



ACADEMIA
SUPERIOR

Gesellschaft für Zukunftsforschung

W³ - Wissen.Wirtschaft.Wachstum

Eine wirtschaftspolitische Reformagenda für Oberösterreich

Energiepolitische Perspektiven Oberösterreich 2050



Wissenschaftliche und energiewirtschaftliche Patronanz:

o.Univ.-Prof. Dr. Friedrich Schneider, Johannes Kepler Universität Linz

DI Dr. Florian Haslauer, A.T. Kearney

LeitexpertInnen und Co-AutorInnen (in alph. Reihenfolge):

DI Dieter Drexel, Industriellenvereinigung Österreich

Mag. Bernhard Elias, Pöchhacker Innovation Consulting GmbH

Dr. Andreas Geisler, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft-FFG

Dr. Josef Kinast, Siemens AG Österreich

Dr. Angela Köppl, WIFO - Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Prof. Mag. Herbert Lechner, AEA - Österreichische Energieagentur

Mag. Gerlinde Pöchhacker-Tröscher, Pöchhacker Innovation Consulting GmbH

DI Dr. Horst Steinmüller, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz

Dr. Robert Tichler, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz

Inhaltliche und prozessuale Begleitung:

Pöchhacker Innovation Consulting GmbH

Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz



Mitglieder der Projektsteuergruppe (in alph. Reihenfolge):

Dr. Leonhard Berger, U2C Management Consulting

Klaus Dorninger, MBA, OÖ. Gas- und Wärme GmbH

DI Dr. Ferdinand Fuhrmann, Nettingsdorfer Papierfabrik AG & Co KG

DI Dr. Joachim Haindl-Grutsch, Industriellenvereinigung Oberösterreich

Vizepräs. Mag. Ulrike Rabmer-Koller, Beirat des Umwelttechnik-Clusters

DI Günter Rübiger, Rat für Forschung und Technologie für Oberösterreich

o.Univ.-Prof. Dr. Friedrich Schneider, Johannes Kepler Universität Linz

Prof. (FH) DI Franz Staberhofer, Verein Netzwerk Logistik

Labg Mag. Michael Strügl, MBA, ACADEMIA SUPERIOR

Dr. Alfred Strigl, plenum gesellschaft für ganzheitlich nachhaltige entwicklung gmbh

DI Karl Weidlinger, SWIETELSKY Baugesellschaft mbH

Dr. Leo Windtner, Energie AG Oberösterreich

Die Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050 wurden im Auftrag von ACADEMIA SUPERIOR, Gesellschaft für Zukunftsforschung, und der Industriellenvereinigung Oberösterreich in einem breiten, expertInnenbasierten Prozess erstellt.



Inhaltsverzeichnis

Executive Summary.....	7
1. Einleitung	17
2. Stärkung des Lebens- und Wirtschaftsraumes Oberösterreich.....	19
3. Status Quo des oberösterreichischen Energiesystems.....	20
3.1 Aktuelle Situation der Energieinfrastruktur in Oberösterreich	23
3.2 Status Quo des Bereichs Energie- und Umwelttechnik in Oberösterreich	24
3.3 Status Quo des Forschungsfeldes Energie in Oberösterreich.....	28
3.4 Zentrale nationale, europäische und internationale Rahmenbedingungen.....	32
4. Thesen für ein nachhaltiges Energiesystem	36
4.1 Die erwartete Transformation des Energiesystems	38
4.2 Generelle Handlungslinien und Entwicklungsempfehlungen.....	41
4.2.1 Die Fokussierung auf Energiedienstleistungen.....	42
4.2.2 Umstrukturierung der Entscheidungsprozesse: Integrative und ganzheitliche Ansätze in der Energiepolitik	43
4.2.3 Die Mobilisierung von Innovation	44
4.2.4 Die neuen Versorgungsstrukturen	44
4.2.5 Neue Kriterien für die wirtschaftliche Bewertung.....	45
4.2.6 Die Rolle von anderen Bewertungskriterien	46
4.2.7 Notwendigkeit der zeitlichen Priorisierung.....	46
5. Vision einer Energie-Leitregion Oberösterreich.....	47
6. Notwendige Handlungsfelder in Oberösterreich zur Forcierung von Energieeffizienz und zur Weiterentwicklung der Energieinfrastruktur	50
6.1 Forcierung von Energieeffizienz und Erschließung von Energieeinsparungspotenzialen	50
6.1.1 Ziele und strategische Perspektiven im Bereich Energieeffizienz	52



6.1.2 Handlungslinien und generelle Entwicklungsempfehlungen im Bereich Energieeffizienz und Einsparpotenziale in den Hauptverbrauchssektoren	54
6.2 Weiterentwicklung der Energieinfrastruktur und Integration erneuerbarer Energieträger	61
6.2.1 Ziele und strategische Perspektiven im Bereich der Energieinfrastruktur und der Integration erneuerbarer Energieträger	63
6.2.2 Handlungslinien und generelle Entwicklungsempfehlungen im Bereich Energieinfrastrukturen	66
7. Chancenreiches Wirtschafts- und Innovationsfeld Energie- und Umwelttechnik in Oberösterreich	75
7.1 Wissensbasierter, Intelligenter Produktionsstandort Oberösterreich – Innovative Energie- und Umwelttechnik als Katalysator	76
7.2 Führende Position Oberösterreichs im Energie- und Umwelttechniksektor, insbesondere bei KMU, weiter ausbauen	78
7.3 Breite TechnikerInnenbasis und Erweiterung der Energie- und Umwelttechnikrelevanten Aus- und Weiterbildungsangebote in Oberösterreich	79
7.4 Anreiz- und kundenorientierte Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen und Förderinstrumente im Bereich der Energie- und Umwelttechnik	80
7.5 Mögliche Zielindikatoren für die Entwicklung des Energie- und Umwelttechniksektors in Oberösterreich	82
8. Stärkung der Energieforschung in Oberösterreich	83
8.1 Konzentrierte Forcierung der Energieforschungsaktivitäten in Oberösterreich durch die Bildung von Forschungsschwerpunkten	84
8.2 Ausrichtung und Forcierung der Universitären, Außeruniversitären und kooperativen Forschungsstrukturen im Bereich der Energietechnologien	87
8.3 Weitere Stimulierung der Energieforschungsaktivitäten der öö. Unternehmen	88
8.4 Fokussierung und Weiterentwicklung der relevanten öö. Forschungsförderinstrumente	89



8.5 Überregionale, nationale und internationale Vernetzung der oö. Energieforschung	90
9. Wege zur Energie-Leitregion Oberösterreich	92
9.1 Bündelung der regionalen Kräfte in der Energiepolitik.....	92
9.2 Prononcierte Mitgestaltung der nationalen Energiepolitik und gezielte Kooperation mit anderen Bundesländern	93
9.3 Proaktive und akkordierte Mitgestaltung in der europäischen Energiepolitik	94
9.4 Initiierung und Aufbau internationaler Brücken und Netzwerke im Energiebereich	96
9.5 Internationale Positionierung und Vernetzung der europäischen Energie- Leitregion Oberösterreich.....	97
10. Literaturverzeichnis	99
11. Beteiligte Personen	103
12. Appendix	105
12.1 Beispiele für Energieinfrastrukturen und mögliche Ausbau- und Anpassungsstrategien.....	105
12.2 Begrifflichkeiten, Abgrenzungen und Definitionen zum Kapitel „Chancenreiches Wirtschafts- und Innovationsfeld Energie- und Umwelttechnik in Oberösterreich“	107
12.3 Zahlen und Daten zur Umwelttechnikindustrie in Oberösterreich (Sonderauswertungen des WIFO)	111
12.4 Zusätzliche Informationen zur Energieforschung in Oberösterreich.....	114
12.4.1 Allgemeine Struktur der Forschungsausgaben in Oberösterreich.....	114
12.4.2 Auswertungen der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) zur Energieforschung in OÖ	115
12.4.3 Von der oö. Wirtschaft nachgefragte F&E-Kompetenzen im Energiebereich	116
12.4.4 Energierelevante Forschungsstrukturen und Aktivitäten in Oberösterreich.....	117



Executive Summary

Die **verlässliche und umweltverträgliche Versorgung von Gesellschaft und Wirtschaft mit leistbarer Energie** stellt eine der großen Herausforderungen für unseren Wirtschafts- und Lebensraum dar. Oberösterreich ist – gerade auch im Vergleich mit den anderen Bundesländern – in besonderem Maße abhängig von der Verfügbarkeit von Energie: Wir sind ein dynamisches Wirtschafts- und Industrieland, haben österreichweit die höchste Sachgüterproduktion und sind von der energieintensivsten Industrie in Österreich geprägt. Letzteres zeigt sich zB daran, dass die wirtschaftliche Bedeutung (gemessen an den erwirtschafteten Betriebserlösen) der energieintensiven Industrie – dazu gehören etwa die Metallerzeugung und -bearbeitung oder die Herstellung von Papier oder Zement – für Oberösterreich doppelt so hoch ist wie für Gesamtösterreich. Oberösterreich hat dementsprechend auch im Bundesländervergleich den höchsten Energieverbrauch pro Kopf.

Der besonderen Zukunftsrelevanz der Energiepolitik in Oberösterreich Rechnung tragend, haben **ACADEMIA SUPERIOR** als Gesellschaft für Zukunftsforschung und die **Industriellenvereinigung Oberösterreich** in einem breiten und expertInnen-basierten Prozess „**Energiepolitische Perspektiven Oberösterreich 2050**“ ausgearbeitet. Basierend auf fundierten Analysen, unter Beiziehung einer Vielzahl von ExpertInnen sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse einer diesbezüglichen „public consultation“ wurden dabei Empfehlungen, Ziele und Handlungslinien für die langfristige Ausrichtung der Energiepolitik in Oberösterreich entwickelt.

Status quo des oberösterreichischen Energiesystems

Im Primärenergiebedarf weist Oberösterreich eine nahezu ausgeglichene Verteilung auf Öl (27 %), Erdgas (25 %), erneuerbare Energieträger (24 %) und Kohle (21 %) auf. Hinzu sind noch an brennbare Abfälle zu zählen.

Im Jahr 2010 beträgt der energetische Endverbrauch in Oberösterreich insgesamt 65,2 TWh (bzw. 235 PJ). Laut Statistik Austria liegt der Anteil der Erneuerbaren am energetischen Endverbrauch in OÖ im Jahr 2010 bei 33,2 % (gegenüber 29,1 % im Jahr 2005). Mit Einbeziehung des Jahres 2010 zeigt sich beim energetischen Endverbrauch



eine jährliche Zunahme von durchschnittlichen 0,5 %. Etwa ein Drittel des energetischen Endverbrauchs Oberösterreichs kann im Land selbst bereitgestellt werden.

Die Zusammensetzung des energetischen Endverbrauchs nach Wirtschaftssektoren in Oberösterreich zeigt eine Dominanz des produzierenden Bereichs. Im Jahr 2010 entfielen 43 % des Endverbrauchs an Energie auf diesen Wirtschaftssektor, 28 % der Endenergie wurden durch den Transport verbraucht und 21 % entfielen auf den Wärme- und Stromverbrauch der Haushalte. In der Betrachtung der Nutzenergiekategorien zeigt sich folgendes Bild: Der energetische Endverbrauch setzt sich zusammen aus 43 % Prozessenergie („Industrieöfen“, „Dampferzeugung“ und „Standmotoren“), 29 % „Traktion“, 26 % Raumheizung und Klimaanlage und 3 % „Beleuchtung und EDV“.

Rahmenbedingungen für das oberösterreichische Energiesystem

Die oberösterreichische **Energiepolitik** wird maßgeblich durch die Rahmenbedingungen und Aktivitäten auf europäischer und nationaler Ebene beeinflusst. Die europäische Ebene, und hier insbesondere die Europäische Kommission, stellen seit Jahren einen wesentlichen Treiber und Impulsgeber für die Energiepolitik dar. Grundlegende energiepolitische Zielsetzungen, wie etwa die 20-20-20-Ziele¹, die rechtlichen Rahmenbedingungen² oder spezifische Maßnahmen – wie etwa das europäische Emissionshandelssystem – werden auf EU-Ebene definiert. Weiters wurde mit dem „Energiefahrplan 2050“ im Jahr 2011 ein Konzept für einen möglichen Umbau des europäischen Energiesystems im Hinblick auf die beabsichtigte Dekarbonisierung vorgelegt.

Auf Ebene der EU-Mitgliedsstaaten existieren aktuell im Jahr 2012 insbesondere in der Frage der Stromerzeugungstechnologien inverse Tendenzen. Während Deutschland den Ausstieg aus der Atomenergie beschlossen hat, setzt etwa Frankreich weiterhin funda-

¹ Bis 2020 sollen in der EU folgende Ziele erreicht werden: (1) 20 % weniger Treibhausgasemissionen als 2005, (2) 20 % des Bruttoendenergieverbrauchs soll aus erneuerbaren Energien gedeckt werden, (3) 20 % Energieeinsparung gegenüber dem Trendszenario.

² Als Beispiele seien die Energieeffizienz-Richtlinie, die Wasserrahmen-Richtlinie oder das 3. Binnenmarktpaket genannt.



mental auf Kernenergie. Diese inversen Tendenzen werden auch noch in den nächsten Jahren aufrecht bleiben.

Generell erscheint es im Sinne einer prononcierten, kohärenten und chancenorientierten Energiepolitik vor diesem Hintergrund sinnvoll, die oberösterreichische Energieversorgung und -politik im europäischen und nationalen Kontext zu betrachten.

Zur Energieinfrastruktur in Oberösterreich

Oberösterreich ist einer der wichtigsten **Knotenpunkte für netzgebundene Energieträger** in Europa. Dies gilt sowohl für den Elektrizitätstransport als auch für den Erdgastransport. Weiters wird in Oberösterreich mehr Strom produziert als in jedem anderen Bundesland. Die exzellente energieinfrastrukturelle Ausstattung Oberösterreichs und die damit einhergehende und im internationalen Vergleich hohe Versorgungssicherheit mit Energie bedeuten für Oberösterreich einen oftmals ausschlaggebenden Standortvorteil im Wettbewerb um Erweiterungsinvestitionen bestehender Unternehmen und internationaler Betriebsansiedelungen.

Die Frage der nachhaltigen und sicheren **Energieversorgung** kann nur **im europäischen Verbund** gelingen. In diesem Kontext wurde mit der Mitteilung der Europäischen Kommission zu den „Energieinfrastrukturprioritäten bis 2020 und danach“ ein weitreichender strategischer Impuls für die zukünftig erforderlichen europäischen Energieinfrastrukturen bzw. deren Ausbau in den Bereichen Strom, Gas und Öl geschaffen.

Die wirtschaftlichen Aspekte der Energiethematik

Oberösterreich ist der bedeutendste österreichische **Wirtschaftsstandort** für Industrien aus dem Bereich der Energieinfrastrukturen und der Herstellung von Anlagen zur Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern. Diese werden in die ganze Welt exportiert.

Darüber hinaus kann sich die oberösterreichische Wirtschaft durch eine generelle Fokussierung auf **Energieeffizienz** - sei es durch energieeffiziente Produktionsprozesse am Standort Oberösterreich oder durch Produkte, Technologien und Dienstleistungen, die zu einer Erhöhung der Energieeffizienz beitragen - einerseits am globalen Markt entspre-



chend positionieren und andererseits im Sinne eines **“greening of the economy”** einen wesentlichen Beitrag zu einer ressourcenschonenden Gesellschaft leisten. Eine wesentliche Voraussetzung hierfür stellt, wie auch für andere Wirtschaftssektoren, die Verfügbarkeit von qualifizierten technisch-naturwissenschaftlich Arbeitskräften dar.

Die **Energie- und Umwelttechnikindustrie** hat sich in Oberösterreich in den letzten Jahren besonders erfolgreich entwickelt. So wurden 30,1 % des Umsatzes und 27,6 % der Beschäftigten in der österreichischen Energie- und Umwelttechnikindustrie durch oö. Unternehmen bewirkt, was die führende Position Oberösterreichs in dieser Hinsicht im Bundesländervergleich zum Ausdruck bringt. Die jeweiligen Anteile an den Beschäftigten und am Umsatz haben sich ebenfalls höchst dynamisch entwickelt.

Das Forschungsfeld Energie in Oberösterreich

Im Energiebereich sind die **F&E-Aktivitäten** in Oberösterreich primär unternehmensgetrieben. Die erforderliche Expertise von Hochschulen und Forschungseinrichtungen kann bisher nur bedingt am Standort selbst zur Verfügung gestellt werden. Es bestehen zwar eine Reihe von energierelevanten Forschungsinfrastrukturen und F&E-betreibenden Unternehmen, jedoch ist für oberösterreichische Akteure auf nationaler und insbesondere auf europäischer Ebene noch großes Potenzial zur Einwerbung öffentlicher Mittel sowie zur Erhöhung des Know-how-Transfers nach Oberösterreich gegeben.

Die Transformation des Energiesystems

Anstelle der bisherigen Betrachtungsweise des Energiesystems, das sich auf die Frage „Woher können wir mehr Energie bekommen?“ konzentriert, braucht es ein neues Verständnis von Energie mit der zentralen Fragestellung **„Welche Energiedienstleistungen werden wir in Zukunft benötigen?“**. Denn wohlstandsrelevant in einem Energiesystem sind nur dessen Dienstleistungen und nicht das Volumen der Energieflüsse.

Ein zukunftsfähiges Energiesystem braucht dabei klare Ziele und daraus abgeleitet entsprechende Rahmensetzungen:

1. Das Energiesystem soll am zukünftigen **Bedarf in Form von Energiedienstleistungen** ausgerichtet sein.



2. Die Zielsetzung für den zukünftigen Energiebedarf definiert die weitere Ausgestaltung des Energiesystems. Die **Halbierung des Energiebedarfs bis 2050** stellt in diesem Kontext eine sinnvolle Zielsetzung für die Entwicklung des zukünftigen Energiesystems dar.
3. Daraus leitet sich in weiterer Folge eine möglichst hohe **Abdeckung des Energiebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen** sowie der Aufbau der notwendigen **Infrastruktur** ab.

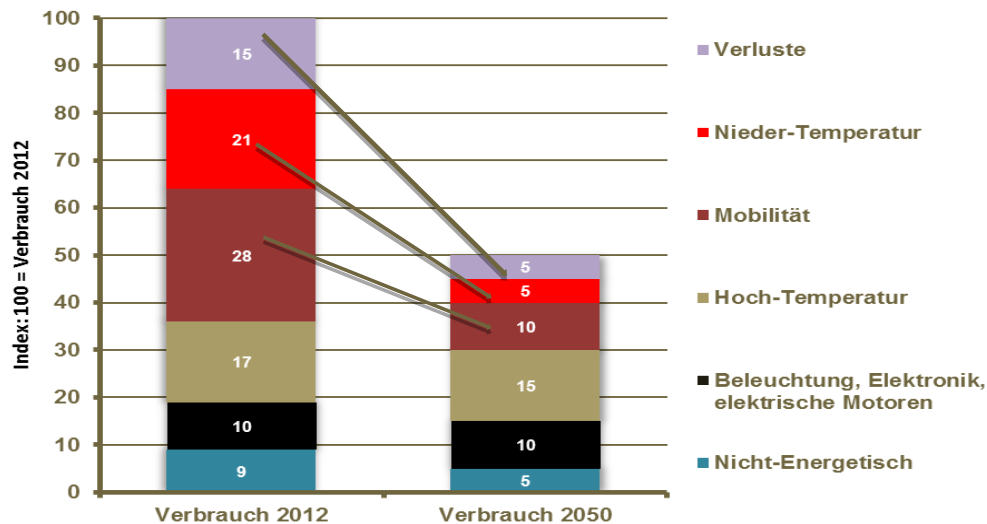
Bei der Suche nach zukunftsfähigen Strukturen für das Energiesystem werden drei zu verfolgende Strategien offensichtlich:

1. **Low energy** – der Übergang zu hochproduktiven Anwendungs- und Transformationstechnologien
2. **Low carbon** – die Bedeckung des Restenergiebedarfs soweit wie möglich mit nicht-fossiler Primärenergie
3. **Low distance** – die Forcierung von lokalen Strukturen, die sich aus der dezentralen Verfügbarkeit von erneuerbaren Energieträgern ergibt

Mit Blick auf den Energieverbrauch in Österreich und bereits bestehende Technologien muss der Energiebedarf in den Bereichen Transformation & Verteilung (Verluste), Niedertemperaturanwendungen (v.a. Raumwärme) und Mobilität – in Summe für rund zwei Drittel des gesamten Energiebedarfs verantwortlich – auf weniger als ein Drittel abgesenkt werden. Die restlichen Bereiche des Energieeinsatzes, wie Hochtemperatur in der Produktion, alle spezifischen Elektrizitätsanwendungen wie Beleuchtung, Elektronik und alle elektrischen Antriebe sowie der nicht-energetische Bedarf für die Grundstoffindustrie können vor diesem Hintergrund weitgehend unverändert bleiben.



Die erwartete Transformation des Energiesystems in Österreich



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Köppl, A., Kettner, C., Kletzan-Slamanig, D., Schleicher, S., Schnitzer, H., Titz, M., Damm, A., Steininger, K., Wolking, B., Lang, R., Wallner, G., Artner, H., Karner, A. (2011) "EnergyTransition 2012/2020/2050 Strategies for the Transition to Low Energy and Low Emission Structures",

Mit dieser Perspektive für unser Energiesystem können sogar steigende Energiedienstleistungen in wenigen Jahrzehnten mit dem halben derzeitigen Energievolumen abgedeckt werden. Erst damit wird es möglich, realistische Abschätzungen über die Rolle von erneuerbaren Energien zu machen.

Die langfristige Transformation des Energiesystems ist mehr als eine Implementierung von technischen Lösungen. So gilt es insbesondere auch den Lebens- und Wirtschaftsstil insgesamt in diesem Lichte neu zu gestalten.

Mit dieser Perspektive ist die Zukunftsvision, dass Oberösterreich eine internationale Energie-Leitregion wird und künftig folgende Wege beschreitet:

1. **Forcierung von Energieeffizienz und Erschließung von Energieeinsparungspotenzialen** über alle Wirtschaftssegmente und alle Energieträger hinweg
2. **Optimale Weiterentwicklung und Anpassung der Energieinfrastrukturen** an die stetig steigenden Herausforderungen insbesondere einer verstärkten Integration erneuerbarer Energieträger



3. **Ausbau des wissensbasierten, intelligenten Produktionsstandortes Oberösterreich** mit einem innovativen Energie- und Umwelttechniksektor als Katalysator
4. **Intensiver Ausbau der oberösterreichischen Energieforschung** mit der Konzentration auf einzelne Schwerpunkte, um die globale Marktführerschaft in spezifischen Nischentechnologien in konventionellen und erneuerbaren Energien zu erlangen.
5. **Bündelung der regionalen Kräfte in der Energiepolitik** zur optimalen Mitgestaltung von relevanten Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene

Handlungsfelder der Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050

Zur Verfolgung dieser Zielsetzungen wurden sechs Strategiefeldern mit entsprechenden **Handlungslinien** formuliert:

▪ **Forcierung der Energieeffizienz**

Für die langfristige Stärkung des im internationalen Vergleich bereits sehr energieeffizienten Industriestandortes Oberösterreich bedarf es einer weiteren Effizienzerhöhung der Nutzung von Energie auf allen Stufen des **kaskadischen** (stufenweisen) **Energiesystems**³, zB durch eine forcierte Abwärmenutzung und die Fokussierung der Prozessenergie.

Neben der singulären Optimierung von Energietechnik bzw. -technologien muss vor allem eine **systemübergreifende Optimierung des Energieeinsatzes** durch eine Steigerung der Energieeffizienz entlang der Wertschöpfungsketten in allen Segmenten – Wirtschaft, Verkehr, Haushalte – vorangetrieben werden.

³ Die kaskadische Nutzung meint die Nutzung von Energie über mehrere Stufen von der Primärenergieerzeugung (bzw. -umwandlung) über die (mehrstufige) (Wieder-)Verwendung als Prozessenergie bis hin industriellen und privaten Endnutzung.



Essentiell ist, dass Steigerungen in der **Energieeffizienz** zentral **bei allen Energieträgern** – somit bei fossilen und erneuerbaren Energieträgern – erfolgen müssen. Es wird weiters davon ausgegangen, dass fossile Energieträger, vor allem Erdgas, auch langfristig eine wichtige Rolle vor allem in der Prozessenergie einnehmen werden.

Um die erforderliche Umstellung realisieren zu können, gilt es, **alternative Finanzierungsmodelle**, wie etwa das Contracting, mit denen die Anfangsinvestitionen für energieeffiziente Produkte und Technologien realisiert werden können, zu forcieren.

▪ **Weiterentwicklung der Energieinfrastruktur**

Die Gestaltung des zukünftigen Energiesystems erfordert eine **Anpassung der Energieinfrastrukturen** Oberösterreichs an die neuen Erfordernisse. Der Ausbau erneuerbarer Energieträger, die Nutzung von Gas als Brückentechnologie und darüber hinaus, die Anpassung der Energienetze und –leitungen sowie der Ausbau von Energiespeichern sind dabei die grundlegenden Komponenten der zukünftigen Energieversorgung.

Aufgrund der existentiellen Funktion der **Reservekapazitäten** zum Ausgleich von Ungleichgewichten im Stromnetz ist eine Aufrechterhaltung der – vor allem fossilen – Erzeugungskapazitäten essentiell. Damit diese Reservekapazitäten von den Betreibern auch in Zukunft vorgehalten werden, müssen ausreichende Anreize gesetzt werden.

Ebenfalls müssen die **Energienetze** und die **Energiespeicher** auf die massive Änderung im Aufbringungsmix (hin zu Erneuerbaren) abgestimmt werden. Hierfür ist neben schnelleren Entscheidungen über Energieinfrastrukturen auch eine deutlich höhere gesellschaftliche Akzeptanz für diese notwendig. Mehrere Faktoren sprechen zudem dafür, dass die Adaptierung der Energieinfrastruktur an die Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte rasch erfolgen muss.

▪ **Chancenreiches Wirtschafts- und Innovationsfeld Energie- und Umwelttechnik**

Innovative **energie- und ressourcenschonende Technologien in den Produktionsbetrieben** sowie in den verbundenen Wertschöpfungsketten sind ein wichtiger Treiber für den Ausbau des wissensbasierten, intelligenten Produktionsstandortes Oberös-



terreich. Oberösterreichische Produktionsunternehmen können durch energieeffiziente und CO₂-arme Produkte am globalen Markt maßgebliche Wettbewerbsvorteile generieren und internationale Sichtbarkeit erlangen („**Green Tech Made in Upper Austria**“).

Oberösterreich ist das führende österreichische Bundesland im Bereich der **Energie- und Umwelttechnik** und soll diese Stärke weiter ausbauen. In diesem Bereich sind viele KMU tätig, die in ihrer Innovationsstärke und Wettbewerbsfähigkeit unterstützt werden, etwa durch die entsprechende Konzentration von wirtschafts- und innovationspolitischen Instrumenten sowie in der internationalen Markterschließung.

Ein wachsender Wirtschaftsbereich benötigt qualifizierte MitarbeiterInnen – daher ist eine deutliche Forcierung und Erhöhung der Attraktivität von **naturwissenschaftlich-technischen Aus- und Weiterbildungen** sowie die Verankerung von energie- und umweltrelevanten Basisinformationen als relevantem „Querschnitts-Know-how“ in allen Bildungsstufen notwendig.

Die anreiz- und kundenorientierte Weiterentwicklung der **Rahmenbedingungen und Förderinstrumente** im Bereich der Energie- und Umwelttechnik stellt ebenfalls eine bedeutende Handlungslinie dar. Generell sollen daher Innovationsförderinstrumente im Bereich der Energie- und Umwelttechnik **ausschließlich** einer **Anreiz- und Impulsorientierung** folgen und in regelmäßigen Abständen hinsichtlich ihrer Wirkung evaluiert und gegebenenfalls adaptiert bzw. beendet werden.

▪ **Stärkung der Energieforschung in Oberösterreich**

Um die globale Marktführerschaft in spezifischen Nischentechnologien bei konventionellen und erneuerbaren Energien zu erlangen und um eine führende Rolle in der Energieforschung einnehmen zu können, ist ein intensiver **Ausbau der Energieforschung** in Oberösterreich, die derzeit maßgeblich von den Unternehmen getragen wird, erforderlich. Dabei soll eine Konzentration auf folgende Schwerpunkte erfolgen:



1. **Energieeffizienz in der Produktion**, insbesondere exergie-effiziente Produktion z.B. Wirkungsgradverbesserung durch optimierte kaskadische (stufenweise) Nutzung von Verfahren, Steigerung der Effizienz in der industriellen Prozessenergie, Verbesserung konventioneller Energietechnologien, die Minimierung der Abwärme bzw. Nutzung von Ab- und Umgebungswärme.
2. **Energieeffiziente Mobilität**, mit besonderem Fokus auf die Entwicklung von Fahrzeugkomponenten, welche zu einem geringeren Energieverbrauch von Fahrzeugen beitragen (Leichtbau) und alternative Antriebe
3. **Kostengünstige Energiebereitstellung und -speicherung** (aus erneuerbaren Energieträgern) mit besonderem Fokus auf die exergie-effiziente Erzeugung von Energie z.B. durch Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Umwandlung von Bioenergie, der Solarenergie und der Wasserkraft, weiters die effiziente Speicherung von Energie in seinen verschiedenen Formen

In allen drei Schwerpunkten hat zudem eine gesamthafte und systemübergreifende Betrachtung der Energiethematik zu erfolgen.

Weitere Handlungslinien betreffen die Stärkung der oberösterreichischen Energieforschungsstrukturen, die Stimulierung der betrieblichen Forschung durch gezielte bedarfsorientierte Unterstützungsleistungen und die Intensivierung des (gegenseitigen) Wissens- und Technologietransfers zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Weiters sollen die öö. Energieforschungsaktivitäten auf europäischer, aber auch auf nationaler und überregionaler Ebene gezielt und nachhaltig verstärkt werden.

Der Weg zur Energie-Leitregion – Netzwerke und Partner

Für Oberösterreich ist es von besonderer Bedeutung, an der Gestaltung von energiepolitischen Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene proaktiv mitzuwirken und internationale Partnerschaften und Netzwerke aufzubauen. Für die Bündelung der regionalen Kräfte in strategisch wichtigen Themenfeldern der öö. Energiepolitik soll eine **öö. Energie-Task-Force als koordinierende Plattform** von eingerichtet werden.

Weiters ist der Aufbau von starken **internationalen Partnerschaften und Netzwerken** wichtig, um die Brückenbildung zu ausländischen Zukunftsmärkten und Wissensquellen zu unterstützen.



1. Einleitung

Die Energiethematik zählt zu den wesentlichen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Herausforderungen auf internationaler, europäischer, nationaler und regionaler Ebene. Sowohl die Lebensqualität der Bevölkerung als auch die Wettbewerbsfähigkeit von Industrie und Wirtschaft sind abhängig vom Vorhandensein sicherer, nachhaltiger und erschwinglicher Energie.

Der Wirtschaftsraum Oberösterreich ist – gerade auch im Vergleich mit den anderen Bundesländern – in besonderem Maße abhängig von der Verfügbarkeit von Energie: Oberösterreich ist ein dynamisches Wirtschafts- und Industrieland, weist österreichweit die höchste Sachgüterproduktion auf und ist von der energieintensivsten Industrie in Österreich geprägt. Letzteres zeigt sich etwa daran, dass die wirtschaftliche Bedeutung (gemessen an den erwirtschafteten Betriebserlösen) der energieintensiven Industrie – dazu gehören etwa die Metallerzeugung und -bearbeitung, die Herstellung von Papier und Zement – für Oberösterreich doppelt so hoch ist wie für Gesamtösterreich. Oberösterreich hat dementsprechend im Bundesländervergleich auch den höchsten Energieverbrauch pro Kopf.

Der besonderen Zukunftsrelevanz der Energiepolitik für unser Bundesland Rechnung tragend, haben ACADEMIA SUPERIOR als Gesellschaft für Zukunftsforschung und die Industriellenvereinigung Oberösterreich in einem expertInnenbasierten Prozess „Energiepolitische Perspektiven Oberösterreich 2050“ ausgearbeitet.

Diese Energiepolitischen Perspektiven stehen im Einklang mit den Rahmenbedingungen auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene und stellen eine Ergänzung und Erweiterung regionaler Maßnahmen, Programme und Konzepte, wie etwa der Energiezukunft 2030 der Oberösterreichischen Landesregierung, dar.

Basierend auf einer umfassenden Vorstudie, fundierten Analysen der einzelnen Themenfelder und unter Beiziehung einer Vielzahl von ExpertInnen wurden mit den Energiepolitischen Perspektiven im ersten Halbjahr 2012 Empfehlungen, Ziele und Handlungslinien für die langfristige Ausrichtung der Energiepolitik in Oberösterreich entwickelt. Dabei wurden für die Ausarbeitung der einzelnen Themenschwerpunkte namhafte LeitexpertInnen



nen gewonnen und weiters eine hochkarätig besetzte Projektsteuergruppe mit VertreterInnen aus Wissenschaft und Wirtschaft eingerichtet (für eine Übersicht der LeitexpertInnen und Mitglieder der Projektsteuergruppe siehe Seiten 2-3). Darüber hinaus wurden im Zuge von „Reflexionsworkshops“ zu den einzelnen Themenfeldern noch rund 30 weitere ExpertInnen der regionalen und nationalen Ebene in den Prozess eingebunden.

Die wissenschaftliche Patronanz für die Energiepolitischen Perspektiven wurde von o.Univ.-Prof. Dr. Friedrich Schneider, Johannes Kepler Universität Linz, und die energiewirtschaftliche Patronanz durch DI Dr. Florian Haslauer, A.T. Kearney, wahrgenommen. Die inhaltliche und prozessuale Begleitung erfolgte durch Pöchlhammer Innovation Consulting GmbH und das Energieinstitut an der JKU Linz.

Über die Website von ACADEMIA SUPERIOR – www.academia-superior.at – findet von 2. – 27. Juli 2012 eine öffentliche Konsultation zu den Inhalten der Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050 statt. Nach deren Ende wird das Strategiedokument finalisiert und im Herbst 2012 der politischen Ebene vorgelegt.



2. Stärkung des Lebens- und Wirtschaftsraumes Oberösterreich

Das Bundesland Oberösterreich ist ein bedeutender und erfolgreicher Wirtschaftsstandort. Die Arbeitslosenquote liegt derzeit in etwa um 2,5 Prozentpunkte unter dem österreichischen Durchschnitt. Insgesamt nimmt die oberösterreichische Volkswirtschaft einen Anteil von 17 % am gesamten österreichischen Bruttoinlandsprodukt ein. Nach der Wirtschaftskrise 2009 konnte in Oberösterreich im Bundesländerdurchschnitt ein überdurchschnittliches Wachstum erzielt werden. Zudem verzeichnet gemäß TMG die oberösterreichische Industrie Exporte im Ausmaß von etwa 28 Mrd. €, wodurch hiermit der österreichische Spitzenwert erreicht wird.

Die NUTS3-Region Linz-Wels weist darüber hinaus das höchste Pro-Kopf-Einkommen aller österreichischen Regionen auf. Diese Indikatoren zeigen exemplarisch die starke wirtschaftliche Performance, aber auch die hohe Lebensqualität Oberösterreichs. Die Erhaltung und darüber hinaus der Ausbau dieser positiven Situation basieren unter anderem auf einem zukunftsfähigen Energiesystem im Bundesland Oberösterreich.

Der Lebens- und Wirtschaftsraum Oberösterreich ist - gerade auch im Vergleich mit den anderen Bundesländern - in besonderem Maße abhängig von der Verfügbarkeit von Energie. Oberösterreich weist als dynamisches Wirtschafts- und Industrieland österreichweit die wirtschaftlich stärkste Sachgüterproduktion auf und ist von der energieintensiven Industrie in Österreich geprägt. Als Konsequenz hat Oberösterreich dementsprechend auch im Bundesländervergleich den höchsten Energieverbrauch pro Kopf. Dies unterstreicht die essentielle Bedeutung des Energiesystems für die oberösterreichische Volkswirtschaft. Vor diesem Hintergrund kommt der zukunftsorientierten Gestaltung unserer Energiepolitik eine hohe Bedeutung zu. ACADEMIA SUPERIOR – Gesellschaft für Zukunftsforschung und die Industriellenvereinigung Oberösterreich haben daher Energiepolitische Perspektiven für Oberösterreich mit Blick auf das Jahr 2050 in einem expertInnenbasierten breiten Prozess erarbeitet.



3. Status Quo des oberösterreichischen Energiesystems

Die Entwicklung der Fortschritte der Energieeffizienz, der Energieintensität und des gesamten energetischen Endverbrauchs in Oberösterreich in den letzten Jahren ist aufgrund der Finanz- und Wirtschaftskrise insbesondere im Jahr 2009 diffizil. So nahm gemäß Statistik Austria der energetische Endverbrauch in Oberösterreich in der Zeitperiode 2005-2009 jährlich um durchschnittlich 0,8 % ab. Subtrahiert man das Krisenjahr 2009, so zeigt sich für die Zeitperiode 2005-2008 eine durchschnittliche jährliche Zunahme des energetischen Endverbrauchs um 0,3 %. Gemäß den aktuellen Werten der Statistik Austria hat der Endverbrauch an Energie in Oberösterreich im Jahr 2010 um 6 % gegenüber dem Vorjahr zugenommen. Dies entspricht für die Zeitperiode von 2005 bis 2010 einer durchschnittlichen jährlichen Zunahme am energetischen Endverbrauch von 0,5 %. Im Jahr 2010 beträgt somit der energetische Endverbrauch in Oberösterreich 65,2 TWh (bzw. 235 PJ).

Die Zusammensetzung des energetischen Endverbrauchs nach Wirtschaftssektoren in Oberösterreich zeigt eine eindeutige Dominanz des produzierenden Bereichs. Im Jahr 2010 entfielen 43 % des Endverbrauchs an Energie auf diesen Wirtschaftssektor⁴, 28 % der Endenergie wurden durch den Transport verbraucht und 21 % entfielen auf den Wärme- und Stromverbrauch der Haushalte. In Relation dazu nimmt in Oberösterreich der energetische Endverbrauch der privaten und öffentlichen Dienstleistungen mit 6 % eine untergeordnete Rolle ein. Komplettiert wird der Endverbrauch an Energie durch den Verbrauch in der Landwirtschaft mit ca. 2 %.

Wird der energetische Endverbrauch in seiner Zusammensetzung in Nutzenergiekategorien betrachtet, so zeigt sich für Oberösterreich folgendes Bild: der energetische Endver-

⁴ Hierbei verbrauchen die beiden Sektoren „Eisen- und Stahlerzeugung“ und „Chemie und Petrochemie“ gemeinsam ca. 17 % der gesamten Endenergie in Oberösterreich, somit 40 % des Endenergieverbrauchs des produzierenden Bereichs.



brauch setzt sich zusammen aus 43 % Prozessenergie („Industrieöfen“, „Dampferzeugung“ und „Standmotoren“), 29 % „Traktion“, 26 % „Raumheizung und Klimaanlage“ und 3 % „Beleuchtung und EDV“. Augenscheinlich ist die Dominanz des produzierenden Sektors beim Endenergieverbrauch in Oberösterreich, bedingt durch den hohen Industrieanteil, insbesondere der energieintensiven Industrie.

Folgende weitere Indikatoren beschreiben den generellen Status quo des oberösterreichischen Energiesystems:

1. Die Entwicklung der (nicht Temperatur-bereinigten) Energieintensität zeigt eine kontinuierlich positive Entwicklung bis zum Jahr 2009 auf (von 1,55 kWh energetischer Endverbrauch je € BIP im Jahr 2005 auf 1,33 kWh/€-BIP im Jahr 2009) – für das Jahr 2010 ist noch keine Angabe zum öö. Bruttoinlandsprodukt seitens Statistik Austria und somit keine Datenbasis zur Energieintensität verfügbar.
2. Für Oberösterreich zeigt sich zudem im Primärenergiebedarf bzw. gemäß der nationalen Definition der Statistik Austria der Bruttoinlandsverbrauch eine nahezu ausgeglichene Verteilung auf Öl (27 %), Erdgas (25 %), Erneuerbare (24 %) und Kohle (21 %). Hinzu sind noch brennbare Abfälle zu zählen.
3. Zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Oberösterreich sind aktuell lediglich offizielle Werte des Umweltbundesamtes bis zum Jahr 2008 verfügbar. Im Jahr 2008 wurden 24,46 Mio. Tonnen an Treibhausgasen emittiert (2005: 24,86 Mio. Tonnen), dies entspricht einem Anteil an den gesamtösterreichischen Emissionen von 28 %.
4. Laut Statistik Austria beträgt der Anteil der Erneuerbaren am energetischen Endverbrauch in OÖ im Jahr 2010 33,2 % (gegenüber 29,1 % im Jahr 2005).⁵
5. Im Bereich Versorgungssicherheit kann aufgrund der vorhandenen offiziellen Werte nur auf die Importabhängigkeit im Sinne der Energie-Leistungsbilanz eingegangen werden. Insgesamt existiert in Oberösterreich ein signifikanter Energieimportüberschuss mit 222 PJ im Jahr 2010. Zurückzuführen ist dies auf die hohe

⁵ Im energetischen Endverbrauch ist per Definition der nicht-energetische Verbrauch exkludiert: dies sind in Oberösterreich 23 PJ Kohle (v.a. in der Eisen- und Stahlerzeugung), 14 PJ Gas (v.a. im Sektor Chemie) und 13 PJ Öl.



Menge an Öl-, Gas- und Kohleimporten. Allerdings konnte in Oberösterreich im Gegensatz zu Gesamt-Österreich im Jahr 2010 ein signifikanter Exportüberschuss an elektrischer Energie bilanziert werden.

Rahmenbedingungen für das oberösterreichische Energiesystem

Der oberösterreichische Energiesektor sowie die oberösterreichische Energiepolitik werden maßgeblich durch die Rahmenbedingungen und Aktivitäten auf europäischer Ebene beeinflusst. Als zentrales Fundament der europäischen Energiepolitik ist das Energie- und Klimapakett mit dem sogenannten „20-20-20-Ziel“ der Europäischen Kommission zu nennen. Ein Anteil von 20 % erneuerbarer Energien, um 20 % reduzierte Treibhausgasemission (um 30 % im Falle eines internationalen Übereinkommens) und die Steigerung des Anteils der Biokraftstoffe auf 10 % bis 2020 sind die grundlegenden Ziele. 2007 billigten die Staats- und Regierungschefs des Europäischen Rats das Paket und bekräftigten zudem, dass eine Beschränkung der Erwärmung auf 2°C erreicht werden muss. Dazu sollen die Treibhausgas-Emissionen um 20 % gesenkt werden, wobei die Steigerung der Versorgungssicherheit, die Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Volkswirtschaften, die Verfügbarkeit von Energie zu erschwinglichen Preisen, die Förderung der Umweltverträglichkeit und die Bekämpfung des Klimawandels vorrangig sind.

Als weitere fundamentale energiepolitische Weichenstellungen sind zudem die EU-Energieeffizienzrichtlinie sowie die Energie-Roadmap 2050 zu nennen. Die Energieeffizienzrichtlinie 2012 legt verbindliche Maßnahmen zur Forcierung der Energieeffizienz fest, damit die EU ihre Ziele zur Senkung des Energieverbrauchs von 20 % bis 2020 erfüllen kann. Das Gesetz enthält eine Reihe von Maßnahmen, die konkrete Energieeinsparungen liefern werden - generell sollen die Mitgliedsstaaten mit der Richtlinie jährlich 1,5 % des Energieverbrauchs einsparen. Ausgehend von der Klima-Roadmap 2050 definiert die EU-Kommission weiters in der Energie-Roadmap mittelfristige Maßnahmen zur Energie- bzw. Treibhausgasemissionseinsparung. Unter der Berücksichtigung der Gewährleistung von Nachhaltigkeit, Energieversorgung und Wettbewerbsfähigkeit wird der Transformationsprozess in verschiedenen Szenarien in eine stark treibhausgasemissions-reduzierte Wirtschaft betrachtet.



Die Frage der nachhaltigen und sicheren Energieversorgung kann ebenfalls nur im europäischen Verbund gelingen. In diesem Kontext wurde mit der Mitteilung der Europäischen Kommission zu den „Energieinfrastrukturprioritäten bis 2020 und danach“ ein weitreichender strategischer Impuls für die zukünftig erforderlichen europäischen Energieinfrastrukturen bzw. deren Ausbau in den Bereichen Strom, Gas und Öl geschaffen (Europäische Kommission, 2010).

Auf Ebene der EU-Mitgliedsstaaten existieren aktuell im Jahr 2012 insbesondere in der Frage der Stromerzeugungstechnologien inverse Tendenzen. Während etwa Deutschland den Ausstieg aus der Atomenergie beschlossen hat, setzt etwa Frankreich weiterhin fundamental auf Kernenergie. Diese inversen Tendenzen werden auch noch in den nächsten Jahren aufrecht bleiben.

Generell erscheint es im Sinne einer prononcierten, kohärenten und chancenorientierten Energiepolitik vor diesem Hintergrund sinnvoll, die oberösterreichische Energieversorgung und -politik im europäischen und nationalen Kontext zu betrachten.

3.1 Aktuelle Situation der Energieinfrastruktur in Oberösterreich

Oberösterreich ist der bedeutendste österreichische Wirtschaftsstandort für Industrien aus dem Bereich der Energieinfrastrukturen und der Herstellung von Anlagen zur Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern. Diese werden in die ganze Welt exportiert. Des Weiteren ist Oberösterreich einer der wichtigsten Knotenpunkte für netzgebundene Energieträger in Europa. Dies gilt sowohl für den Elektrizitätstransport als auch für den Erdgastransport. So befinden sich etwa im Südwesten Oberösterreichs große natürliche Speicherkapazitäten für Erdgas, die noch großes Potential für den weiteren Ausbau bieten. Deren Bedeutung wird angesichts des steigenden Erdgasbedarfs und der geopolitischen Lage in den nächsten Jahren massiv ansteigen. So spielten diese Erdgasspeicher bereits während der Gaskrise 2009 eine bedeutende Rolle und trugen entscheidend zur Überbrückung der Lieferengpässe nicht nur in Österreich, sondern in ganz Mitteleuropa bei. Nicht zuletzt wird in Oberösterreich mehr Strom produziert als in jedem anderen Bundesland.



Die exzellente energieinfrastrukturelle Ausstattung Oberösterreichs und die damit einhergehende und im internationalen Vergleich konkurrenzlos hohe Versorgungssicherheit mit Energie bedeuten für Oberösterreich einen oftmals ausschlaggebenden Standortvorteil im Wettbewerb um internationale Konzernansiedelungen. So hat etwa der global tätige Internetsuchdienst Google in Kronstorf nicht zuletzt wegen der exzellenten Versorgungssicherheit an diesem Stromknotenpunkt Grundstücke erworben und errichtet dort eines seiner zentralen europäischen Datenzentren.

Es lässt sich feststellen: Oberösterreich ist ein Energieinfrastruktur-Land. Es ist im Kerninteresse des Wirtschaftsstandorts Oberösterreich, dass Unternehmen im Bereich der Herstellung von Energieinfrastrukturen und Unternehmen, die in besonderem Maße auf funktionierende Energieinfrastrukturen angewiesen sind, optimale Arbeitsbedingungen vorfinden.

3.2 Status Quo des Bereichs Energie- und Umwelttechnik in Oberösterreich

Der Bereich der Energie- und Umwelttechnik⁶ hat sich in den letzten Dekaden zu einem weltweit wachsenden, technologieintensiven und international orientierten Wirtschaftsfeld entwickelt. Die Gründe hierfür liegen in den generellen Bemühungen um eine zunehmende Dekarbonisierung von Gesellschaft und Wirtschaft und den damit verbundenen Entwicklungen in der Energieerzeugung und dem Energieverbrauch.

Die Rahmenbedingungen für energie- und umwelttechnisch relevante Handlungsbereiche werden maßgeblich durch die internationale Klimaschutzpolitik (Kyoto-Protokoll), die europäische Energiepolitik⁷ und damit verbundenen Maßnahmen auf Ebene der Natio-

⁶ Im Folgenden wird Begriff der „Energie- und Umwelttechnik(wirtschaft)“ verwendet, da einerseits aufgrund der verfügbaren Daten keine eindeutige Unterscheidung zwischen der Energietechnik- und der Umwelttechnikwirtschaft möglich ist und andererseits die beiden Bereiche bisher in der Regel gemeinsam behandelt wurden.

⁷ z.B. Klima- und Energiepaket der EU von 2008 [20:20:20-Ziele], Energiefahrplan 2050 (EU-KOM, 2011a), Aktionsplan für Öko-Innovationen (EU-KOM, 2011c) und zahlreiche Richtlinien und Verordnungen



nalstaaten⁸ geprägt und haben dazu beigetragen, dass die Investitionen in den weltweiten Cleantech-Sektor⁹ in den letzten Jahren stark gestiegen sind. Zahlreiche Studien belegen die hohen Wachstumsraten im Bereich der Energie- und Umwelttechnik¹⁰. Da es unterschiedliche Abgrenzungen zur Energie- und Umweltwirtschaft gibt und diese nicht als eigener Sektor in den offiziellen Statistiken abgebildet ist, sind in Anhang 12.2 die gängigen Definitionen und Begrifflichkeiten dargestellt.

Auch in Österreich ist die wirtschaftliche Bedeutung der Energie- und Umwelttechnikindustrie in den letzten Jahren gestiegen: Lag der Anteil der Umwelttechnikindustrie am nominellen BIP im Jahr 1993 noch bei 1 %, so trug dieser Wirtschaftsbereich 2007 schon 2,2 % zum nominellen BIP bei. Dieser Wirtschaftsbereich hat sich somit als dynamischer Wirtschaftszweig mit durchschnittlichen jährlichen Umsatz- und Exportwachstumsraten im Zeitraum 2003 – 2007 von über 12 % entwickelt¹¹.

Eine weitere Studie¹², die einen breiten Begriff der Umweltwirtschaft anwendet, zeigt ein Umsatzvolumen von rund € 33,7 Mrd. im Jahr 2010, was einem Anteil von 11,8 % am BIP (nominell) entspricht, und ein Beschäftigungsvolumen von 188.505 Personen in der Umweltwirtschaft, das sind 5,4 % der gesamten Erwerbstätigen in Österreich¹³.

⁸ EnergieStrategie Österreich (BMLFUW, BMWFJ, 2010), Masterplan Umwelttechnologie (BMLFUW, 2007), Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energie für Österreich (BMWFJ, 2010), Nationaler Energieeffizienzaktionsplan (BMWFJ, 2011) sowie zahlreiche Gesetze und Verordnungen, Klimaschutzgesetz 2011

⁹ Für den Wirtschaftsbereich der Energie- und Umwelttechnik gibt es eine Vielzahl an Bezeichnungen, Definitionen und Abgrenzungen. Die verschiedenen Begrifflichkeiten werden im Anhang 12.2 erläutert.

¹⁰ z.B. The Energy Opportunity (McKinsey, 2010), Green Tech made in Austria (Roland Berger, 2009) u.v.m.

¹¹ Österreichische Umwelttechnikindustrie (Kletzan-Slamanig, D. & Köppl, A. (WIFO), 2009, S. 19-20)

¹² Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung (EGSS) 2010 (Baud, S. & Wegscheider-Pichler, A. (Statistik Austria), 2011, S. 7)

¹³ Erwähnt sei, dass sich in dieser Studie unter Einbeziehung des Handels mit Umweltgütern (durch eine Schätzung) für 2010 knapp 210.000 „Umweltbeschäftigte“ für Österreich ergeben.



In Oberösterreich hat sich die Umwelttechnikindustrie in den letzten Jahren besonders erfolgreich entwickelt. Die Sonderauswertungen des WIFO¹⁴ für Oberösterreich zeigen, dass 30,1 % des Umsatzes und 27,6 % der Beschäftigten in der österreichischen Umwelttechnikindustrie durch öö. Unternehmen bewirkt werden, was die führende Position Oberösterreichs im Bundesländervergleich zum Ausdruck bringt. Die jeweiligen Anteile an den Beschäftigten und am Umsatz im Zeitraum 1997 bis 2007 haben sich höchst dynamisch entwickelt. Die regionale Exportquote liegt 2007 bei 70,3 % (Steiermark 81,8 %). Der Umwelttechniksektor trägt zu 4 % zum regionalen BIP bei, was im Bundesländervergleich der höchste Wert ist (Tirol 3,4 %, Steiermark 3,1 %).

Diese führende Position Oberösterreichs zeigt sich auch in einer Studie der Statistik Austria aus dem Jahr 2010¹⁵, die über die Analyse des produzierenden Bereichs hinausgeht. Oberösterreich ist demnach mit einem Umweltumsatz¹⁶ von rund € 6,8 Mrd. und knapp 32.000 Umweltbeschäftigten im Jahr 2008 im Vergleich mit den anderen Bundesländern führend, gefolgt von Niederösterreich (€ 4,7 Mrd. Umweltumsatz, 26.687 Umweltbeschäftigte), Steiermark (knapp € 4,7 Mrd. Umweltumsatz, 26.071 Umweltbeschäftigte) und Wien (€ 4,4 Mrd. Umweltumsatz, 25.543 Umweltbeschäftigte). Auf Oberösterreich entfielen damit im Jahr 2008 23 % des gesamten österreichischen Umsatzes und 20 % der österreichischen Beschäftigten¹⁷ im Bereich „Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung“. ¹⁸

Die Verfügbarkeit von technisch-naturwissenschaftlich qualifizierten Arbeitskräften ist eine Voraussetzung für ein Stärkefeld Energie- und Umwelttechnik. In Oberösterreich gibt es

¹⁴ Österreichische Umwelttechnikindustrie (Kletzan-Slamanig, D. & Köppl, A. (WIFO), 2009) (Kletzan-Slamanig, D. & Köppl, A. (WIFO), 2009), Sonderauswertungen siehe Anhang 12.3

¹⁵ Wegscheider-Pichler (Statistik Austria), 2010b

¹⁶ Mit „Umweltumsatz“ ist der Umsatz der Umweltindustrie gemeint, welche in der zitierten Studie Güter, Technologien und Dienstleistungen umfasst, deren Hauptzweck der Umweltschutz ist (Wegscheider-Pichler, A. (Statistik Austria), 2010b, S. 6-7)

¹⁷ Wegscheider-Pichler (Statistik Austria), 2010b, S. 8

¹⁸ Gemäß einer Landeskorespondenz, die sich auf die Nachfolgestudie zu der in diesem Absatz zitierten Studie bezieht (Baud, S. & Wegscheider-Pichler, A. (Statistik Austria), 2011), weist Oberösterreich im Jahr 2010 41.100 „Ökojobs“, und damit ein Fünftel aller Ökojobs in Österreich, auf (Amt der Öö. Landesregierung, 2012b).



neben den vorhandenen technischen Ausbildungen im sekundären und tertiären Bereich einige spezifische Ausbildungsangebote im Bereich der Umwelt- und Energietechnik in unterschiedlichen Bildungsstufen, die einerseits auf den Bereich der Technologieproduktion und andererseits auf unterschiedliche Dienstleistungsbereiche abzielen¹⁹: So kann etwa die Zusatzqualifikation „Öko-EnergietechnikerIn“ zum Lehrberuf InstallateurIn erworben werden, es gibt einige HTLs mit energiespezifischen Schwerpunkten. Für den Tertiärbereich können die FH-Studiengänge Bio- und Umwelttechnik und Öko-Energietechnik sowie der Masterstudiengang Energiemanagement des Energieinstituts an der JKU Linz genannt werden. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Angebote in der Erwachsenenbildung, etwa des WIFI, der Bauakademie und der ESV-Energy Academy.

In Oberösterreich existieren zur Unterstützung der Innovationskraft und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen mit dem Ökoenergie-Cluster (mehr als 160 Partner) und dem Umwelttechnik-Cluster (derzeit 130 Partner) zwei Clusterinitiativen sowie das Netzwerk Ressourcen- und Energieeffizienz im Bereich der Energie- und Umwelttechnik.

Zur Stärkung der Energie- und Umwelttechnikwirtschaft werden eine Vielzahl an Aktivitäten in Österreich bzw. Oberösterreich gesetzt, die entweder direkt bei den Unternehmen in diesem Sektor ansetzen oder indirekt über Nachfrageeffekte positive Wirkungen auf die Energie- und Umwelttechnikindustrie auslösen können. So gibt es zahlreiche Förderungen auf Bundes- und Landesebene für Unternehmen und Privatpersonen²⁰, die Investitionen in erneuerbare Energieträger, die effiziente Energienutzung und weitere energie- und umweltrelevante Aktivitäten tätigen. Damit wird die Nachfrage nach und mittelbar auch das Angebot an entsprechenden Technologien und Dienstleistungen stimuliert. Daneben bewirken auch ordnungsrechtliche umweltpolitische Regulierungen (wie zB das Immissionsschutzgesetz-Luft oder die Ökodesign-Verordnung) Nachfrageimpulse nach entsprechenden Angeboten an Energie- und Umwelttechnologien. Weitere nachfrageseitige Rahmenbedingungen wie zB zunehmendes Umweltbewusstsein oder Green Public Procurement können zusätzlich unterstützend für die Energie- und Umwelttechnikwirt-

¹⁹ Pöchlhammer Innovation Consulting (P-IC), 2011, S. 115f

²⁰ Auf Bundesebene werden diese insbesondere durch die Kommunalkredit Austria AG, klima:aktiv und den KLI.EN vergeben.



schaft wirken. Österreichweite Programme zur Forschungs- und Innovationsförderung für umwelt- und energierelevante Themenstellungen (zB vom KLI.EN und der FFG) sind insbesondere für die Weiterentwicklung dieses Wirtschaftsbereichs von Relevanz.

3.3 Status Quo des Forschungsfeldes Energie in Oberösterreich

Forschung, Entwicklung und Innovation sind von grundlegender Bedeutung für die zukünftige Ausgestaltung und Weiterentwicklung unseres Energiesystems sowie für die Erschließung von Innovations- und Wirtschaftsfeldern. Viele dieser Felder mit Entwicklungspotenzial - wie etwa die erneuerbaren Energien, die Verbesserung und Optimierung bestehender Energietechnologien²¹, die weitere Verbesserung der Energieeffizienz im produzierenden (insbesondere hinsichtlich der Prozessenergie) und konsumierenden Bereich oder die Energiespeicherung - bedürfen zu ihrer (weiteren) Realisierung entsprechender Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.

In diesem Kontext gewinnen Energieforschung²² und die Optimierung bestehender sowie die Entwicklung neuer Energietechnologien einen zunehmenden Stellenwert auf (1) regionaler und nationaler, sowie (2) europäischer und globaler Ebene, wie eine Vielzahl an strategischen Überlegungen, Programmen und Initiativen sowie auch die steigenden finanziellen Dotierungen in diesem Bereich zeigen.

Die oberösterreichische Wirtschaft und Gesellschaft ist im Energiebereich mit Blick auf 2050 in mehrfacher Hinsicht auf technologischen Fortschritt und Know-How-Zuwachs und damit auf Forschung, Entwicklung und Innovation angewiesen. Oberösterreich verfügt als stärkstes Industrieland Österreichs über eine überdurchschnittlich starke energieintensive Industrie. Daher haben Innovationen in neuen Energietechnologien sowie im Bereich der Energieeffizienz sowohl für den Export als auch für den Standort selbst hohe

²¹ Angemerkt sei an dieser Stelle, dass z.B. beim Zuwachs der Weltenergieerzeugung im Zeitraum 2000 – 2010 Kohle den mit Abstand größten Zuwachs vor allen anderen Energieformen verzeichnen konnte (International Energy Agency, 2011, S. 354).

²² Im Folgenden verstanden als energierelevante Forschung und Entwicklung.



Bedeutung und generieren Wertschöpfung, Wohlstand und Arbeitsplätze in Oberösterreich.

Energieforschung auf europäischer Ebene

Die Energieforschung nimmt einen maßgeblichen Stellenwert in der europäischen Forschungspolitik ein²³. Mit dem 7. Forschungsrahmenprogramm der EU wird Energieforschung in Europa maßgeblich finanziell gefördert – von den für die Laufzeit des Programms von 2007-2013 insgesamt zur Verfügung stehenden Mittel in der Höhe von knapp € 50 Mrd. sind ca. € 2,35 Mrd. für den Bereich „Energie“ (ca. 7,3 % der thematisch gebundenen Mittel) und ca. € 1,89 Mrd. für den Bereich „Umwelt“ vorgesehen (ca. 5,8 % der thematisch gebundenen Mittel) vorgesehen. Darüber hinaus werden auch im Bereich „Verkehr“, der für die Laufzeit 2007-2013 mit insgesamt € 4,16 Mrd. dotiert ist, energierelevante Projekte in den Bereichen umweltfreundlicher Luft- und Landverkehr sowie nachhaltige innerstädtische Mobilität gefördert. Im Nachfolgeprogramm Horizon 2020, welches von 2014-2020 laufen wird und dem Vorschlag der Europäischen Kommission zufolge ein Budget von insgesamt € 80 Mrd. umfassen soll, nimmt die Energieforschung ebenfalls eine höchst prominente Rolle ein²⁴.

Die Beteiligung an der europäischen Forschungsförderung resultiert nicht nur in zusätzlichen Forschungsmitteln, sie ist auch Ausdruck der Vernetzung, Sichtbarkeit und Attraktivität der jeweiligen Forschungseinrichtung bzw. des jeweiligen Unternehmens. Oö. AkteurlInnen sind nur in geringem Maße in europäische Energieforschungsaktivitäten involviert. Im Bereich „Energie“ des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms stammen nur eine von insgesamt 41 österreichischen Beteiligungen bzw. 2,2 % der von österreichischen AkteurlInnen beantragten Fördersummen (Stand 11/2010) aus Oberösterreich (PROVISO, 2010a, S. 41); im Bereich „Umwelt“ sind gar nur eine von 81 österreichischen Beteiligungen bzw. 1,6 % der von österreichischen AkteurlInnen beantragten Fördersumme

²³ So gibt es mit dem SET-Plan z.B. ein strategisches Dokument für die europäische Energieforschung (Europäische Kommission, 2007), weiters eine Vielzahl von europäischen Technologieplattformen zu verschiedenen Energiethemen.

²⁴ So weisen etwa in der Säule „Gesellschaftliche Herausforderungen“ (€ 32 Mrd. für den Zeitraum 2014-2020) drei von sechs definierten Herausforderungen einen energiepolitischen Bezug auf (Europäische Kommission, 2011b, S. 85).



(Stand 11/2010) Oberösterreich zuzuordnen (PROVISO, 2010b, S. 35). An weiteren europäischen Initiativen im Bereich der Energieforschung²⁵ sind keine oberösterreichischen AkteurInnen beteiligt. Bei den europäischen Technologieplattformen sind oberösterreichische Unternehmen ebenfalls nur in geringem Maße vertreten²⁶.

Energieforschung auf nationaler Ebene

Bei den Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Energiebereich des öffentlichen Sektors ist in den letzten Jahren insbesondere auf nationaler Ebene ein deutlicher Anstieg beobachtbar. So betrugen die Ausgaben der öffentlichen Hand für Energieforschung im Jahr 2010 in Österreich knapp € 121 Mio. Die Ausgaben sind somit seit 2007 bedeutend angestiegen (Vervierfachung!). Der Großteil der Mittel floss gemäß der IEA-Klassifizierung²⁷ in die Bereiche Energieeffizienz (46 % im Jahr 2010) und erneuerbare Energien (28 %) (Indinger & Katzenschlager, 2011, S. 4).

Mit nahezu 77 % der im Jahr 2010 durch den öffentlichen Sektor auf Bundesebene vergebenen Mittel für die Energieforschung wurde der Großteil im Wege der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG vergeben²⁸. Diese Forschungs- und Innovationsförderungsprogramme der FFG sind insbesondere für die Weiterentwicklung der diesbezüglichen Wirtschaftsbereiche von Relevanz. Betrachtet man die Jahre 2001-2010 in gesamthafter Weise, so gingen mit € 48,5 Mio. rund 13 % der durch die FFG

²⁵ z.B. Gemeinsame Technologieinitiativen (JTI) „Clean Sky“ und „Wasserstoff und Brennstoffzelle“; Gemeinsame Programminitiativen (JPI) „CLIMATE – Connecting Climate Knowledge for Europe“; Knowledge and Innovation Communities zu den Themen „Nachhaltige Energien“ und „Minderung des und Anpassung an den Klimawandel“ des European Institute of Innovation and Technology (EIT).

²⁶ Im Energiebereich bestehen neun Plattformen, von denen in der European Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform und in der European Photovoltaic Technology Platform zwei bzw. ein öö. Unternehmen bzw. Akteur vertreten sind.

²⁷ Für eine Übersicht über die IEA-Klassifikation siehe: Indinger & Katzenschlager, 2011, S. 17, 150-156

²⁸ Neben den Basisprogrammen (€ 13 Mio. im Jahr 2010) ist die FFG auch für die Abwicklung der Mittel des KLIEN (€ 51 Mio.) und der Bundesministerien (€ 28 Mio.) zuständig.



abgewickelten Förderausgaben für die Energieforschung nach Oberösterreich²⁹. Im Bundesländervergleich weist Oberösterreich damit den dritthöchsten Wert auf, der Abstand zu Wien (€ 114 Mio. bzw. 31 %) und der Steiermark (€ 102 Mio. bzw. 28 %) ist allerdings beträchtlich. Dieser Unterschied ist insbesondere mit der speziellen, unternehmens- und industriegeprägten Struktur Oberösterreichs zu erklären.

Betrachtet man die von der FFG im Zeitraum 2001-2010 an oö. AkteurInnen vergebenen Energieforschungsförderungen nach den thematischen Inhalten, so kristallisieren sich – gemessen an der Fördersumme und der Anzahl der Projekte – u.a. die Themen „Herstellung von Öfen und Brennern“, „Gaserzeugung“ und „Wärme- und Kälteversorgung“ als oö. Schwerpunkte heraus³⁰.

Betrachtet man die von der FFG im Zeitraum 2001-2010 abgewickelten Förderprogramme im Bereich der Mobilitätsforschung, so lässt sich festhalten, dass in diesem Zeitraum ca. € 91 Mio. an Förderungen in die im weitesten Sinne energierelevante Mobilitätsforschung von oö. AkteurInnen gingen. Der Großteil dieser Mittel – knapp 80 % – ging dabei an Großunternehmen. Thematisch ging ein großer Teil der Mittel in die Entwicklung von Fahrzeugkomponenten, welche zur Energieeffizienz in der Mobilität beitragen (Leichtbaumaterialien etc.).

Energieforschung auf regionaler Ebene

Die öffentlichen Energieforschungsausgaben des Bundeslandes Oberösterreich stiegen kontinuierlich auf € 1,6 Mio. im Jahr 2009 an und gingen seither leicht auf € 1,4 Mio. im Jahr 2010 zurück. Der Großteil der im Jahr 2010 vom Land Oberösterreich vergebenen Energieforschungsmittel ist gemäß der IEA-Klassifikation den Bereichen „Informationsverbreitung im Bereich Energietechnologien“ (gehört zur Kategorie „Andere Querschnittstechnologien“) und „Andere erneuerbare Energie (Erforschung des Produktionspotentials der Bioenergie, Effekte der Landnutzung etc.)“ (gehört zur Kategorie „Erneuerbare Energien“) zuzuordnen (Indinger & Katzenschlager, 2011, S. 74-75).

²⁹ Diese Zahlen stammen von einer Sonderauswertung der FFG zu den Energieforschungsaktivitäten oberösterreichischer Organisationen (Unternehmen und F&E-Einrichtungen), die durch Programme der FFG gefördert wurden. Für nähere Informationen siehe Anhang 12.4.2.

³⁰ Siehe auch Anhang 12.4.2.



Im Rahmen der genannten öffentlichen Energieforschungsausgaben des Bundeslandes Oberösterreich bestehen neben der direkten Unterstützung von Energieforschungstätigkeiten an oberösterreichischen Forschungseinrichtungen und Fachhochschulen mit dem „1. OÖ. Energieforschungsprogramm“, welches sich an außeruniversitäre Forschungseinrichtungen richtet und aus Mitteln des „Regio13“-Programms (EFRE) finanziert wird, und dem „Energie-Technologie-Programm (ETP)“, welches vom oö. Energiesparverband abgewickelt wird, zwei diesbezügliche regionale Förderprogramme.

Wie auf gesamtwirtschaftlicher Ebene in Oberösterreich zeigt sich auch im Energiebereich, dass die F&E-Aktivitäten primär unternehmensgetrieben sind. In Oberösterreich ist eine Vielzahl von Einrichtungen in energierelevanten Themenfeldern aktiv (siehe hierfür Anhang 12.4.4), innerhalb Österreichs werden aber in erster Linie Wien (TU Wien) und Graz (TU Graz) als Knotenpunkte in der Energieforschung wahrgenommen. Ein Grund liegt darin, dass die vielen oö. AkteurInnen im Bereich der Energieforschung in sehr unterschiedlichen Themenfeldern tätig sind und daher kaum kritische Massen in den einzelnen Forschungsbereichen erreicht werden können. Die erforderliche Expertise von Hochschulen und Forschungseinrichtungen kann daher bisher nur bedingt am Standort selbst zur Verfügung gestellt werden. Weiters – so zeigt sich – besteht für oberösterreichische Akteure auf nationaler und insbesondere auf europäischer Ebene noch großes Potenzial zur Einwerbung öffentlicher Mittel sowie zur Erhöhung des Know-howTransfers nach Oberösterreich.

3.4 Zentrale nationale, europäische und internationale Rahmenbedingungen

Die oberösterreichische Energiepolitik generell wird maßgeblich durch die Rahmenbedingungen und Aktivitäten auf europäischer und nationaler Ebene beeinflusst. Im Sinne einer prononcierten, kohärenten und chancenorientierten Energiepolitik erscheint es daher für Oberösterreich sinnvoll, eine akkordierte und noch aktivere Rolle in nationalen und europäischen energiepolitischen Überlegungen einzunehmen und die regionalen Interessen im Bereich der Energiepolitik frühzeitig und gestalterisch in die relevanten Gremien einzubringen.



Die energiepolitischen Zuständigkeiten des Landes Oberösterreich ergeben sich grundsätzlich aus der Kompetenzteilung mit dem Bund. Zu den diesbezüglichen Handlungsspielräumen und Gestaltungsmöglichkeiten auf Landesebene gehören etwa die Wohnbau- und Sanierungsförderung, der Verkehr und die Raumordnung, die Informations- und Bewusstseinsbildungsarbeit und energierelevante Investitions-, Wirtschafts- und Forschungsförderungen³¹. Der maßgebliche Kreis der AkteurInnen und StakeholderInnen im Bereich der regionalen Energiepolitik setzt sich aus Verantwortlichen der Oö. Landesregierung, dem Landesenergiebeauftragten, VertreterInnen von Energieversorgungsunternehmen, Leitunternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen und spezifischen intermediären Einrichtungen, Verbänden und Interessenvertretungen etc. zusammen. Weiters nimmt die öffentliche Hand vielfach Eigentumsfunktionen an Unternehmen der Energieversorgung (Produktion, Infrastruktur, Versorgung) wahr, die für das Industriebundesland Oberösterreich von standortpolitischer Bedeutung sind.

Wesentliche energiepolitische Weichenstellungen und Rahmenbedingungen für die (regionale) Energiepolitik werden auf europäischer Ebene wie auch auf Bundesebene gesetzt bzw. getroffen. Die europäische Ebene, und hier insbesondere die Europäische Kommission, stellt seit Jahren einen wesentlichen Treiber und Impulsgeber für die Energiepolitik dar. Grundlegende energiepolitische Zielsetzungen, wie etwa die 20-20-20-Ziele³², die rechtlichen Rahmenbedingungen³³ oder spezifische Maßnahmen – wie etwa das europäische Emissionshandelssystem – werden auf EU-Ebene definiert. So wurde zB auch von der Europäischen Kommission ein „Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO₂-armen Wirtschaft bis 2050“ (Europäische Kommission, 2011a) vorgelegt, der den aus Sicht der Kommission kostengünstigsten Weg zur Verwirklichung des EU-Ziels, die Treibhausgasemissionen bis 2050 um 80 - 95 % gegenüber 1990 zu reduzieren, beschreibt. Weiters wurde mit dem „Energiefahrplan 2050“ (Europäische

³¹ Vgl. die Geschäftsverteilung der Oö. Landesregierung in der XXVII. Gesetzgebungsperiode, <http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LROO&Gesetzesnummer=20000667>

³² Bis 2020 sollen in der EU folgende Ziele erreicht werden: (1) 20 % weniger Treibhausgasemissionen als 2005, (2) 20 % des Bruttoendenergieverbrauchs soll aus erneuerbaren Energien gedeckt werden, (3) 20 % Energieeinsparung gegenüber dem Trendszenario.

³³ Als Beispiele seien die Energieeffizienz-Richtlinie, die Wasserrahmen-Richtlinie oder das 3. Binnenmarktpaket genannt.



Kommission, 2011b) im Jahr 2011 ein Konzept für einen möglichen Umbau des europäischen Energiesystems im Hinblick auf die beabsichtigte Dekarbonisierung vorgelegt.

Folgende weitere Rahmenbedingungen veranschaulichen eine starke Dependenz des oberösterreichischen Energiesystems von nationalen, europäischen und internationalen Entwicklungen

- Die Frage der nachhaltigen und sicheren Energieversorgung kann ebenfalls nur im europäischen Verbund gelingen. In diesem Kontext wurde mit der Mitteilung der Europäischen Kommission zu den „Energieinfrastrukturprioritäten bis 2020 und danach“ ein weitreichender strategischer Impuls für die zukünftig erforderlichen europäischen Energieinfrastrukturen bzw. deren Ausbau in den Bereichen Strom, Gas und Öl geschaffen (Europäische Kommission, 2010). Auch in Fragen der Energieforschung³⁴ kommt der EU eine bedeutende Rolle zu. Weiters ist aus energiepolitischer Sicht zu bedenken, dass die Rolle des Europäischen Parlaments in Zukunft weiter gestärkt wird und die Mitspracherechte erweitert werden.
- In Reaktion auf die Feststellung, dass die ehrgeizigen 2020-Ziele mit den aktuellen Anstrengungen in der Europäischen Union nicht erreicht werden können, legte die Europäische Kommission am 22. Juni 2011 den Vorschlag für eine Richtlinie zur Energieeffizienz (KOM(2011)370 endg.) vor. Die Energieeffizienz-Richtlinie sieht hierbei statt dem bisherigen Nachweis von Anstrengungen hin zur Erhöhung der Energieeffizienz erstmals verbindliche Einsparungen vor.
- In Anerkennung der Bedeutung der Europäischen Kommission für die österreichische Energiepolitik bringen sich maßgebliche Institutionen auf Bundesebene, wie zB das Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ), E-Control, die Österreichische Energieagentur (u.a. auch im Auftrag der zuständigen Ministerien) oder die Industriellenvereinigung vielfach in energiepolitische Themen auf europäischer Ebene ein.
- Der nationalen Ebene kommt in der Energiepolitik eine wesentliche Rolle zu, ist sie doch für die Formulierung der energiestrategischen Dokumente³⁵ und Programme,

³⁴ z.B. mit dem SET-Plan (Europäische Kommission, 2007) oder den diesbezüglichen Forschungsschwerpunkte im 7. EU-Forschungsrahmenprogramm bzw. in den Überlegungen zum Nachfolgeprogramm „Horizon 2020“

³⁵ z.B. EnergieStrategie des BMWFJ und BMLFUW



die Umsetzung europäischer Vorgaben³⁶, den Beschluss relevanter Gesetze³⁷ sowie für energiepolitisch relevante Fördermaßnahmen³⁸ zuständig. Damit verfügt die Bundesebene über einen energiepolitischen Gestaltungsspielraum, der konsequenterweise auch Auswirkungen auf die Energiepolitik der Bundesländer hat.

- Oberösterreichische AkteurInnen der Energiepolitik wirken vereinzelt in Gremien auf europäischer Ebene und in entsprechenden nationalen Diskussionen (zB mit den zuständigen Ministerien) mit, aus denen sich in weiterer Folge gesamtösterreichische Positionen ergeben. Diese Involvierung von oö. AkteurInnen in europäischen oder nationalen energiepolitischen Aktivitäten erfolgt derzeit allerdings mit wenig Abstimmung und Akkordierung innerhalb Oberösterreichs. Mit anderen Bundesländern gibt es seitens Oberösterreichs derzeit ebenfalls kaum oder keine gezielte Kooperationen oder gemeinsame Aktivitäten im Bereich der Energiepolitik.

³⁶ z.B. Umsetzung des 3. Binnenmarktpakets und der Energieeffizienz-Richtlinie in Österreich

³⁷ Beispielhaft seien genannt: ElWOG, Gaswirtschaftsgesetz, Ökostromgesetz, Umweltförderungsgesetz, Energie-Versorgungssicherheitsgesetz etc.

³⁸ z.B. den Förderaktivitäten des Klima- und Energiefonds (KLIEN) oder der Sanierungsförderung des Bundes.



4. Thesen für ein nachhaltiges Energiesystem

Was ein nachhaltiges Energiesystem sein soll, wird wohl noch lange kontrovers bleiben, denn die Etikette „nachhaltig“ ist seit ihrem Ursprung im Jahr 1987 im legendären Brundtland-Bericht mit dem Titel „Our Common Future“ einer Vielzahl von Definitionen ausgesetzt.

Produktiver ist deshalb, nach einem zukunftsfähigen Energiesystem zu suchen, dessen Qualitäten danach gemessen werden, wie weit damit Konflikte in der Wirtschaft, in der Politik und in der Gesellschaft zumindest gegenüber dem jetzigen Zustand reduziert werden. Es ist hierbei anzumerken, dass der zunehmende Abbau von Rohstoffreserven in Kombination mit einer stetig steigenden globalen Ressourcennachfrage mit einer höheren Anzahl an geopolitischen Konflikten verbunden sein wird. Eine stetige Zunahme des globalen Energieverbrauchs ist zudem auch mit einer stärkeren ökologischen Belastung aufgrund externer Effekte verbunden.

Wie fragil der derzeitige Zustand des globalen Energiesystems ist, zeigt der 2011 veröffentlichte World Energy Outlook der International Energy Agency³⁹. Darin wird aufmerksam gemacht, dass bei den gegenwärtigen Trends der globale Energiebedarf in den nächsten zwanzig Jahren um ein Drittel zunehmen könnte, dafür aber nur äußerst schwer eine angebotsseitige Bedeckung vorstellbar ist.

Die bisherige Betrachtungsweise war fokussiert auf die Frage „Woher können wir mehr Energie bekommen?“, meist noch versehen mit den zusätzlichen Anforderungen von sicheren Lieferanten und billigen Preisen. Diese „Wunschliste“ wird überraschenderweise nicht akzeptabler, wenn sie noch erweitert wird mit der Forderung um möglichst viel Energie aus erneuerbaren Energieträgern. Für eine neue, darauf folgende Betrachtungsweise für ein neues Verständnis von Energie ist eine völlig andere Fragestellung notwendig, nämlich „Welche Energiedienstleistungen werden wir in Zukunft benötigen?“.

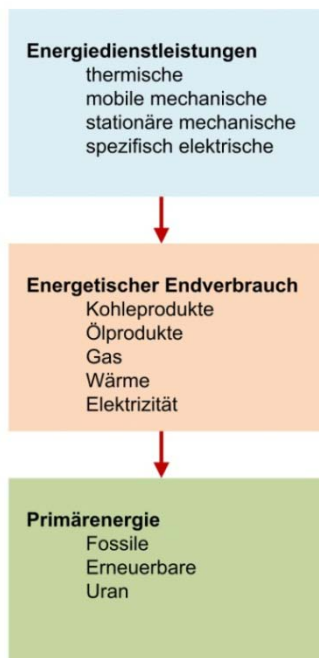
³⁹ Vgl.: International Energy Agency (2011) „World Energy Outlook 2011“. Paris.



Wohlstandsrelevant in einem Energiesystem sind nur dessen Dienstleistungen und nicht das Volumen der Energieflüsse. Diese offensichtliche Selbstverständlichkeit spiegelt sich jedoch nicht in den Daten, die wir über das Energiesystem sammeln, und auch noch kaum in der energiepolitischen Diskussion wider. Dass es nicht die Mengen an konsumierter Energie sind, sondern die damit erzielbaren Dienstleistungen, wird den Kern jener Überzeugungsarbeit ausmachen, ohne die eine zukunftsfähige Energiepolitik chancenlos ist.

Elementarer Bestandteil dieser neuen Betrachtungsweise unserer Energiesysteme ist der Begriff der Energiedienstleistungen. Diese sind von thermischer Art, wenn es sich um das Volumen der auf komfortabler Temperatur zu haltenden Gebäude handelt, von mechanischer Art, wenn stationäre Antriebe in Unternehmen oder mobile Antriebe im Verkehr im Fokus stehen und von spezifisch elektrischer Art, wenn die Dienstleistungen von Beleuchtung und Elektronik benötigt werden.

Abbildung 4-1: Die kaskadische Struktur des Energiesystems



Quelle: Eigene Darstellung



Diese Energiedienstleistungen können mit den unterschiedlichsten Energieflüssen, den Energieträgern des energetischen Endverbrauchs – von Kohleprodukten bis zu Elektrizität – erfüllt werden, je nachdem, wie produktiv die gewählte Anwendungstechnologie ist. Beispielsweise sind wir heute in der Lage, Gebäude mit einer thermischen Qualität zu versehen, die nur mit einem Zehntel der Energie des Bestandsdurchschnitts auskommt. Am Horizont zeichnen sich Gebäude mit Plus-Energiequalität ab, die mehr Energie bereitstellen als sie selbst benötigen. Ähnliche Erhöhungen der Energieproduktivität sind in der Mobilität durch neue Antriebe sowie durch alternative Energieträger zu erwarten, sowie bei vielen Produktionsprozessen.

Schließlich bestimmt die Wahl von Transformationstechnologien, wie viel Primärenergie für die benötigte Endenergie erforderlich ist. Beachtliche Produktivitätssprünge sind bei der Transformation von Energie in thermischen Prozessen möglich. Bereits jetzt sind beispielsweise bei hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungen in Verbindung mit Wärmepumpen Technologien verfügbar, die den Primärenergieträger um den Faktor vier produktiver gestalten können.

4.1 Die erwartete Transformation des Energiesystems

Ein zukunftsfähiges Energiesystem braucht vor diesem Hintergrund klare Ziele und daraus abgeleitet entsprechende Rahmensetzungen:

1. Das Energiesystem soll am zukünftigen Bedarf in Form von Energiedienstleistungen ausgerichtet sein.
2. Die Zielsetzung für den zukünftigen Energiebedarf definiert die weitere Ausgestaltung des Energiesystems. Die Halbierung des Energiebedarfs bis 2050 stellt in diesem Kontext eine sinnvolle Zielsetzung für die Entwicklung des zukünftigen Energiesystems dar.
3. Daraus leitet sich in weiterer Folge eine möglichst hohe Abdeckung des Energiebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen sowie der Aufbau der notwendigen Infrastruktur ab.

Bei der Suche nach zukunftsfähigen Strukturen für das Energiesystem werden dadurch drei zu verfolgende Strategien offensichtlich:



1. Abschätzung des Bedarfs an Energiedienstleistungen
2. Wahl von hochproduktiven Anwendungs- und Transformationstechnologien
3. Entkarbonisierung des Restenergiebedarfs

Die Abbildung 4-2 demonstriert dies exemplarisch für Österreich, wobei die Aussagen praktisch für alle anderen europäischen Staaten sehr ähnlich sind.

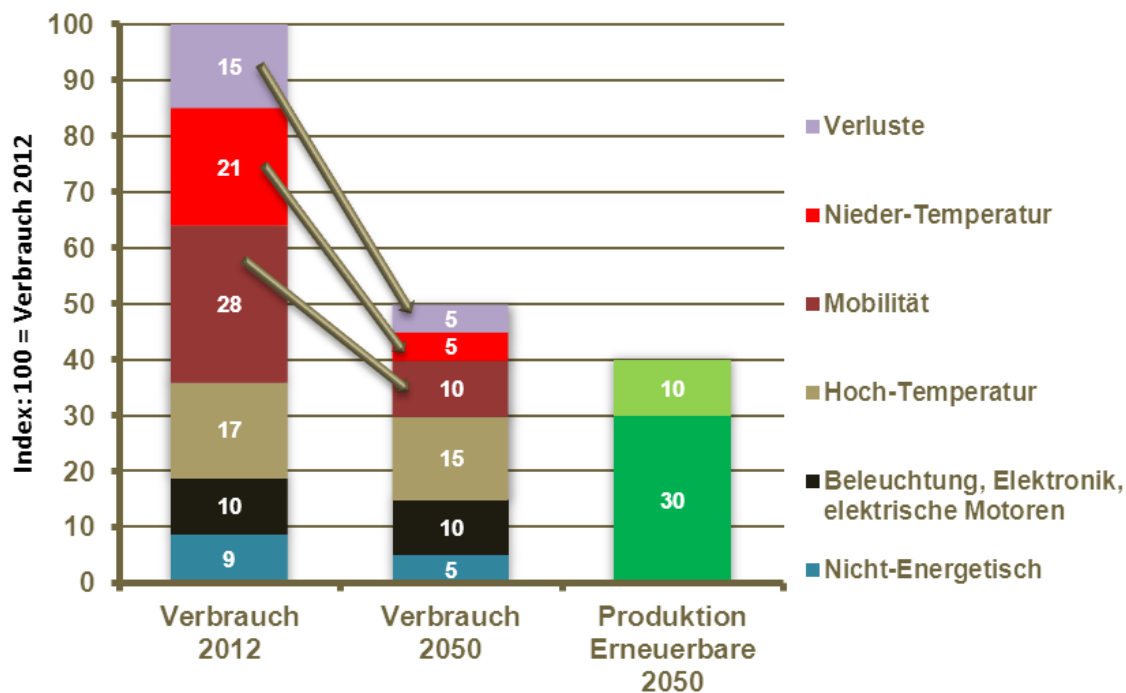
Wird der gesamte aktuelle Energieverbrauch in Österreich auf 100 % skaliert, dann gehen rund 15 % bei Transformation und Verteilung verloren. 21 % werden für Niedertemperaturanwendungen benötigt und 28 % gehen in die Mobilität, in der Summe also rund zwei Drittel des gesamten Energiebedarfs.

Gerade für diese drei Bereiche existieren jedoch bereits Technologien, die auf hohe ungenutzte Produktivitätspotentiale hinweisen. Es ist keineswegs riskant, eine Transformationsphase vorzuschlagen, die den Energiebedarf dieser drei Bereiche auf weniger als ein Drittel absenkt. Die restlichen Bereiche des Energieeinsatzes, wie Hochtemperatur in der Produktion, alle spezifischen Elektrizitätsanwendungen wie Beleuchtung, Elektronik und alle elektrischen Antriebe, sowie der nicht-energetische Bedarf für die Grundstoffindustrie können weitgehend unverändert bleiben. In der Summe zeichnet sich damit eine Perspektive für unser Energiesystem ab, die sogar steigende Energiedienstleistungen in wenigen Jahrzehnten mit dem halben derzeitigen Energievolumen abdecken kann.

Erst mit diesen Perspektiven wird es wieder möglich, realistische Abschätzungen über die Rolle von erneuerbaren Energien zu machen. Die Abbildung 4-2 zeigt zudem, dass derzeit bereits 30 % des Energievolumens in Österreich aus Erneuerbaren stammt. Die gleiche Menge von Erneuerbaren würde bei einer Halbierung des Gesamtverbrauchs somit schon einen Anteil von 60 % einnehmen. Eine durchaus vorstellbare Ausweitung des Volumens an erneuerbarer Energie um ein Drittel würde somit den Anteil der Erneuerbaren auf 80 % erhöhen.



Abbildung 4-2: Die erwartete Transformation des Energiesystems in Österreich



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Köppl, A., Kettner, C., Kletzan-Slamanig, D., Schleicher, S., Schnitzer, H., Titz, M., Damm, A., Steininger, K., Wolking, B., Lang, R., Wallner, G., Artner, H., Karner, A. (2011) "EnergyTransition 2012/2020/2050 Strategies for the Transition to Low Energy and Low Emission Structures Change"

Die in der Abbildung 4-2 visualisierte langfristige Transformation des Energiesystems ist mehr als eine Implementierung von technischen Lösungen. Es gilt den Lebens- und Wirtschaftsstil insgesamt so neu zu gestalten, dass beispielsweise Wohnen, Arbeiten und sonstige Tätigkeiten wieder viel besser auch räumlich integriert werden und allein dadurch nicht nur redundante Energiedienstleistungen vermieden werden sondern auch die Lebensqualität steigt.⁴⁰

⁴⁰ Vgl. Köppl, A., Kettner, C., Kletzan-Slamanig, D., Schleicher, S., Schnitzer, H., Titz, M., Damm, A., Steininger, K., Wolking, B., Lang, R., Wallner, G., Artner, H., Karner, A. (2011) "EnergyTransition 2012/2020/2050 Strategies for the Transition to Low Energy and Low Emission Structures Change"



So überraschend eine solche Transformation des Energiesystems auf den ersten Blick erscheinen mag, so robust erweist sich diese Argumentation unter Abwägung aller anderen Alternativen. Es stellt sich heraus, dass in einer globalen Dimension nur ein Energiesystem implementierbar erscheint, das plakativ mit drei Low-Strategien gezeichnet werden kann:

1. Low energy - der Übergang zu hochproduktiven Anwendungs- und Transformationstechnologien
2. Low carbon - die Bedeckung des Restenergiebedarfs soweit wie möglich mit nicht-fossiler Primärenergie
3. Low distance - die Forcierung von lokalen Strukturen, die sich aus der dezentralen Verfügbarkeit von erneuerbaren Energieträgern ergibt

Dieser Transformationsprozess des Energiesystems beinhaltet eine grundlegende Chance für die oberösterreichische Wirtschaft. Das Ziel des Prozesses stellt dabei die Realisierung einer Situation dar, in der langfristig weniger für die wohlstandsrelevanten Energiedienstleistungen bezahlt wird. Mit hoher Sicherheit ist davon auszugehen, dass die Preise für alle Energieträger steigen werden. Die vorgestellte Transformation des Energiesystems mit dem Kernelement der Vervielfachung der Energieproduktivität bietet aber die Chance, die Energiedienstleistungen weiter leistbar zu erhalten.

4.2 Generelle Handlungslinien und Entwicklungsempfehlungen

Aus der Argumentation über den grundlegenden Transformationsbedarf unseres Energiesystems ergeben sich sehr konkrete Handlungsempfehlungen für alle, die in die Gestaltung des Energiesystems involviert sind. Konkrete abgeleitete Handlungsempfehlungen werden in den Kapiteln 6 bis 9 erarbeitet.

Auf einige übergeordnete Handlungslinien und Entwicklungsempfehlungen wird nachstehend verwiesen:



4.2.1 Die Fokussierung auf Energiedienstleistungen

Ohne dieses oft noch unbekannte Vokabel und ohne das Verständnis, dass es die Energiedienstleistungen sind, die letztlich wohlstandsrelevant sind, kann eine Reform des Energiesystems nicht gelingen. Eine Reihe von entscheidenden Erkenntnissen aus der Perspektive der Energiedienstleistungen:

- Energiedienstleistungen sind redundant, beispielsweise wenn ungenützte Räume beheizt oder beleuchtet werden.
- Energiedienstleistungen spiegeln Fehlentscheidungen wider, beispielsweise wenn eine mangelhafte Raumplanung Verkehrsbewegungen generiert.
- Energiedienstleistungen werden mit ineffizienten Technologien und zu hohen Kosten bereitgestellt, beispielsweise wenn Unternehmungen auf den Verkauf von Energie fokussiert sind.

Eine Konsequenz dieser Perspektive ist der Bedarf an Unternehmungen, die ihr Geschäftsmodell an der Bereitstellung von Energiedienstleistungen ausrichten. Das können Aktivitäten vom Energiemanagement eines Gebäudes schon ab der Planungsphase bis zu Mobilitätsdiensten über Anruftaxis und Car Sharing sein.

Der heutige Umgang mit Gebäuden, sowohl im Bereich der Sanierung als auch im Neubau, bedeutet eine Weichenstellung für die nächsten Jahrzehnte. Deshalb kommt diesem Bereich eine Schlüsselrolle in der angestrebten Transformation des Energiesystems zu. Die Gründe, warum bei allen heute für Gebäude relevanten Entscheidungen ein weiter Blick in die Zukunft dringend zu empfehlen ist, sollen anhand einiger Hinweise erläutert werden.

Die thermische Qualität von heute errichteten oder sanierten Gebäuden kann gar nicht sorgfältig genug überlegt werden. Es gibt kaum noch Gründe, im Neubau nicht mehr den Standard von fast energie-autonomen Gebäuden zu wählen und zu bedenken, dass durch spätere Nachrüstungen die Gebäude sich zu den Kraftwerken der Zukunft entwickeln werden, weil die Infrastruktur von Gebäuden dafür beste Voraussetzungen bietet. Es gilt aber auch zu bedenken, dass sich der Wirtschaftsstil mit hoher Wahrscheinlichkeit so verändern wird, dass auch viel mehr berufliche Tätigkeiten im jetzigen Bereich des Wohnens erledigt werden. Schließlich wird eine Aging Society mehr Zeit mit neuen An-



sprüchen in der letzten Lebensphase an dem Ort verbringen, den wir heute mit „zu Hause“ bezeichnen. Jedes neue Bauprojekt sollte selbstverständlich im Rahmen einer umfassenden Raumplanung auf seine Folgewirkungen für Infrastruktur und Mobilität überprüft werden.

4.2.2 Umstrukturierung der Entscheidungsprozesse: Integrative und ganzheitliche Ansätze in der Energiepolitik

Die beschriebene langfristige Umstellung des Energiesystems auf Energiedienstleistungen muss somit Hand in Hand gehen mit integrativen politischen Ansätzen, die keine Aggregation singulärer bzw. sektoraler Maßnahmen beinhalten sondern eine Verschränkung aller relevanten Politikfelder vorsehen. So ist die singuläre Optimierung beispielsweise von Umwelt- und Energietechnik notwendig, weiterzuführen und zu realisieren. Zusätzlich ist jedoch eine Makro-Perspektive von Nöten, in der systemübergreifende Lösungen verstärkt angestrebt werden.

Das Energiesystem als komplexe Struktur bedarf somit als Konsequenz verstärkt ganzheitlicher Ansätze, die insbesondere die Schnittstellen zwischen den einzelnen Politikfeldern forcieren. Als Beispiel ist hier eine forcierte Rolle der Raumordnung in der Infrastrukturplanung zu nennen, wodurch nicht nur neue Verkehrslösungen entstehen werden, sondern auch zentrale Herausforderungen in der Wärme- und Stromversorgung gelöst werden können.

Vor allem (aber nicht ausschließlich) in den dicht besiedelten Ballungszentren wird die intelligente Energienutzung gerade im Gebäudebereich eines der bestimmenden Zukunftsthemen werden. Ziel sollte es sein, neue intelligente Strukturen zu schaffen, um die Arbeits- und Lebensqualität der Menschen zu verbessern und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit zu garantieren. Hierzu werden Änderungen an den Schnittstellen zwischen den drei Segmenten Mobilität, Bauen und dem Lebensstil der Menschen notwendig werden.

Es ist somit festzuhalten, dass die zukünftige Entwicklung des Energiesystems von einem breiteren thematischen bzw. systemischen und somit von einem integrativen Zugang abhängen wird.



4.2.3 Die Mobilisierung von Innovation

Für die Gestaltung des Energiesystems ist sowohl bei der Verwendung als auch bei der Bereitstellung ein technologischer Umbruch sichtbar.

Innovatives Bauen hat sich in Deutschland, in der Schweiz und in Österreich als ein exportfähiges Produkt etabliert. Das Potential innovativer Bautechnologien reicht von der Sanierung von Altbauten über den Neubau mit Niedrigst-Energiestandard bis zu Gebäuden in Plus-Energiestandard, weil deren Strukturen mehr Energie bereitstellen als innerhalb der Gebäude selbst benötigt wird.

Ähnliche Innovationssprünge sind im Bereich der Mobilität absehbar. Eine Möglichkeit der Substitution von Verbrennungsmotoren können elektrische Antriebe darstellen. Elektromotoren weisen hohe Wirkungsgrade sowie - abhängig von der Erzeugung der elektrischen Energie - potentiell niedrigere Emissionsbelastungen auf, sind allerdings auch mit signifikanten Umstellungskosten der Infrastruktur sowie mit der notwendigen zusätzlich zu erzeugenden Strommenge behaftet. Weitere Alternativen stellen zudem exemplarisch Gasmotoren oder auch (langfristig) Wasserstoff-betriebene Motorentechnologien dar.

Zusätzlich bietet sich für die zukünftige Generation von Fahrzeugen an, im Regelfall nicht mehr für den Besitz gekauft sondern nur für die Nutzung verfügbar gemacht zu werden. Diese neuen Business Modelle müssen somit eine zentrale Rolle im Verkehrsbereich spielen und gemeinsam mit einer verstärkten Integration der Raumordnung in der Verkehrsplanung eine noch tragendere Rolle als technische Innovationen im Verkehrsbereich einnehmen.

4.2.4 Die neuen Versorgungsstrukturen

Noch immer starten viele energiepolitische Empfehlungen mit fast vorbehaltlosen Empfehlungen für erneuerbare Energien. Ohne deren Bedeutung in Frage stellen zu wollen, soll daran erinnert werden, dass damit sehr oft bestehende Versorgungsstrukturen fortgeschrieben werden, wenn beispielsweise Windparks als Substitution für große Kraftwerksblöcke empfohlen werden.



Mindestens drei Abwägungen sind bei den Strategien für Erneuerbare zu empfehlen.

1. Es sind zuerst die Effizienzpotentiale bei der Verwendung auszuschöpfen - wie bei Gebäuden die Erhöhung der thermischen Qualität - bevor ein erneuerbarer Energieträger eingesetzt wird.
2. Erneuerbare fallen weitgehend dezentral an - wie etwa Photovoltaik, Wind und Biogene Energieträger - und erfordern allein deshalb eine ganz andere Netzintegration.
3. Ein weiterer Grund für ein völlig neu zu überlegendes Netzmanagement ist eben das intermittierende Angebot von erneuerbarer Energie aus Wind und Photovoltaik.

Die Konsequenzen dieser neuen Versorgungsstrukturen sind weitreichend und betreffen für Elektrizität neue Speicher, neue Reservekapazitäten aber auch vermehrt ein an der aktuellen Netzsituation angepasstes Verhalten der Nachfrager. Alle diese Gestaltungselemente können unter Konzepten integriert werden, die wir als Smart Grids bezeichnen. Vor allem bei den neuen erneuerbaren Energieträgern stellt sich heraus, dass deren Netzintegration mindestens die gleiche Aufmerksamkeit zu widmen ist wie die Installation von neuen Kapazitäten. Beispielsweise ist bei biogenen Energieträgern die Förderung im Grundlastbereich zu hinterfragen und eine Verlagerung der Förderung in den Spitzenlastbereich anzudenken.

4.2.5 Neue Kriterien für die wirtschaftliche Bewertung

In der Vergangenheit mag es ausreichend gewesen sein, vor allem billige Energieträger als wirtschaftliches Bewertungskriterium zu betonen. Diese Strategie erweist sich angesichts der aktuellen Veränderungen in unseren Energiesystemen als unzureichend.

Bei allen kostenmäßigen Aussagen sind deshalb die Kosten der Energiedienstleistung und nicht der Preis von Energieträgern als wohlstandsrelevantes und für unterschiedliche Energiestrategien geeignetes Entscheidungskriterium einzufordern. Diese Kosten der Energiedienstleistung setzen sich aus den Kapitalkosten und den Betriebskosten pro Nutzungsperiode zusammen. Es ist offensichtlich, dass höhere Kapitalkosten durch vermiedene Energieverbräuche kompensiert werden können. Es ist aber auch daran zu erin-



nern, dass die Kapitalkosten je Nutzungsperiode durch Abschreibungen und Zinssätze determiniert werden.

Ein weiteres innovatives Gestaltungselement betrifft auch in diesem Zusammenhang die Rolle von Energy Service Companies, die durch das Poolen von Risiken und die Streckung der Abschreibungsdauer komparative Vorteile bei der Stimulierung von innovativen Energietechnologien haben. Hierbei wird es auch eine zentrale Aufgabe der Energiepolitik sein, ein institutionelles Umfeld für Energy Service Companies zu schaffen, wodurch langfristig auch ein Transfer von Fördervolumina in den privaten Sektor für die Bereitstellung von neuen Finanzierungsinstrumenten realisiert wird.

4.2.6 Die Rolle von anderen Bewertungskriterien

Im Zusammenhang mit den neuen Anforderungen an Energiesysteme werden meist andere Kriterien höher gereiht, wie die Reduktion von Treibhausgasen wegen des Klimaschutzes, die Leistbarkeit von Energie zur Vermeidung von Energiearmut oder eine generelle Versorgungssicherheit.

Es mag die Behauptung überraschen, dass diese Kriterien sozusagen im Windschatten von Strategien erfüllt werden, die sich am Bedarf von kosteneffizienten Energiedienstleistungen sowie an innovativen Anwendungs- und Bereitstellungstechnologien orientieren.

4.2.7 Notwendigkeit der zeitlichen Priorisierung

Die zukünftige Ausgestaltung des oberösterreichischen Energiesystems hängt auch zentral von den aktuellen Entscheidungen zur Energieinfrastruktur ab. Kraftwerke, Leitungssysteme bzw. Energienetze, Sanierungen, Neubauten, Verkehrsachsen oder Energiespeicher weisen Nutzungs- bzw. Abschreibungszeiträume von mehreren Jahrzehnten auf, sodass auch die langfristige Transformation des Energiesystems von aktuellen Entscheidungen abhängig ist. Aktuell realisierte Projekte weisen somit stark anhaltende Effekte auf, deren allfällige Modifizierung später meist mit hohen Kosten verbunden ist. Alle derzeit getroffenen Entscheidungen im Energiesystem sind deshalb daran zu messen, ob sie noch in Jahrzehnten die Qualität der Zukunftsfähigkeit beibehalten werden.



5. Vision einer Energie-Leitregion Ober- österreich

Zukunftsvision ist es, dass Oberösterreich als industrie- und energieintensiver Standort zu einer europäischen Energie-Leitregion im Hinblick auf Energieeffizienz, Beschäftigung, soziale und ökologische Verträglichkeit sowie Wirtschafts- und Technologieführerschaft wird. Damit soll ein Beitrag zu Lebensqualität und Wohlstand der Bevölkerung und der erfolgreichen wirtschaftlichen Entwicklung der Region geleistet werden. Die intensive Fokussierung auf die Energie- und Ressourceneffizienz ist eine wesentliche Basis für die verlässliche und leistbare Versorgung von Bevölkerung und Unternehmen mit Energiedienstleistungen.

Die Vision einer Energie-Leitregion Oberösterreich basiert auf einem weiterhin bedeutenden Wirtschafts- und Industriestandort, in dem veranschaulicht wird, wie in bestehenden energieintensiven Strukturen simultan ein Ausbau nachhaltiger Lebensbedingungen mit der Stärkung und Forcierung eines Produktionsstandortes optimal verwirklicht werden kann. Die energieintensive Industrie (wie Eisen- und Stahlindustrie, chemische Industrie, Papierindustrie etc.) wird auch in Zukunft die Basis für die ökonomische Performance bilden und darüber hinaus auch das Energiesystem mitprägen. Oberösterreich kann sich in diesem Kontext in seiner Rolle als Industriestandort durch eine langfristige zukunftsfähige Transformation des Energiesystems als internationaler Vorreiter positionieren.

Diese Vision beinhaltet eine Reihe von Subzielen, für die in Folge auch Handlungsfelder formuliert wurden. Die Subziele können folgendermaßen zusammengefasst werden:

1. Ziel ist die Forcierung von Energieeffizienz und die Erschließung von Energieeinsparungspotenzialen über alle Wirtschaftssegmente und alle Energieträger hinweg. Die Basis dafür bildet die verstärkte kaskadische Nutzung von Energie⁴¹,

⁴¹ Die kaskadische Nutzung meint die Nutzung von Energie über mehrere Stufen von der Primärenergieerzeugung (bzw. -umwandlung) über die (mehrstufige) (Wieder-)Verwendung als Prozessenergie bis hin industriellen und privaten Endnutzung.



- mit einem Fokus auf die Transformation des Systems hin zu Energiedienstleistungen.
2. Die optimale Weiterentwicklung und Anpassung der Energieinfrastrukturen an die stetig steigenden Herausforderungen insbesondere einer verstärkten Integration erneuerbarer Energieträger ist als weiteres Ziel zu betrachten. Im Fokus stehen eine Implementierung von Energiespeichern, eine Anpassung der Leitungsnetze sowie eine optimierte Integration Erneuerbarer - inklusive deren spezifischen Produktionserweiterungen - sowie einer Erhöhung der Akzeptanz von Energieinfrastrukturen in der Bevölkerung.
 3. Als grundlegendes Ziel ist der Ausbau des wissensbasierten, intelligenten Produktionsstandortes Oberösterreich mit einem innovativen Energie- und Umwelttechniksektor als Katalysator zu bezeichnen. Dadurch soll die führende Position Oberösterreichs im Energie- und Umwelttechniksektor weiter ausgebaut werden.
 4. Um die globale Marktführerschaft in spezifischen Nischentechnologien in konventionellen und erneuerbaren Energien erlangen zu können, ist ein intensiver Ausbau der oberösterreichischen Energieforschung mit der Konzentration auf einzelne Schwerpunkte voranzutreiben.
 5. Ziel ist es weiters, die regionalen Kräfte der Energiepolitik zu bündeln, um eine optimale Mitgestaltung von relevanten Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene sicher zu stellen.

Die Energiepolitischen Perspektiven für das Bundesland Oberösterreich bis zum Jahr 2050 erläutern dafür die notwendige grundlegende mittel- bis langfristige Auslegung der oberösterreichischen Energiepolitik zur Forcierung des Wirtschaftsstandortes und zur gleichzeitigen Stärkung der sozialen und ökologischen Bedingungen. Der Fokus liegt hierbei nicht in der Definition einzelner Maßnahmen oder Maßnahmenbündeln und somit nicht in einem operativen Maßnahmenprogramm, sondern auf der Analyse und der Definition der grundlegenden Entwicklungen, die in der regionalen Energiepolitik zu berücksichtigen und zu implementieren sind. Hierbei werden die notwendigen Rahmenbedingungen definiert, die für eine langfristige Positionierung Oberösterreichs als Energie-Leitregion erforderlich sind.

Das Energiesystem als komplexe Struktur bedarf hierbei verstärkt ganzheitlicher Ansätze, die insbesondere die Schnittstellen zwischen einzelnen Politikfeldern forcieren. Es ist dazu festzuhalten, dass die zukünftige erfolgreiche Entwicklung des Energiesystems und



somit in Folge auch der gesamten Volkswirtschaft von einem breiteren thematischen und systemischen Zugang abhängen wird. Die Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050 zielen somit auch auf integrative politische Ansätze ab, die keine Aggregation einzelner bzw. sektoraler Maßnahmen beinhalten sondern eine Verschränkung mehrerer bzw. aller relevanten Energie- und Wirtschaftssegmente vorsehen.

Die Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050 leisten einen strategischen und expertInnenbasierten Beitrag für die künftige Ausrichtung der regionalen Energiepolitik. Die breite Herangehensweise sowie der zeitliche Blick auf 2050 erlauben einerseits, aktuelle Herausforderungen aufzuzeigen, andererseits in vorausschauender und chancenorientierter Weise Perspektiven für Oberösterreich anzusprechen. Dabei wird sichtbar, dass die Weichen für die energiepolitische Zukunft Oberösterreichs jetzt gestellt werden müssen.



6. Notwendige Handlungsfelder in Oberösterreich zur Forcierung von Energieeffizienz und zur Weiterentwicklung der Energieinfrastruktur

Zentrale Bestandteile des zukünftigen Energiesystems in Oberösterreich sind zum einen die Forcierung von Energieeffizienz und die Erschließung von Energieverbrauchspotenzialen in allen Segmenten sowie zum anderen die Weiterentwicklung und Anpassung der Energieinfrastrukturen mit besonderem Fokus auf die verstärkte Integration erneuerbarer Energieträger.

In diesem Zusammenhang sind die derzeitigen Bewertungskriterien aus ökologischer, betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Perspektive weiterzuentwickeln, um eine optimale Transformation des Systems zu ermöglichen. Dies bedeutet auch, dass bestehende Ausbaupläne für erneuerbare Energieträger überarbeitet und den neuen Gegebenheiten angepasst werden müssen, um den zukünftigen Ansprüchen einer vollständigen Integration gerecht zu werden.

6.1 Forcierung von Energieeffizienz und Erschließung von Energieeinsparpotenzialen

Zu Beginn ist in diesem Zusammenhang explizit auf die Differenz zwischen Energieeffizienzsteigerung und Energieeinsparung hingewiesen: Energieeffizienz bezieht sich auf das Niveau des eingesetzten Energieaufwandes zur Erreichung eines bestimmten Nutzens. Falls sich jedoch die Nachfrage nach einem bestimmten Nutzen oder Gut ändert, so kann eine Minimierung des Energieaufwandes je Einheit zwar eine Effizienzsteigerung bewirken, insgesamt kann es durch die Nachfragesteigerung allerdings trotz Effizienzgewinn zu einer Energieverbrauchserhöhung (und somit zu keiner Energieeinsparung) kommen. Die Begriffe Energieeffizienz und Energieeinsparung weisen somit keine idente Bedeutung auf.



Das vorliegende Kapitel fokussiert sich auf die Themenstellung Energieeffizienz und Energieeinsparung in den Hauptverbrauchssektoren. Dieses Thema wird im weitesten Sinn von nahezu allen Frage- und Problemstellungen des Energiesektors aber auch der gesamten Gesellschaft berührt. Es existieren somit zum einen zahlreiche Interdependenzen der Themenstellungen der anderen Kapitel des vorliegenden Papiers, zum anderen können aus diesem Grund nicht alle Themenstellungen fokussiert angesprochen werden.

Eine grundlegende Weichenstellung im Bereich Energieeffizienz und somit auch für die Entwicklung des Energieverbrauchs wird seitens der Europäischen Union mit der Richtlinie zur Energieeffizienz geschaffen (zusätzlich zu den definierten 20-20-20-Zielen einer Steigerung der Energieeffizienz, einer Erhöhung des Anteils Erneuerbarer sowie einer Reduktion der Treibhausgas-Emissionen). In Reaktion auf die Feststellung, dass die ehrgeizigen 2020-Ziele mit den aktuellen Anstrengungen in der Europäischen Union nicht erreicht werden können, legte die Europäische Kommission am 22. Juni 2011 den Vorschlag für eine Richtlinie zur Energieeffizienz (KOM(2011)370 endg.) vor. Die Energieeffizienz-Richtlinie sieht hierbei statt dem bisherigen Nachweis von Anstrengungen hin zur Erhöhung der Energieeffizienz erstmals verbindliche Einsparungen vor. Die exakte Ausprägung der Richtlinie ist mit Stand Anfang Mai 2012 noch nicht abzusehen. Unabhängig von der Frage, in welcher exakten Form die neue Energieeffizienzrichtlinie vom Europäischen Parlament und dem Rat verabschiedet wird, ist unstrittig, dass Energieeffizienz und Energiesparen zukünftig wesentliche Ziele der europäischen wie auch der nationalen und regionalen Energiepolitik sein müssen und werden. Eine Reduktion der Energieimportabhängigkeit, ein hoher Grad an Versorgungssicherheit und die Schaffung neuer innovativer Märkte kann nur durch eine Intensivierung der Anstrengungen hin zu einem effizienten Energieeinsatz möglich werden.

Ergänzend wird angemerkt, dass die Wirtschaft durch eine generelle Fokussierung auf die Energieeffizienz – sei es durch energieeffiziente Produktionsprozesse am Standort Oberösterreich oder durch Produkte, Technologien und Dienstleistungen, die zu einer Erhöhung der Energieeffizienz beitragen – sich einerseits am globalen Markt entsprechend positionieren kann und andererseits einen wesentlichen Beitrag zu einer ressourcenschonenden Gesellschaft leistet. Siehe hierfür Kapitel 7.



6.1.1 Ziele und strategische Perspektiven im Bereich Energieeffizienz

6.1.1.1 Transformation des Energiesystems

Die Ziele im Kontext von Energieeffizienz und von Einsparungspotenzialen in den Hauptverbrauchssektoren in Oberösterreich für das Jahr 2050 sind eingebettet in eine optimale Wirtschafts-, Energie- und Gesellschaftsstruktur. Diese Strukturen decken sich mit den Ergebnissen bzw. Visionen des Wissenschaftlichen Beirats der Deutschen Bundesregierung „Globale Umweltveränderungen“⁴².

- *Szenarien für die Energietransformation*
Transformative Szenarien aus der Literatur zeigen, dass es möglich ist, das globale Energiesystem so zu transformieren, dass eine Erwärmung von mehr als 2 °C vermieden werden kann. Eine Schlüsselrolle kommt der Energieeffizienz und den erneuerbaren Energien zu.
- *Kosten, Finanzierung und Rahmenbedingungen der Transformation*
Die Transformation der Energiesysteme kann nur gelingen, wenn für sie ein förderliches Umfeld geschaffen wird, bei dem erstens die wahren Kosten des heutigen, emissionsintensiven Energiesystems deutlich werden, weiters neue Technologien gezielt gefördert werden und drittens Möglichkeiten gefunden werden, die hohen Anfangsinvestitionen rentabel zu machen.
- *Intelligente Netze und Speicher machen Erneuerbare zu einer zuverlässigen Energiequelle*
Viele erneuerbare Energien, wie etwa Windenergie oder Solarenergie, stehen nicht kontinuierlich und gleichmäßig zur Verfügung. Eine kontinentweite, intelligente Vernetzung von Strom und Gas sowie die Schaffung von Energiespeichern können diese Fluktuationen ausgleichen.

⁴² Vgl. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung, Globale Umweltveränderungen (2011) „Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation“. Berlin.



- *Die Transformation der Energiesysteme erfolgt nicht aus Mangel an Ressourcen*
Würden alle bekannten und geschätzten Reserven und Ressourcen fossiler Energieträger genutzt, entstünden dabei 100-mal mehr CO₂-Emissionen als bis 2050 in die Atmosphäre gelangen dürfen, wenn ein signifikanter Klimawandel vermieden werden soll.

6.1.1.2 Internationale Abstimmung zur Realisierung der Transformation

Die langfristige Transformation des Energiesystems auf Basis von Energieeffizienz und einer Umstellung der Energiesysteme bedarf auch der Rücksichtnahme auf internationale Tendenzen und somit der regionalen Positionierung im Sinne eines internationalen Gleichklangs in zentralen Parametern der Energie- und Umweltpolitik. Die Positionierung Oberösterreichs als sichtbare Leitregion bedarf darüber hinaus selbstverständlich der Forcierung regionaler Stärken. Die langfristige Transformation des Energiesystems in Oberösterreich mit einer simultanen Stärkung der ökonomischen Bedingungen ist allerdings auf eine internationale Koordinierung bzw. auf die Einstellung auf internationale Tendenzen angewiesen.

Aus der eingangs dargestellten Entwicklung der ökonomischen und der energetischen Kennzahlen Oberösterreichs wird ersichtlich, dass in Oberösterreich der Energieverbrauch vom Wirtschaftswachstum tendenziell entkoppelt werden konnte, allerdings bislang jedoch noch keine absolute Entkopplung erreicht wurde. Eine Forcierung der Energieeffizienz und der Reduktion der Energieintensität ist auch als zentrale Herausforderungen für den Wirtschaftsstandort zu betrachten. Es ist allerdings davon auszugehen, dass Oberösterreich in der Lage sein kann und wird, auch in seiner Rolle als industrieintensive Region eine Vorreiterrolle in der simultanen Entwicklung von ökonomischer Performance und nachhaltiger Verbrauchsstrukturen einzunehmen. Es ist weiterhin davon auszugehen, dass Oberösterreich langfristig ein bedeutender Industriestandort sein wird, sodass die energieintensive Industrie (wie Eisen- und Stahlindustrie, chemische Industrie, Papierindustrie etc.) auch in Zukunft die Basis für die ökonomische Performance bilden wird, darüber hinaus auch das Energiesystem mitprägen wird.



6.1.2 Handlungslinien und generelle Entwicklungsempfehlungen im Bereich Energieeffizienz und Einsparpotenziale in den Hauptverbrauchssektoren

6.1.2.1 Forcierung einer kaskadischen Energienutzung

Der Begriff Energieeffizienz priorisiert bislang in der Diskussion einen Fokus auf den energetischen Endverbrauch. Nicht nur aber vor allem auch in Regionen mit einer stark entwickelten industriellen Struktur erscheint eine Ausdehnung dieses Fokus hin zur Intensivierung der Anstrengungen im Primärenergiebedarf als notwendig, wenn nicht als systemimmanent.⁴³ Die Forcierung der effizienteren Nutzung bzw. Umwandlung von Primärenergie sowie auf allen Stufen des kaskadischen Energiesystems ist zum einen für die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs unerlässlich, zum anderen wird dadurch auch die Realisierung anderer energie- und umweltpolitischer Ziele wie die Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie die Erhöhung des Anteils der Erneuerbaren in Relation zu einem ausschließlichen Fokus auf Endenergie erleichtert.

Die aufgezeigte Dominanz des Energieverbrauchs durch den produzierenden Bereich und somit insbesondere die zentrale Rolle der Prozessenergie könnte daher auch die Möglichkeit einer signifikanten Steigerung der Energieeffizienz im Primärenergiebedarf ergeben, beispielsweise durch eine forcierte Abwärmenutzung. Es ist an dieser Stelle klar festzuhalten, dass seitens der oberösterreichischen Industrie bereits intensive Anstrengungen zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur Steigerung der Energieeffizienz in der Vergangenheit unternommen wurden. Beispielhaft sind an dieser Stelle die Anstrengungen in der Eisen- und Stahlindustrie oder in der Papier- und Zellstoffindustrie zu erwähnen, die eine internationale Benchmark-Führerschaft in den spezifischen Branchen ergeben haben. Potentiale erscheinen allerdings vor allem noch in der Fokussierung

⁴³ Der Primärenergiebedarf bzw. gemäß der nationalen Definition der Statistik Austria der Bruttoinlandsverbrauch kann aufgrund fehlender Aufbereitung seitens Statistik Austria nicht in die Hauptverbrauchssektoren untergliedert werden. Es ist allein eine Disaggregation in Energieträger möglich. Für Oberösterreich zeigt sich hierbei eine nahezu ausgeglichene Verteilung auf Öl (27 %), Erdgas (25 %), Erneuerbare (24 %) und Kohle (21 %). Hinzu sind noch 4 % an brennbaren Abfällen zu zählen.



des systemischen betriebsübergreifenden Zugangs vorhanden und erschließbar, insbesondere durch eine verstärkte Abwärmenutzung. Dadurch könnte auch der Primärenergiebedarf in der heimischen Wärmeproduktion reduziert werden. Die Erschließung dieser Nutzungspotenziale bedarf allerdings neben der systemischen Strukturierung auch der Schaffung von Rahmenbedingungen für die beteiligten Unternehmen.

Ein zentraler Faktor in der Senkung des Primärenergieverbrauchs ist die Weiterentwicklung von Energiespeichern. Aktuell werden national und international auch mit oberösterreichischer Beteiligung vor allem neue Systeme zur Speicherung von elektrischer Energie entwickelt. Darüber hinaus werden auch großvolumige Wärmespeicher essentielle Bestandteile des Energiesystems darstellen. Die Energiespeicher ermöglichen die zeitlich optimierte Verfügbarkeit von Energie und reduzieren somit zum einen etwa durch eine smarte Kraft-Wärme-Kopplung den Primärenergiebedarf, zudem werden dadurch auch aktuelle redundante Infrastrukturen ersetzt, wodurch Investitionen in andere Bereiche freigesetzt werden können. Die direkte Forschung und Entwicklung von Energiespeichern inklusive deren optimierter Einsatz stellen für Oberösterreich auch eine bedeutende Chance zur internationalen Positionierung dar.

6.1.2.2 Forcierung eines systemischen Zugangs

Es ist generell festzuhalten, dass die zukünftige Entwicklung des Energieverbrauchs in den Hauptsegmenten auch von einem breiteren thematischen bzw. systemischen Zugang abhängen wird. Die singuläre Optimierung von Umwelt- und Energietechnik ist selbstverständlich notwendig, weiterzuführen und zu realisieren. Zusätzlich ist auch eine Makro-Perspektive zur Ressourceneffizienz von Nöten, in der systemübergreifende Lösungen von bereits singulär weiterentwickelten Lösungen verstärkt angestrebt werden. Hiermit kann Oberösterreich auch in der Folge eine zentrale Position im Bereich Energieeffizienz und Energieintensität einnehmen. Die systemübergreifende Optimierung des Energieverbrauchs sowie die Steigerung der Energieeffizienz ist entlang der Wertschöpfungsketten voranzutreiben. Hierfür gilt es auch, weiterhin verstärkte Beratungen, Informationen und Ausbildungen anzubieten, um eine heimisch basierte Weiterentwicklung zu ermöglichen. Die Realisierung einer stetigen und abgestimmten Optimierung der Effizienz in allen Bereichen stellt eine Chance bzw. ein signifikantes Potenzial Oberösterreichs in wirtschafts- und arbeitsmarktpolitischer Hinsicht dar.



Vor allem (aber nicht ausschließlich) in den dicht besiedelten Ballungszentren wird die intelligente Energienutzung gerade im Gebäudebereich eines der bestimmenden Zukunftsthemen werden. Ziel sollte es sein, neue intelligente Strukturen zu schaffen, um die Arbeits- und Lebensqualität der Menschen zu verbessern und gleichzeitig die maximale Wirtschaftlichkeit zu garantieren. Hierzu wird eine Forcierung von Kooperationen zwischen den Nutzungsformen Wohnen, Arbeiten und Mobilität notwendig werden.

6.1.2.3 Anstrengungen zur Effizienzsteigerung bei fossilen und erneuerbaren Energieträgern

Essentiell ist, dass Steigerungen in der Energieeffizienz auch zentral bei allen Energieträgern - somit bei fossilen und bei erneuerbaren Energieträgern - in allen Verbrauchsabschnitten verfolgt werden müssen. Technologische Weiterentwicklungen von Systemen zur Nutzung Erneuerbarer müssen noch weitaus intensivere Anstrengungen in Bezug auf Effizienzgewinne als bisher implementieren, nur so kann auch eine signifikante Umstellung im Energiesystem realisiert werden.

Es ist zudem davon auszugehen, dass fossile Energieträger – und in diesem Kontext in Oberösterreich vor allem Erdgas – auch langfristig eine bedeutende Rolle vor allem in der Prozessenergie einnehmen werden. Somit sollten Anstrengungen zur Effizienzerhöhung der fossilen Energieträger nicht außer Acht gelassen werden.

6.1.2.4 Priorisierung der Energiedienstleistung

Generell ist zu konstatieren, dass der Energiepreis zwar an sich eine wichtige Rolle für die ökonomische Performance aber auch für die soziale Struktur der Gesellschaft darstellt, in Zukunft aber von der Energiedienstleistung an sich abgelöst werden sollte. So sollten beispielsweise im Raumwärmesegment die Kosten für ein bestimmtes Temperaturniveau von zentraler Bedeutung sein und nicht der Preis je kWh Raumwärme, sodass die Kosten für die Energieeinheit nachrangiger zu bewerten sind. Dies bedingt jedoch einen grundlegenden Paradigmenwechsel innerhalb der Energiebranche, ermöglicht allerdings



die Fokussierung der eigentlichen Intention der Energiebereitstellung und dadurch auch die Verbesserung der Energieeffizienz (ohne permanente Preisdiskussionen).

6.1.2.5 Realisierung der Potentiale in privaten Haushalten

Die Anstrengungen in den Hauptverbrauchssektoren umfassen auch zentral die Steigerung der Energieeffizienz in den privaten Haushalten. Die Europäische Kommission erkennt insbesondere in diesem Sektor großes Potenzial. Die Erschließung des Effizienz- und Einsparpotentials der Haushalte wird primär über die Forcierung von Energiebewusstsein und privates Energiemanagement zu realisieren sein. Aktuell führen Informationsmängel und -barrieren zu einem geringen Bewusstsein von Energiesparoptionen im privaten Bereich. Die inexistente Information zum Energieverbrauch und die simultan dazu vorhandene unelastische Nachfrage auf Preisänderungen bremst bislang Effizienzfortschritte der privaten Haushalte.

Im Bereich des Wohnbaus und der Althausanierung werden bereits große Anstrengungen zur Effizienzsteigerung und zur Reduktion des Energieverbrauchs unternommen. Die öffentliche Hand hat auch hierbei weiterhin verstärkt eine Vorbildfunktion einzunehmen. Möglichkeiten zur intensivierten Energieeffizienzsteigerung im Neubau wären etwa eine breite Etablierung der Inkludierung von Energiekennzahlen in öffentliche Ausschreibungen und die verstärkte Integration von neuen Isolationsmaterialien.

In diesem Kontext ist ferner darauf hinzuweisen, dass auch kleine dezentrale Erzeugungsanlagen wie etwa solarthermische Anlagen im privaten Bereich eine wichtige Funktion im zukünftigen Energiesystem einnehmen werden.

6.1.2.6 Schaffung neuer Finanzierungsmodelle und Tarifsysteme

Zudem fehlt es aktuell an Finanzierungsmodellen, mit denen die Anfangsinvestitionen für energieeffiziente Produkte und Technologien insbesondere von einkommensschwachen Haushalten realisiert werden können. Mittel- bis langfristig zeigen verschiedenste Analysen (auch ohne Einbeziehung positiver volkswirtschaftlicher Effekte), dass für die einzelnen MarktteilnehmerInnen die in Relation niedrigeren Energiekosten im Vergleich zu



konventionellen Lösungen die höheren Fixkosten der energieeffizienten Technologien weitaus kompensieren. Allerdings sind die höheren kurzfristigen Startkosten durch Amortisationszeiträume von mehr als fünf Jahren sowohl für Betriebe als auch für einkommensschwache Haushalte aktuell nicht realisierbar. Für beide Gruppen – wenn auch nicht direkt vergleichbar und aus unterschiedlichen Gründen mit diesem Problem behaftet – bedarf es der Implementierung neuer Lösungen, sowohl am Finanzmarkt als auch im Förder- und Fiskalsystem, um auch diese Effizienzpotenziale realisieren zu können. Einen bereits vorhandenen jedoch noch zu wenig etablierten Ansatz stellt hierbei das Contracting für Unternehmen aber auch für Haushalte dar. Eine Forcierung dieses aber auch alternativer Finanzierungsmodelle gilt es in Oberösterreich anzustreben. Zusätzlich zu neuen Finanzierungsinstrumenten sind auch für spezifische Bereiche – insbesondere im Bereich neuer Technologien und Systeme – neue Marktmodelle zu entwickeln und zu implementieren.

6.1.2.7 Partielle Umstellung der Energieversorgung auf ein nachfrageorientiertes System

Das aktuelle Energiesystem und somit auch die Produktion und Bereitstellung von Energie ist grundsätzlich zentral auf die Bedürfnisse des Konsumenten zugeschnitten, sodass auch keine großen Anreize für eine Sensibilisierung des Haushalts für Energie- und Ressourceneffizienz vorhanden sind. Es erscheint auch für die langfristige Effizienzsteigerung im Haushaltsbereich durchaus praktikabel, dass sich der Endkonsument – in diesem Fall der private Haushalt, aber durchaus auch Unternehmen – verstärkt der Struktur der Energieerzeugung anpasst. Lösungen dafür stellen beispielsweise Tarifsysteme dar, die in Zeiten von Überschussenergie andere Preise beinhalten als in Zeiten von Energiemangel.

6.1.2.8 Forcierung von Effizienzfortschritten und Realisierung von Einsparpotenzialen im Verkehr

Der private Haushalt ist als Hauptkomponente des Segments Verkehr mit verstärkten Anstrengungen zur Forcierung von Energieeffizienz und der Reduktion des Energieverbrauchs konfrontiert. Eine der zentralen Herausforderungen des Bundeslandes Oberösterreich im Verkehrsbereich wird die Priorisierung des Themas Energie in der Raumord-



nung bzw. -planung und somit in der präventiven Verkehrsvermeidung sein – die verbesserte Abstimmung zwischen Wohnbau und Verkehrsplanung ist hierbei als Ziel zu betrachten.

Des Weiteren wird auch im Hauptverbrauchssektor Traktion eine intensivierte Bewusstseinsbildung möglich sein, um etwa eine nachhaltige Veränderung des niedrigen Besetzungsgrades von Pkws zu erreichen und das energetisch wirksame Carpooling, etwa im Pendlerbereich, anzukurbeln. Es kann nicht per se davon ausgegangen werden, dass die zukünftige Entwicklung der Treibstoffpreise diese Problemstellung von sich aus lösen wird.

Die bereits angesprochene Optimierung des Energieverbrauchs entlang der Wertschöpfungsketten beinhaltet auch eine weitere Verbesserung der Logistikketten. Auch hier erscheinen mittel- bis langfristig betriebs- und systemübergreifende Lösungen erstrebenswert, um dadurch bereits höhere Auslastungen zu erreichen. Weitere wesentliche Bestandteile zur Effizienzsteigerung und zur Erschließung von Reduktionspotenzialen im Verkehr stellen der Ausbau der Angebote des öffentlichen Verkehrs sowie eine optimierte Verkehrslenkung dar. Zudem können die Potentiale mit verstärkten Lösungen im intermodalen Bereich erschlossen werden – neben der Forcierung des öffentlichen Verkehrs vor allem eine Verbesserung der Schnittpunkte zwischen den einzelnen Verkehrsträgern. Mittel- bis langfristig wird auch durch die Veränderungen des Arbeitsumfelds und der Beschäftigungsstrukturen die Forcierung von Teleworking einen wichtigeren Bestandteil für eine Verkehrsreduktion in Oberösterreich darstellen. Hierbei sind auch neue Telearbeitszentren anzustreben, die Verkehr aus den traditionellen Auspendlerregionen vermeiden und dennoch die sozialen Probleme des Teleworkings wie soziale Isolierung verhindern.

6.1.2.9 Notwendigkeit der zeitlichen Priorisierung

Die zukünftige Ausgestaltung des Energiesystems und die langfristige Positionierung Oberösterreichs im Themenfeld Energieeffizienz hängen auch zentral von den aktuellen Entscheidungen zur Energieinfrastruktur ab. Kraftwerke, Leitungssysteme bzw. Energienetze, Sanierungen, Neubauten, Verkehrsachsen oder Energiespeicher weisen Nutzungs- bzw. Abschreibungszeiträume von mehreren Jahrzehnten auf, sodass auch die langfristi-



ge Forcierung von Energieeffizienz von aktuellen Entscheidungen abhängig ist. Aktuelle Projekte weisen somit auch stark anhaltende Effekte auf, deren Modifizierung hinsichtlich der Verbesserung von Energieverbrauch bzw. Energieeffizienz weitaus komplexer sein wird als die optimale Planung per se. Das Energiesystem an sich ist somit aufgrund der Ausprägung der Infrastrukturen ein zeitlich träges System, sodass Maßnahmen und Entwicklungen der Gegenwart stark andauernde Wirkungen aufweisen.

6.1.2.10 Intensivierung der Forschungsaktivitäten im Bereich Energieeffizienz

Die aktuellen Entwicklungen in Oberösterreich weisen im Bereich Energieeffizienz die richtige Richtung für eine langfristige Effizienzoptimierung auf. Es gilt jedoch noch vermehrt in bestimmten Segmenten zu forschen, zu entwickeln und zu planen, um eine Vorreiterrolle Oberösterreichs im Bereich Energieeffizienz zu generieren, die neben energetischen auch entscheidende ökonomische Impulse bewirken wird. Als Konsequenz ist sowohl außeruniversitäre als auch universitäre Forschung auf diesem Gebiet zu intensivieren.

6.1.2.11 Forcierung einer international implementierten Preiswahrheit bzw. Internalisierung externer Kosten

Die oberösterreichische Wirtschaft produziert im internationalen Vergleich Produkte mit hoher Qualität unter Berücksichtigung strenger Umweltauflagen. Eine international koordinierte verstärkte Einpreisung bzw. Internalisierung externer Kosten würde die oberösterreichische Volkswirtschaft in eine zusätzlich verbesserte Konkurrenzsituation manövrieren, da der Status quo im internationalen Vergleich aufgrund der hohen Qualitäts- und Umweltstandards eine geringere Anpassung erfordern würde. Die Forcierung einer international koordinierten verstärkten Internalisierung zu einer Preiswahrheit durch Oberösterreich könnte somit positive Effekte erzielen.



6.2 Weiterentwicklung der Energieinfrastruktur und Integration erneuerbarer Energieträger

Um in weiterer Folge Empfehlungen für Veränderungen im Bereich der oberösterreichischen Energieinfrastrukturen geben zu können, muss zunächst die Systemgrenze der Betrachtungen definiert werden. Infrastrukturen im Allgemeinen sind definiert als

Grundausstattung einer Volkswirtschaft (eines Landes, einer Region) mit Einrichtungen, die zum volkswirtschaftlichen Kapitalstock gerechnet werden können, die aber für die private Wirtschaftstätigkeit den Charakter von Vorleistungen haben⁴⁴.

Dementsprechend sind Energieinfrastrukturen alle Einrichtungen – technisch sowie administrativ – die für eine Bereitstellung der Energie beim Endkunden notwendig sind.

Diese Definition schließt im Fall von Energieinfrastrukturen alle Anlagen aus, die auf Seite des Endkunden installiert sind um primär für diesen Endkunden selbst Energiedienstleistungen bereitzustellen. Dazu gehören etwa Photovoltaikanlagen auf Wohnhäusern oder Batterien in Elektrofahrzeugen. Die starken Abhängigkeiten innerhalb des technischen Systems „Energieinfrastruktur“ lassen sich mit obiger Definition jedoch nicht ausreichend abbilden. So muss die „klassische“ Infrastruktur Stromnetz etwa in Abhängigkeit von diesen auf Endkundenseite installierten Anlagen abgestimmt sein, also auch die Kommunikation zwischen den einzelnen Elementen des Energiesystems gewährleisten. Diese Abhängigkeiten zwischen den Komponenten des Energiesystems werden im Vergleich zu heute bis 2050 noch erheblich wachsen. Allerdings erscheint eine gezielte Betrachtung der Entwicklungspfade einzelner Endkunden-seitiger Anlagen wie Photovoltaikanlagen auf Wohnhäusern oder Heizkesseln an dieser Stelle weniger geeignet, als an Stelle von Betrachtungen zum Thema Energieeffizienz und nachhaltiges Energiesystem. Jedoch lässt sich aus Autorensicht klar feststellen, dass klassische Energieinfrastrukturen und Endverbraucheranlagen in Zukunft noch besser aufeinander abgestimmt werden müssen.

⁴⁴ Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Infrastruktur, online im Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54903/infrastruktur-v7.html>.



Beispiele für Energieinfrastrukturen entsprechend obiger Definition finden sich im Anhang.

Oberösterreich ist der bedeutendste österreichische Wirtschaftsstandort für Industrien aus dem Bereich der Energieinfrastrukturen und der Herstellung von Anlagen zur Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern. Diese werden in die ganze Welt exportiert. Des Weiteren ist Oberösterreich einer der wichtigsten Knotenpunkte für netzgebundene Energieträger in Europa. Dies gilt sowohl für den Elektrizitätstransport als auch für den Erdgastransport. So befinden sich etwa im Südwesten Oberösterreichs große natürliche Speicherkapazitäten für Erdgas, die noch großes Potential für den weiteren Ausbau bieten. Deren Bedeutung wird angesichts des steigenden Erdgasbedarfs und der geopolitischen Lage in den nächsten Jahren massiv ansteigen. So spielten diese Erdgasspeicher bereits während der Gaskrise 2009 eine bedeutende Rolle und trugen entscheidend zur Überbrückung der Lieferengpässe nicht nur in Österreich, sondern in ganz Mitteleuropa bei. Nicht zuletzt wird in Oberösterreich mehr Strom produziert als in jedem anderen Bundesland.

Die exzellente energieinfrastrukturelle Ausstattung Oberösterreichs und die damit einhergehende und im internationalen Vergleich konkurrenzlos hohe Versorgungssicherheit mit Energie bedeuten für Oberösterreich einen oftmals ausschlaggebenden Standortvorteil im Wettbewerb um internationale Konzernansiedelungen. So hat etwa der global tätige Internetsuchdienst Google in Kronstorf nicht zuletzt wegen der exzellenten Versorgungssicherheit an diesem Stromknotenpunkt Grundstücke erworben und errichtet dort eines seiner zentralen europäischen Datenzentren.

Es lässt sich feststellen: Oberösterreich ist ein Energieinfrastruktur-Land. Es ist im Kerninteresse des Wirtschaftsstandorts Oberösterreich, dass Unternehmen im Bereich der Herstellung von Energieinfrastrukturen und Unternehmen, die in besonderem Maße auf funktionierende Energieinfrastrukturen angewiesen sind, optimale Arbeitsbedingungen vorfinden.



6.2.1 ZIELE UND STRATEGISCHE PERSPEKTIVEN IM BEREICH DER ENERGIE-INFRASTRUKTUR UND DER INTEGRATION ERNEUERBARER ENERGIETRÄGER

6.2.1.1 Produktion (i.e. Umwandlung)

Wasserkraft

Oberösterreich ist aufgrund seiner Topographie und klimatischen Verhältnisse und der damit einhergehenden hohen Anzahl und Leistung der heimischen Wasserkraftwerke ein bedeutender Stromproduzent – ca. 60 % der in Oberösterreich produzierten elektrischen Energie basiert auf Wasserkraft (im Jahr 2010 wurden gemäß Statistik Austria in OÖ 9,78 TWh Strom aus Wasserkraft erzeugt). Das aktuelle Wasserkraftpotential zur Stromerzeugung in Oberösterreich wird derzeit hinsichtlich Ausbau- und Revitalisierungspotentialen sowie der Auswirkungen der Wasserrahmenrichtlinie analysiert. Jedenfalls unterscheiden sich technische Potentiale und solche, die unter gegebenen wasser- und umweltpolitischen Rahmenbedingungen umgesetzt werden können, deutlich. Hier scheint es notwendig, einen Ausgleich der Interessen zu forcieren, der eine verstärkte Nutzung der in Zukunft (aufgrund einer erwarteten potentiellen Zunahme des Strombedarfs) noch stärker nachgefragten klimafreundlichen Technologie *Wasserkraft* ermöglicht.

Windkraft

Verschiedene Studien weisen für Oberösterreich nach Niederösterreich das zweithöchste technisch realisierbare Windkraftpotential in Österreich aus⁴⁵. Demgegenüber steht eine niedrige Umsetzungsrate von lediglich knapp 3 % der in Österreich installierten Leistung⁴⁶. Der 2012 offengelegte Masterplan Wind soll dieser Tatsache entgegenwirken und den Ausbau ökologisch geordnet verstärken. Gemäß dem Amt der Oberösterreichi-

⁴⁵ Siehe etwa: Hantsch, S. und S. Moidl, (2007). Das realisierbare Windkraftpotential in Österreich bis 2020. Kurzstudien herausgegeben von der IG Windkraft – Austrian Wind Energy Association.

⁴⁶ Anschöber, R. und S. Moidl, (2010). Information zur Pressekonferenz "Oberösterreich braucht mehr Energie auch aus Windkraft - Energielandesrat fordert Umdenken" vom 19.04.2010.



schen Landesregierung existieren mit Stand Februar 2012 in Oberösterreich 23 größere Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 26,4 MW und einer jährlichen Stromerzeugung von etwa 40 GWh.

Photovoltaik

Photovoltaikanlagen im Bereich des Endverbrauchers, also etwa von Haushalten, zählen entsprechend der eingangs dargestellten Definition nicht zu den Energieinfrastrukturen. Als Großanlage wäre derzeit nur das Solarkraftwerk der Energie AG in Eberstallzell mit einer Peakleistung von 1 MW zu erwähnen. Weiters sind Anstrengungen der Netzbetreiber hinsichtlich Bürgerbeteiligungen bei größeren Photovoltaikanlagen (zB Solaroffensive der Linz AG, Photovoltaikinitiative der Energie AG) zu erwähnen, die den Anteil an solarem Strom bis 2050 deutlich erhöhen sollen.

Insgesamt wurden gemäß Statistik Austria im Jahr 2010 in Oberösterreich 17,5 GWh an elektrischer Energie durch Photovoltaikanlagen erzeugt.

Biogene Brenn- und Treibstoffe

Biogene Brenn- und Treibstoffe spielen in Oberösterreich eine große Rolle, wobei diese derzeit primär direkt beim Endverbraucher umgewandelt werden. Ausnahmen stellen nur die größeren Biomassekraftwärmekupplungsanlagen der Linz AG und der Energie AG sowie einige Biomassefernwärmeanlagen dar. Gemäß Statistik Austria wurden im Jahr 2010 in Oberösterreich 8,53 TWh an biogenen Brenn- und Treibstoffen erzeugt und 9,41 TWh verbraucht.

Fossile Energieträger

Oberösterreich deckt etwa 15 % seiner Erdgasnachfrage durch Eigenproduktion, Erdöl wird in noch weit geringerem Maß gefördert, Stein- und Braunkohle werden zu 100 % importiert. Die Produktion von elektrischer Energie aus fossilen Energieträgern verursacht den Ausstoß von Treibhausgasen, allen voran von CO₂. An unterschiedlichen Standorten in Europa werden derzeit Verfahren zur Abscheidung und Speicherung des klimaschädlichen CO₂ evaluiert. Diese als CCS (Carbon Capture and Storage) bezeichneten Technologien haben alle Wirkungsgradverluste zur Folge und sind somit keine nachhaltige



Antwort auf die Ressourcenknappheit bei fossilen Energieträgern. Dagegen kann das Prinzip des CCU (Carbon Capture and Utilisation – etwa Power-to-Gas) bei geeigneter technologischer Entwicklung eine Rolle im oberösterreichischen Energiesystem bis 2050 spielen.

6.2.1.2 Speicherung

Elektrische Energie

Die Möglichkeit der Speicherung von elektrischer Energie ist Voraussetzung für einen hohen Anteil volatiler erneuerbarer Energieträger im Stromaufbringungsmix. Eine Energiewende hin zu ausschließlich erneuerbarem Strom benötigt verstärkt die Nutzung von Sonnenenergie und Windkraft. Ohne ausreichende Speichermöglichkeiten ist dies nicht denkbar.

Derzeit gibt es in Oberösterreich kein Pumpspeicherkraftwerk. Die Genehmigung für das erste Pumpspeicherkraftwerk wurde im November 2011 erteilt. Es soll 2015 in Betrieb gehen.

Wärmespeicher

Derzeit gibt es nur einige relativ kleine Wärmespeicher. Der größte ist jener der Linz AG, der zu einer Vergleichmäßigung des Betriebes der Fernwärmeerzeugung beiträgt.

Fossile Energie

Im Bereich fossiler Energien spielt vor allem die Speicherung von Gas eine Rolle in Oberösterreich. Vor allem im Grenzgebiet zu Salzburg befinden sich erhebliche Potentiale für Unterspeicher (im Endausbau etwa 2 Mrd. qm³). Diese Tatsache verhinderte unter anderem bei der Gaskrise 2009 Maßnahmen zur Reduktion der Gaslieferungen insbesondere an die Industrie.



6.2.1.3 Transport und Verteilung

Elektrische Energie

Oberösterreich weist derzeit ein exzellentes Niveau der Versorgungszuverlässigkeit mit elektrischer Energie in allen Netzebenen auf. Stromausfälle waren während der letzten Jahre sehr selten und meist nur kurz (in Österreich war jeder Kunde durchschnittlich etwa einmal im Jahr von einem 30 minütigen Stromausfall betroffen). Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass kein anderer Bereich der Energieinfrastrukturen derzeit einem so drastischen und strukturellen Wandel unterworfen ist, wie der Bereich der Netze von elektrischer Energie. Waren die Netze noch vor wenigen Jahren primär statische Anlagen mit der Aufgabe zentral erzeugten Strom zum Endverbraucher zu bringen, werden die Aufgaben des Netzes in Zukunft wesentlich weitreichender sein.

Fossile Energie

Die Notwendigkeit zur Aufrechterhaltung bzw. dem Ausbau der Gastransport- und Verteilinfrastruktur wurde bereits im Abschnitt über die Speicherung fossiler Energieträger dargelegt. An dieser Stelle soll noch einmal betont werden, dass die Notwendigkeit der Gasinfrastruktur nicht von der Verwendung fossiler Gase abhängt, sondern auch in einer Zukunft mit erhöhtem Anteil erneuerbaren Gases (etwa aus der Power-to-Gas Technologie) gegeben ist.

6.2.2 Handlungslinien und generelle Entwicklungsempfehlungen im Bereich Energieinfrastrukturen

6.2.2.1 Infrastruktur an die Anforderungen der Energiewende anpassen

Das langfristige Ziel einer vollständigen Deckung der Energienachfrage aus erneuerbaren Quellen steht fest. Der Anteil von fossilen Energieträgern an der Produktion von elektrischer Energie in Oberösterreich beläuft sich derzeit etwa noch auf ein Drittel. Der Einsatz von fossiler Energie zur Produktion von elektrischer Energie ist bei derzeitigem technischen Stand, der Verteilnetzstruktur und implementierten Volumen von Strom-Speichertechnologien ein wesentlicher Baustein zur Aufrechterhaltung der Versorgungssi-



cherheit, da fossile Kraftwerke im Gegensatz zu Sonnen- und Windkraftwerken nachfragebestimmt geführt werden können und damit als Ausgleichsenergie für die volatile Stromproduktion aus Wind und Sonne dienen.

Die Energiewende kann nur gelingen, wenn die Energienetze und die Energiespeicher auf diese massive Änderung im Aufbringungsmix abgestimmt werden.

6.2.2.2 Erhöhung der Akzeptanz von Energieinfrastrukturen

Der Aus- oder Umbau von Energieinfrastrukturen ist häufig mit Eingriffen in die bestehende Landschaft verbunden, sowohl oberirdisch als auch unterirdisch. Dies führt teilweise zu umweltrelevanten Maßnahmen, für die es jeweils die Vor- und Nachteile abzuwiegen gilt. Das Abwiegen dieser Vor- und Nachteile erfolgt in Oberösterreich mit größtmöglicher Sorgfalt und bietet sowohl Befürwortern als auch Gegnern der Infrastrukturmaßnahmen eine Reihe von Instrumenten, die jeweiligen Ansichten den Entscheidungsträgern zugänglich zu machen, etwa im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Die Abarbeitung der einzelnen administrativen Schritte oben genannter Instrumente ist sowohl zeit- als auch kostenintensiv. Projekte mit erheblicher Bedeutung für die (ober-)österreichische Volkswirtschaft und Energiesicherheit werden dadurch häufig erheblich verzögert oder scheitern gänzlich an diesen Instrumenten. Aufgrund der außerordentlichen Relevanz von Energieinfrastrukturen für Wirtschaft und Wohl der Bürger ist hier eine deutliche Steigerung bei der Effizienz der Entscheidungen über Energieinfrastrukturen notwendig. Besonders wichtig erscheint in diesem Zusammenhang auch eine zukunftsorientiertere Berücksichtigung wirtschafts- und versorgungssicherheitsrelevanter Faktoren bei der Bewertung von Energieinfrastrukturprojekten im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen, Begutachtungen zur Gewässerökologie und Bürgerbeteiligungen.

6.2.2.3 Bedeutende Rolle von Methan über 2050 hinaus

Erdgas wird häufig als Brückentechnologie bis zu einer vollständigen Deckung des Energiebedarfs aus erneuerbaren Energieträgern betrachtet. Im Rahmen dieser Betrachtungen soll festgestellt werden, dass Methan für Oberösterreich bis jenseits 2050 ein zentraler Energieträger bleiben wird. Infrastrukturen zum Transport und der Verwertung von Erd-



gas haben jedoch auch in einem Szenario mit geringer werdenden Anteilen von Erdgas im Gasnetz eine bedeutende Aufgabe, da Erdgas zu beliebigen Anteilen durch biogene oder erneuerbar hergestellte Brenngase auf Methanbasis (nach entsprechender Aufbereitung) ersetzt und in den bestehenden Anlagen eingesetzt werden kann.

6.2.2.4 Erhöhung der Produktion aus erneuerbaren Energieträgern (I.E. Umwandlung)

Wasserkraft

Im Jahr 2005 wurde seitens Energie AG OÖ und Land Oberösterreich ein hinsichtlich ökologischer Gesichtspunkte realisierbares Potential an Traun, Steyr, Ager sowie kleinerer Gewässer von 470 GWh kommuniziert. Das technische Ausbaupotential an elektrischer Energie aus Wasserkraft in Oberösterreich ist dabei weitaus höher anzusetzen als das kommunizierte ökologisch verträgliche Potential. Mit dem Hintergrund der aktuellen nationalen und internationalen klima- und energiepolitischen Vorgaben ist das realisierbare Wasserkraftpotential in Oberösterreich jedoch neu zu bewerten und zu quantifizieren. Im Besonderen sollten bestehende und neu zu errichtende Querbauwerke energetisch nutzbar gemacht werden.

Windkraft

Wie bereits erwähnt weisen Studien für Oberösterreich nach Niederösterreich das zweithöchste technisch realisierbare Windkraftpotential in Österreich aus⁴⁷. Der Ausbau der derzeit gering installierten Leistung von Windkraft sollte unter Berücksichtigung des betriebs- und volkswirtschaftlichen Nutzens solcher Anlagen sowie möglicher negativer Einflüsse auf die Umweltqualität und Anrainerpräferenzen erweitert werden.

⁴⁷ Siehe etwa: Hantsch, S. und S. Moidl, (2007). Das realisierbare Windkraftpotential in Österreich bis 2020. Kurzstudien herausgegeben von der IG Windkraft – Austrian Wind Energy Association.



Photovoltaik

Ob die Produktion von Elektrizität aus Sonnenenergie am Standort Oberösterreich in der Dimension von Großanlagen eine betriebs- sowie volkswirtschaftliche Perspektive darstellt, werden zukünftige Entwicklungen im Bereich technischer Lösungen zeigen.

Biogene Brenn- und Treibstoffe

Die oberösterreichischen Ressourcen lassen bei zukünftigem Vorhandensein entsprechender Technologien zu deren Verwertung in wirtschaftlichen und ökologischen Großanlagen jedoch auch auf eine Zukunftsperspektive hoffen, in der Oberösterreich von einer verstärkt industriellen Verwertung biogener Brenn- und Treibstoffe profitieren kann. Dabei gilt es aber zu berücksichtigen, dass Oberösterreich das Bundesland mit dem größten Holzverbrauch für die Industrie ist und somit darauf geachtet werden muss, dass es nicht zu weiteren Konkurrenzen kommt. Daher ist der kaskadischen Nutzung von Biomasse besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Zellstofffabriken sind in diesem Zusammenhang ebenso zu erwähnen, wie die in Oberösterreich entwickelte „Grüne Bioraffinerie“.

6.2.2.5 Effizienzsteigerung bei Transport und Verteilung

Elektrische Energie

Kein anderer Bereich der Energieinfrastrukturen ist derzeit einem so drastischen und strukturellen Wandel unterworfen, wie der Bereich der Netze von elektrischer Energie. Waren die Netze noch vor wenigen Jahren primär statische Anlagen mit der Aufgabe zentral erzeugten Strom zum Endverbraucher zu bringen, werden die Aufgaben des Netzes in Zukunft wesentlich weitreichender sein. Auf Seiten des Übertragungsnetzes stellt sich zunehmend die Herausforderung des Stromtransits und der Unterbringung volatiler Stromaufbringung im Netz. Auf Verteilnetzebene stellt sich neben der Herausforderung durch die, vor allem peripher erzeugte, problematische Energie aus Photovoltaik und Windkraft, auch die Herausforderung der entstehenden Smart Grids. Hierbei erhält das Netz zunehmend die Fähigkeit dynamisch auf momentane Netzzustände reagieren



zu können. Daraus ergeben sich weitreichende Möglichkeiten zur effizienteren Nutzung des Netzes bei gleichzeitiger Erhöhung der Versorgungssicherheit.

Smart Grids können vor allem auf Ebene der Nieder- und Mittelspannung einen wertvollen Beitrag zur besseren Einbindung volatiler erneuerbarer Energieträger ins Stromnetz leisten. Eine weitere Entwicklung von reinen statischen Endkunden hin zu aktiven Konsumenten, die Elektrizität auch produzieren und eventuell auch speichern, ist ohne Smart Grids nicht denkbar. Soll die Vision der Energiewende realisiert werden, müssen die Netze mit dieser Entwicklung schritthalten. Allerdings sind die smarten Netze nicht in der Lage, ihre Potentiale zur Steigerung der Effizienz der Netze auszuschöpfen, wenn der legislative Rahmen nicht an deren Möglichkeiten angepasst wird. So stellt die Delegation gewisser Steuerungsaufgaben vom Eigentümer der Produktionsanlagen an den Betreiber der Netzinfrastruktur eine Notwendigkeit zur effizienten Integration erneuerbarer Energieträger ins Netz, vor allem in peripheren Gebieten, dar.

Jedenfalls muss es das Ziel sein, dass Oberösterreich das derzeit exzellente Niveau der Versorgungszuverlässigkeit mit elektrischer Energie aufrechterhält. Bereits ein zweistündiger Stromausfall an einem durchschnittlichen Werktagvormittag würde die oberösterreichische Volkswirtschaft etwa 30 Mio. € an Schäden kosten⁴⁸. Länger andauernde Stromausfälle verursachen rasch Schäden von über 100 Mio. €.

Fossile Energie

Die Notwendigkeit zur Aufrechterhaltung bzw. zum Ausbau der Gastransport- und Verteilinfrastruktur - unabhängig von der Entwicklung des Anteils von Gas aus erneuerbarer Erzeugung - wurde bereits mehrfach in diesem Papier dargelegt.

⁴⁸ Reichl, J., M. Schmidthaler und F. Schneider (2012). *Der volkswirtschaftliche Verlust durch Stromausfälle: Eine empirische Analyse für die Haushalte, Unternehmen und den öffentlichen Sektor*. Forschungsbericht des Energieinstituts an der Johannes Kepler Universität Linz im Rahmen des Projekts „Blackouts in Österreich“. Gefördert durch das BMVIT im Rahmen des Sicherheitsforschungsprogramms KIRAS.



6.2.2.6 Notwendiger Ausbau von ausreichenden Reservekapazitäten und Energiespeichern

Reservekapazitäten

Ein Grundparadigma des elektrischen Energiesystems ist die Notwendigkeit eines zu jeder Zeit vorhandenen Gleichgewichts aus Einspeisung und Abnahme (oder: Angebot und Nachfrage). Für dieses Gleichgewicht hat der Netzbetreiber zu sorgen. Während es derzeit kaum Möglichkeiten für den Netzbetreiber gibt, (im Normalbetrieb) in die Nachfrage einzugreifen, kann bei zahlreichen Kraftwerkstypen die Einspeisung entsprechend den Anforderungen des Netzbetreibers skaliert werden. Dies ist vor allem bei Kraftwerken auf Basis fossiler Energieträger der Fall, Sonne und Wind lassen sich nicht steuern. Aufgrund der existentiellen Funktion der Reservekapazitäten zum Ausgleich von Ungleichgewichten im Netz, ist eine Aufrechterhaltung der – vor allem fossilen – Erzeugungskapazitäten essentiell. Damit diese Reservekapazitäten von den Betreibern auch in Zukunft vorgehalten werden, müssen ausreichende Anreize gesetzt werden.

Speicher für elektrische Energie

Die Möglichkeit der Speicherung von elektrischer Energie ist Voraussetzung für einen hohen Anteil volatiler erneuerbarer Energieträger im Stromaufbringungsmix. Eine Energiewende hin zu ausschließlich erneuerbarem Strom benötigt verstärkt die Nutzung von Sonnenenergie und Windkraft. Ohne ausreichende Speichermöglichkeiten ist dies nicht denkbar.

➤ *Pumpspeicherkraftwerke*

Potential zum Ausbau von Pumpspeicherkraftwerken ist in Oberösterreich vorhanden und soll bis 2025 mit drei neuen Anlagen verstärkt genutzt werden⁴⁹, weitere Standorte werden evaluiert. Die Pumpspeichertechnologie ist ausgereift und Potentiale sind durch die oberösterreichische Topographie gegeben. Die

⁴⁹ laut Energie-Landesrat Rudi Anschober in den OÖ Nachrichten vom 23.09.2011.



Pumpspeichertechnologie ist deshalb als wichtiger Baustein beim notwendigen Ausbau der Speicherkapazitäten zu verstehen.

Das Projekt Molln ist das erste von vier möglichen Pumpspeicherkraftwerken in OÖ. Die weiteren Projekte sind eines der Energie-AG im Bereich Ebensee, ein Projekt am Pfenningberg bei Linz und das Projekt des Verbundkonzerns Riedl bei Jochenstein, das bereits auf bayrischem Gebiet liegt, aber wesentliche Auswirkungen in Oberösterreich hat.

➤ *Chemische Stromspeicherung*

Power-to-Gas ist derzeit eine der am meisten diskutierten Speicherformen. Unter Power-to-Gas versteht man die Erzeugung von Brenngas durch den Einsatz von Strom aus Erzeugungsspitzen von erneuerbaren Energieträgern zum Zweck der Speicherung und Rückverstromung. Langfristig kann die oberösterreichische Volkswirtschaft eine breite Palette an Nutzungsmöglichkeiten aus der Power-to-Gas Technologie ziehen. Im Besonderen gehört dazu die Speichermöglichkeit von Energie in den großen verfügbaren Erdgas-Speicherstätten. Weiters würde die Verlagerung des Energietransports vom Strom- zum bestehenden Gasnetz den alternativ notwendigen großflächigen Ausbau des Stromnetzes vor allem auf der Hochspannungsebene deutlich reduzieren. Neben der Umwandlung zu Brenngasen ist auch die Herstellung von längerkettigen flüssigen Kohlenwasserstoffen eine Option.

➤ *Mobile Speicher*

Wird die Vision einer hohen Durchdringungsrate von Elektrofahrzeugen realisiert, steht eine Vielzahl von Batterien in diesen Fahrzeugen als potentielle Elektrizitätsspeicher zur Verfügung. In diesem Fall ist deren Nutzung als Pufferspeicher denkbar.

➤ *Wärmespeicher*

Wenn die Nutzung von Ab- und Umgebungswärme in Zukunft stärker zunehmen wird, wird auch die Speicherung von Wärme zusätzliche Bedeutung erhalten. Neben neuen Formen der Wasserspeicherung werden auch Wärmespeicher auf chemischer Basis (Stichwort Flüssigsalze) in großem Maßstab zunehmen. Eine



langfristige Perspektive über deren Potential und Kosten wird sich erst in den folgenden Jahren erschließen.

Fossile Energie

Während das langfristige Ziel der Energiewende zwar eine Reduzierung von fossilem Erdgas verfolgt, sind Speicherkapazitäten für Gas jedoch auch in einem Energiewende-Szenario unerlässlich. In Zukunft wird Gas aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Power-to-Gas-Technologie) eine voraussichtlich große Rolle spielen. Dieses Gas kann in die bestehende Infrastruktur zur Speicherung und zum Transport von Erdgas eingespeist werden, sodass eine Aufrechterhaltung bzw. ein Ausbau der Gasinfrastruktur jedenfalls eine Perspektive für Oberösterreich darstellt.

6.2.2.7 Notwendigkeit der zeitnahen Umsetzung

Mehrere Faktoren sprechen dafür, dass die Adaptierung der Energieinfrastruktur an die Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte rasch erfolgen muss, um die Wachstumsbestrebungen der oberösterreichischen Volkswirtschaft zu fördern und nicht zu bremsen. So steigen die Preise für fossile Energieträger nach einer leichten Entspannung in Folge der Wirtschafts- und Bankenkrise wieder stärker an. Dadurch wird der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energieträger mittelfristig auch rein betriebswirtschaftlich notwendig. Da die Einbindung von Energie aus erneuerbaren Quellen jedenfalls hohe Ansprüche an die Infrastruktur zur Speicherung und Verteilung stellt, wird dieser Wandel nur dann ohne negative Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit und den Wirtschaftsstandort möglich sein, wenn die entsprechenden Infrastrukturen darauf vorbereitet sind.

Versorgungssicherheit wird in der hochtechnologischen europäischen Unternehmenslandschaft zunehmend ein entscheidender Faktor bei der Auswahl von neuen Betriebsstandorten. Oberösterreich kann hier durch eine nachhaltige Sicherstellung des aktuellen Niveaus an Versorgungszuverlässigkeit als attraktiver Wirtschaftsstandort punkten. International könnte Oberösterreich seinen Anspruch als idealer Standort für Unternehmen mit hohem Anspruch an eine zuverlässige Stromversorgung durch das Konzept eines USV-Gewerbeparks (Unterbrechungsfreie StromVersorgung) etablieren. Hierzu wären Bedarfs- bzw. Machbarkeitsstudien hilfreich.



ACADEMIA
SUPERIOR
Gesellschaft für Zukunftsforschung



Jedenfalls lässt sich feststellen, dass die notwendigen Veränderungen im Bereich der Energieinfrastrukturen, wie für Infrastrukturentscheidungen allgemein gültig, lange Vorlaufzeiten haben. In diesem Sinn erscheint es notwendig, diese Veränderungen ehest möglich einzuläuten um mit den sich ergebenden Herausforderungen Schritt halten zu können.



7. Chancenreiches Wirtschafts- und Innovationsfeld Energie- und Umwelttechnik in Oberösterreich

Wie in Kapitel 5 festgehalten wurde, stellen

1. der Ausbau des wissensbasierten, intelligenten Produktionsstandortes Oberösterreich mit einem innovativen Energie- und Umwelttechniksektor⁵⁰ als Katalysator sowie
2. der weitere Ausbau der führenden Position Oberösterreichs im Energie- und Umwelttechniksektor in Österreich

grundlegende Zielsetzungen der Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050 dar.

Die österreichische Industrie, und insbesondere die energieintensive Industrie in Oberösterreich, stellt durch die Implementierung von innovativen energie- und ressourcenschonenden Technologien und Produkten einen Vorreiter hinsichtlich „grünem“ Wachstum dar und kann sich damit auch im globalen Wettbewerb gegenüber der Konkurrenz entsprechend positionieren und behaupten. Der Einsatz von energieeffizienten und ressourcenschonenden Materialien, Technologien und Prozessen trägt zu einem „greening of the economy“ bei, da einerseits der Produktionsprozess energieeffizienter gestaltet wird und andererseits mehr energieeffiziente Produkte hergestellt (wie zB Leichtstahl und Leichtbaukomponenten im Bereich der Mobilität, effizientere Verbrennungsmotoren, etc.) bzw. Dienstleistungen angeboten werden.

Mit Blick auf 2050 ist weiters eine weltweit steigende Bedeutung des Wirtschaftssektors Energie- und Umwelttechnik zu erwarten, wodurch sich für oö. Unternehmen – die leistungsfähige und marktreife Produkte, Technologien und Dienstleistungen in diesem Be-

⁵⁰ Im Folgenden wird der Begriff der „Energie- und Umwelttechnik(wirtschaft)“ verwendet, da einerseits aufgrund der verfügbaren Daten keine eindeutige Unterscheidung zwischen der Energietechnik- und der Umwelttechnikwirtschaft möglich ist und andererseits die beiden Bereiche bisher in der Regel gemeinsam behandelt wurden.



reich anbieten – entsprechende Marktchancen ergeben. Des Weiteren sind der Einsatz von innovativen Energie- und Umwelttechnologien und alle Bemühungen zur Erhöhung der Ressourceneffizienz für die Stärkung der Leistungskraft und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der produzierenden Unternehmen am Standort Oberösterreich von besonderer Relevanz.

Um daher einerseits die integrative Wirkung der Energie- und Umwelttechnologien für die zukunftsorientierte Entwicklung des Produktionsstandorts Oberösterreich zu unterstützen und andererseits die derzeitige führende Position Oberösterreichs im Wirtschafts- und Innovationsfeld Energie- und Umwelttechnik in Österreich zu sichern und weiter auszubauen, wurden die entsprechenden Zielsetzungen und Handlungslinien formuliert.

7.1 Wissensbasierter, intelligenter Produktionsstandort Oberösterreich – Innovative Energie- und Umwelttechnik als Katalysator

Fragen der Energie- und Ressourceneffizienz sowie des Klima- und Umweltschutzes stellen die Betriebe vor maßgebliche Herausforderungen hinsichtlich Kosten, Prozesse, Materialeinsatz, Logistik, IKT etc. im globalen Wettbewerb. Dabei wird die heimische Industrie vielfach als Vorreiter hinsichtlich energieeffizienten und umweltfreundlichen Wachstums bezeichnet⁵¹. Die proaktive Entwicklung und Implementierung von innovativen energie- und ressourcenschonenden Technologien in den Produktionsbetrieben sowie in den verbundenen Wertschöpfungsketten stellen einen Treiber und Katalysator zur Ermittlung und Schaffung neuer Wachstums- und Innovationsmöglichkeiten⁵² dar. Durch eine proaktive Herangehensweise in der Entwicklung von energie-, ressourcen- und umweltschonenden Technologien, Produkten und Dienstleistungen (etwa durch Leichtbaumaterialien, Prozessoptimierungen, Energiemanagement, neue Design- und Logistiklösungen etc.) sollen sich heimische Unternehmen im internationalen Wettbewerb profilieren bzw.

⁵¹ Umwelt 2020 – Energie | Effizient | Wachsen (Industriellenvereinigung Österreich, 2008)

⁵² Ressourcenschonendes Europa – eine Leitinitiative innerhalb der Strategie Europa 2020 (EUKOM, 2011)



positionieren, maßgebliche Wettbewerbsvorteile generieren und Wachstumspotenziale erschließen⁵³.

Die folgenden Handlungslinien unterstützen die Entwicklung zum wissensbasierten, intelligenten Produktionsstandort:

- Aktive Thematisierung von Trends und Entwicklungen im Bereich der nachhaltigen, energie- und ressourcenschonenden Produktion mit Relevanz für die Stärkung und Positionierung des Standorts Oberösterreich (z.B. „low carbon technologies“, „green engineering“, „green production“), insbesondere durch Bewusstseinsbildung, Best Practices von öö. Unternehmen etc.
- Bildung von Forschungs- und Innovationsplattformen zu Themenbereichen wie nachhaltige Produktion, Entwicklung von Schlüsseltechnologien für Energie- und Ressourceneffizienz in Design, Engineering und Produktion sowie der Life Cycle-Betrachtung von Produkten und Produktionssystemen⁵⁴ unter Berücksichtigung der im Rahmen der Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050 formulierten Forschungsschwerpunkte sowie von nationalen und europäischen bzw. internationalen Aktivitäten
- Nachhaltige Stärkung der regionalen, nationalen und internationalen Wertschöpfungsketten von öö. Leitbetrieben im Zusammenspiel mit Lieferpartnern und Kunden durch die Entwicklung von Systemlösungen und Prozessoptimierungen (nachhaltige Supply Chains)
- Aktivierung der Sektor-übergreifenden Vernetzung und Zusammenarbeit von Unternehmen zur Beschleunigung der Diffusion und Implementierung von neuen Energie- und Umwelttechnologien durch kooperative Fördermaßnahmen und Impulsprogramme
- Aktive und sichtbare Mitwirkung an nationalen und europäischen Leitprojekten und Initiativen, die die Entwicklung innovativer Instrumente und Technologien zur Energie-

⁵³ Co-creating the Sustainable Energy Economy (ERT - European Round Table of Industrialists, 2010)

⁵⁴ Vgl. z.B. die „Roadmap on Sustainable Manufacturing, Energy Efficient Manufacturing and Key Technologies“ der internationalen Forschungsgemeinschaft IMS2020 (www.ims2020.net)



und Ressourcenschonung im Produktionssektor zum Ziel haben (z.B. Innovationspartnerschaften, Technologieinitiativen)

- Internationale Positionierung des Industriestandorts Oberösterreich und seiner Unternehmen im Hinblick auf innovative energie- und ressourceneffiziente Produkte, Technologien und Dienstleistungen (z.B. „Green Tech Made in Upper Austria“) unter Berücksichtigung von nationalen Aktivitäten zum „Labeling“ und im Standortmarketing

7.2 Führende Position Oberösterreichs im Energie- und Umwelttechniksektor, insbesondere bei KMU, weiter ausbauen

Insbesondere in der letzten Dekade hat sich eine Reihe von oberösterreichischen Unternehmen erfolgreich im Bereich der Energie- und Umwelttechnik etabliert.⁵⁵ Diese Firmen, in vielen Fällen kleine und mittlere Unternehmen, bieten innovative Produkte und Dienstleistungen etwa zur Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz, zur Verringerung von Umweltbelastungen, im Recycling oder im Bereich der erneuerbaren Energien an.

Als Schlüsselfaktoren zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Energie- und Umwelttechnikindustrie⁵⁶ gelten dabei v.a. die Technologie- und Innovationskompetenz von Unternehmen, günstige politische und regulatorische Rahmenbedingungen auf internationaler und nationaler Ebene und die Fähigkeit zur erfolgreichen Internationalisierung.

Um die starke Rolle oberösterreichischer Firmen im Bereich der Energie- und Umwelttechnikwirtschaft abzusichern und weiter auszubauen, sind daher folgende Handlungslinien zielführend:

⁵⁵ So liegt etwa die europaweite Technologieführerschaft bei Pellets- und Hackgutheizungen, PV-Wechselrichtern oder bei der grabungsfreien Rohrsanierung bei Unternehmen aus Oberösterreich.

⁵⁶ Study on the Competitiveness of the EU eco-industry (ECORYS et al im Auftrag der EU-KOM, 2009, S. 116ff)



- Unterstützung der Innovationsstärke und Wettbewerbsfähigkeit der öö. Energie- und Umwelttechnikunternehmen
 - Setzen von stärken-, bedarfs- und chancenorientierten Forschungsförderungsprioritäten (siehe Kapitel 8) durch das Land Oberösterreich im Zusammenspiel mit nationalen Forschungsförderungsprogrammen und unter Berücksichtigung von europäischen Forschungsaktivitäten
 - Unterstützung der Marktdiffusion von neuen Technologien, etwa bei Demonstrationsprojekten, der Vereinfachung von Genehmigungsverfahren bei Pilotanlagen und der Verringerung weiterer Diffusionsbarrieren
- Konzentration von wirtschafts- und innovationspolitischen Maßnahmen im Bereich der Energie- und Umwelttechnik im öö. Innovationssystem, etwa durch ein strategisches wie operatives Zusammenspiel der entsprechenden Cluster und Netzwerke sowie eine Plattformbildung mit relevanten Forschungs- und Bildungseinrichtungen
- Unterstützung der internationalen Markterschließung für Unternehmen im Bereich der Energie- und Umwelttechnik durch eine öö. Exportoffensive, dies unter Berücksichtigung von und in Koppelung mit Bundesstrategien und -maßnahmen
- Impulssetzungen für die Erschließung neuer Geschäftsfelder durch die öö. Energie- und Umwelttechnikwirtschaft durch den Transfer von bestehenden Technologien auf energierelevante Anwendungsfelder, insbesondere durch einen Sektor-übergreifenden Austausch
- Forcierung von wissensintensiven Unternehmensgründungen in der Energie- und Umwelttechnik und bei spezialisierten Dienstleistungen

7.3 Breite TechnikerInnenbasis und Erweiterung der Energie- und Umwelttechnikrelevanten Aus- und Weiterbildungsangebote in Oberösterreich

Der produzierende Bereich, der durch energieeffiziente Prozesse sowie energieeffiziente Produkte und Dienstleistungen einen wesentlichen Beitrag der öö. Wirtschaft zu Energieeffizienz und Ressourcenschonung darstellt, benötigt generell um ein Vieles mehr an TechnikerInnen aller Disziplinen, als derzeit verfügbar sind, und darüber hinaus qualifizierte Arbeitskräfte mit einem Verständnis für energie- und umwelttechnische Zusammen-



hänge. Wesentlich für den Aufbau und die Stärkung der erforderlichen Kompetenzen ist dabei, dass dem Querschnittcharakter der Energie- und Umwelttechnik Rechnung getragen wird und bestehende Aus- und Weiterbildungsangebote, insbesondere in Naturwissenschaft und Technik, in allen Bereichen entsprechend ergänzt werden.

In diesem Sinne erscheinen insbesondere folgende Handlungslinien wesentlich für die Zukunft der oberösterreichischen Energie- und Umwelttechnikwirtschaft:

- Generelle Forcierung und Attraktivierung von naturwissenschaftlich-technischen Aus- und Weiterbildungen, um den Bedarf an entsprechend qualifizierten MitarbeiterInnen besser als bisher abzudecken
- Verankerung von energie- und umweltrelevanten Basisinformationen bzw. energiepolitischen Grundzusammenhängen als relevantes „Querschnitts-Know-how“ in bestehenden Bildungsangeboten aller Stufen
- Bedarfsorientierte Ausweitung und Ergänzung des sekundären, tertiären und quartären Ausbildungsangebots im Energie- und Umweltbereich mit besonderem Augenmerk auf eine optimale Durchgängigkeit zwischen den Bildungsstufen
- Forcierung von beruflichen und betrieblichen Weiterbildungsangeboten im Umwelt- und Energiebereich
- Kontinuierliche Erweiterung der spezifischen Kompetenzen von Lehrbetrieben, um eine optimale Lehrlingsausbildung sicherzustellen

7.4 Anreiz- und kundenorientierte Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen und Förderinstrumente im Bereich der Energie- und Umwelttechnik

Die zukünftige Entwicklung der Energie- und Umwelttechnikwirtschaft wird maßgeblich von öffentlich gesetzten nachfrage- und angebotsseitig wirkenden Rahmenbedingungen wie etwa Regulierungen oder Standards mit Energie- und Umweltrelevanz, von Förderinstrumenten der öffentlichen Hand und weiteren „soft measures“ (Schaffung von Awareness, Beratungsservices, etc.) beeinflusst werden. Hier gilt es daher für Oberösterreich nachfrage- wie angebotsseitig, die regionalen Spielräume in der Ausgestaltung von Rahmenbedingungen sowie in der Entwicklung von Förderinstrumenten optimal auszu-



nutzen, um im Sinne einer „smart specialisation“ regionale Schwerpunkte zu setzen, die die Wettbewerbsfähigkeit der oö. Energie- und Umwelttechnikunternehmen bestmöglich unterstützen.

Zur Stärkung des Wirtschafts- und Innovationsfeldes Energie- und Umwelttechnik sind in diesem Kontext folgende Handlungslinien angebracht:

- Bei der Gestaltung bzw. Ausgestaltung von Rahmenbedingungen durch die regionale öffentliche Hand sollen neben umwelt- und energiepolitischen Aspekten insbesondere deren gesamtwirtschaftlichen Effekte sowie die Wirkung auf die Energie- und Umwelttechnikwirtschaft Berücksichtigung finden.
- Ebenso soll die Umsetzung von europäischen und nationalen Regelungen auf regionaler Ebene verstärkt unter gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen und Impulse für ein nachhaltiges Wachstum setzen.
- In der Gestaltung von nachfrageseitigen Politikinstrumenten (Regulierungen, Standards, öffentliche Beschaffung etc.) sind Fragen der Stimulierung des Innovationspotenzials, der Stärkung des Nachfragemarktes durch „green public procurement“, Anreize zur Implementierung von innovativen Energie- und Umwelttechnologien sowie der Reduktion von Innovationshemmnissen zu berücksichtigen.
- Weiters soll durch nachfrageseitige Maßnahmen wie Beratungen und andere soft measures in energieintensiven KMUs (z.B. Tourismus, Gewerbe, Lebensmittelhandel,...) Awareness für die Bedeutung von und die Einsparungseffekte durch Energieeffizienzmaßnahmen forciert werden.
- Angebotsseitige Wirtschafts- und Innovationsförderinstrumente im Bereich der Energie- und Umwelttechnik sollen ausschließlich einer Anreiz- und Impulsorientierung folgen und in regelmäßigen Abständen hinsichtlich ihrer Wirkung evaluiert und gegebenenfalls adaptiert bzw. beendet werden. Dabei ist in besonderem Maße auf eine bessere Transparenz und die Bündelung von Förderinstrumenten zu achten.
- Wesentliche Kriterien für die Gestaltung von Förderinstrumenten sind deren Effizienz (Wirkung auf die Gesamtenergiebilanz Oberösterreichs) und Wirtschaftlichkeit (Verhältnis von aufgewendeten Mitteln zur erzielten Wirkung auf die Gesamtenergiebilanz). Dementsprechend sollen Doppelgleisigkeiten mit anderen Förderinstrumenten (z.B. auf Bundesebene) vermieden und regionale Fördermaßnahmen – je nach Sinnhaftigkeit – mit entsprechenden Instrumenten des Bundes gekoppelt werden (Anschlussförderungen).



- Um die Teilnahme von KMU an Förderprogrammen insbesondere auf nationaler Ebene deutlich zu intensivieren, sollen entsprechende Informations-, Beratungs- und Unterstützungsmaßnahmen verstärkt werden. Weiters erscheint es sinnvoll, derzeitige wirtschafts-, forschungs- und innovationsbezogene Förderungen im Energie- und Umwelttechnikbereich, die als „de-minimis“-Förderungen gestaltet sind, hinsichtlich einer möglichen EU-Notifizierung zu überprüfen.

7.5 Mögliche Zielindikatoren für die Entwicklung des Energie- und Umwelttechniksektors in Oberösterreich

Um die Fortschritte bei der Stärkung des Energie- und Umwelttechniksektors in Oberösterreich messen zu können, werden mit Blick auf 2050 folgende mögliche Zielindikatoren für den öö. Energie- und Umwelttechniksektor vorgeschlagen⁵⁷:

- Verdoppelung des derzeitigen Anteils der öö. Umwelttechnikwirtschaft am Brutto-regionalprodukt von 4 % auf 8 % im Jahr 2050
- Steigerung des Anteils der öö. Umwelttechnik-Unternehmen an den österreichischen Umwelttechnikfirmen von derzeit 28,1 % auf ein Drittel
- Steigerung des Anteils der Beschäftigten in öö. Umwelttechnikfirmen an den österreichischen Beschäftigten von derzeit 27,6 % auf ein Drittel
- Entwicklung der regionalen Exporte der öö. Umwelttechnikfirmen über dem internationalen Marktwachstum

⁵⁷ Basis für die Formulierung der Zielindikatoren ist die vom WIFO angewandte Definition (siehe Anhang 12.2.)



8. Stärkung der Energieforschung in Oberösterreich

Innovation sowie Forschung und Entwicklung (F&E) stellen einen Schlüssel für die künftige sichere und umweltverträgliche Energieversorgung dar, ebenso werden sie maßgeblich zur Weiterentwicklung Oberösterreichs als wissensbasierten und intelligenten Produktionsstandort beitragen. Insbesondere um globale Marktchancen optimal zu nutzen und die Marktführerschaft in spezifischen Nischentechnologien - in konventionellen und erneuerbaren Energien - erlangen zu können, ist ein intensiver Ausbau der oberösterreichischen Energieforschung⁵⁸ erforderlich.

Im Rahmen der Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050 wird ein breites Verständnis von F&E im Bereich der Energie zugrunde gelegt, welches alle Forschungsaktivitäten umfasst, die sich positiv auf den Energieverbrauch und die Energieeffizienz auswirken. Auch soll der Fokus der oö. F&E-Aktivitäten insbesondere auf der Nutzung von „wertvoller Energie“ - Exergie⁵⁹ - liegen. Angemerkt sei weiters, dass sich die Zielsetzungen des vorliegenden Kapitels u.a. aus den in den anderen Kapiteln formulierten Bedarfen ableiten.

Die zentrale Orientierung für Oberösterreich im Bereich der Energieforschung stellt die schon angesprochene globale Marktführerschaft in spezifischen Nischentechnologien in konventionellen und erneuerbaren Energien in entsprechenden Schwerpunkten dar. In diesem Zusammenhang ist es auch ein Ziel für Oberösterreich, die umsatzstärkste Energietechnologieindustrie Österreichs mit dem höchsten Anteil an energiespezifischen F&E-

⁵⁸ Angemerkt sei, dass gemäß Kletzan-Slamanig & Köppl (2009) der Bereich der Energietechnologieindustrie forschungs- und innovationsintensiver als der Durchschnitt der Sachgütererzeugung ist und daher diesbezüglich tendenziell mit Hochtechnologiebranchen verglichen werden kann (Kletzan-Slamanig, D. & Köppl, A. (WIFO), 2009, S. VII).

⁵⁹ Exergie ist derjenige Anteil $A = hW_1$, der bei einem thermodynamischen Umwandlungsprozess eingesetzten Energie W_1 , der bei optimaler Prozessführung in eine gerichtete Form der Energie (mechanische, elektromagnetische etc.) überführt werden kann. h bezeichnet hierbei den Wirkungsgrad der Umwandlung. Quelle: www.techniklexikon.net



Ausgaben und -arbeitsplätzen zu beheimaten. Auch für die systemübergreifende Betrachtung (rechtlich, volkswirtschaftlich, gesamtorganisatorisch) der Energiethematik soll Oberösterreich international anerkannt sein.

Mit Blick auf die Erreichung der eben skizzierten Makro-Ziele und unter Berücksichtigung der oben dargestellten Ausgangssituation leiten sich eine Reihe von Perspektiven und Handlungslinien ab, die in den folgenden Kapiteln skizziert werden.

8.1 Konzentrierte Forcierung der Energieforschungsaktivitäten in Oberösterreich durch die Bildung von Forschungsschwerpunkten

In Oberösterreich betreibt eine Vielzahl von AkteurInnen – Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen – F&E im Themenfeld „Energie“ bzw. in weiteren energierelevanten Bereichen. Um Oberösterreich sichtbar in der Energieforschung zu positionieren und kritische Massen erreichen zu können, ist vor diesem Hintergrund eine Setzung und Forcierung von Schwerpunkten unerlässlich.

Die Schwerpunksetzung in der öö. Energieforschung stellt dabei die Grundlage für alle weiteren öö. Aktivitäten zur Stärkung der Energieforschung dar. Sie erfordert eine enge inhaltliche Abstimmung mit den gesamtstrategischen Zielen Oberösterreichs und Österreichs in der Energiepolitik, wie auch die Nutzung von Synergien mit anderen Regionen, Bundesländern und der Bundesebene.

Dies bedeutet insbesondere auch, dass sich die finanziellen und personellen Ressourcen in diesen Schwerpunkten konzentrieren sollen und zukünftige Investitionen (z.B. in Forschungsinfrastrukturen) entlang dieser Schwerpunkte zu tätigen sind. Dies betrifft sowohl die Förderungen des öffentlichen Sektors durch regionale und nationale Einrichtungen wie auch die Ausrichtung der (größtenteils) öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen und Hochschulen selbst. Vor allem ist die Einrichtung eines Kompetenzzentrums im Energiebereich, in der die verschiedenen relevanten öö. Forschungseinrichtungen wie auch die F&E-Kompetenzen der öö. Leitbetriebe in diesem Bereich gebündelt werden, anzu-



streben. Darüber hinaus sollen andere Themenfelder in der Energieforschung bestmöglich in die gesetzten Schwerpunkte integriert werden.

Die Definition dieser Schwerpunkte beruht auf den bereits bestehenden öö. Energieforschungskompetenzen und den Wertschöpfungseffekten für Oberösterreich. Mit Zeithorizont 2050 ist dabei auf eine dynamische Schwerpunktsetzung in der Energieforschung zu achten, innerhalb derer neue Schwerpunkte entstehen und andere beendet werden.

Wesentliche Kriterien für die Definition der Energieforschungsschwerpunkte Oberösterreichs sind:

- Die bestehenden Kompetenzen in den öö. Forschungseinrichtungen und Hochschulen (Forschungsexzellenz)
- Die bestehenden Kompetenzen in der öö. Energie- und Umweltwirtschaft, insbesondere bei den diesbezüglichen Leitbetrieben
- Die möglichen Wertschöpfungseffekte für Oberösterreich
- Der Bedarf für neue bzw. optimierte Energietechnologien der öö. Wirtschaft und Industrie
- Die Attraktivität und zukünftige Relevanz der einzelnen Forschungsfelder für Gesellschaft und Wirtschaft
- Die Synergien mit anderen Regionen, Bundesländern und der Bundesebene im Bereich der Energieforschung (sinnvolle Abstimmung mit den Forschungsschwerpunkten/Spezialisierungen des Bundes und anderer Bundesländer und Regionen wie etwa Süddeutschland oder dem Donauraum; Abstimmung mit Förderprogrammen und den diesbezüglichen Schwerpunkten der nationalen und europäischen Ebene)
- Die inhaltliche Kohärenz mit den gesamtstrategischen Zielen Oberösterreichs und Österreichs in der Energiepolitik
- Die Abstimmung mit übergeordneten FTI-Strategien des Bundes⁶⁰

Mit Blick auf 2050 hat die Schwerpunktsetzung in der öö. Energieforschung in dynamischer Weise zu erfolgen; neue Schwerpunkte werden demnach auftauchen, bestehende Schwerpunkte eventuell zurückgehen.

⁶⁰ z.B. Österreichische Bundesregierung, 2011



In der nächsten Dekade empfiehlt sich eine Fokussierung der öö. Energieforschung auf folgende Schwerpunkte:

- Energieeffizienz in der Produktion, mit besonderem Fokus auf die exergie-effiziente Produktion – z.B. Wirkungsgradverbesserung durch optimierte kaskadische (stufenweise) Nutzung von Verfahren, Steigerung der Effizienz in der industriellen Prozessenergie, Verbesserung konventioneller Energietechnologien, die Minimierung der Abwärme bzw. Nutzung von Ab- und Umgebungswärme. Nutzung von IKT zum Zwecke der Energieeffizienzsteigerung sowie zur Identifizierung von Effizienzpotenzialen entlang von Prozessen wie auch die Wasserstoffwirtschaft und Carbon Capture and Usage. Energiemanagementsysteme für die Weltmärkte.
- Energieeffizienz und Mobilität, mit besonderem Fokus auf die Entwicklung von Fahrzeugkomponenten, welche zu einem geringeren Energieverbrauch von Fahrzeugen beitragen (Leichtbau) und alternative Antriebe wie gasbetriebene Fahrzeuge, hybride Antriebstechnologien und E-Mobilität sowie Verkehrsteuerungssysteme.
- Kostengünstige Energiebereitstellung (aus erneuerbaren Energieträgern) und -speicherung, mit besonderem Fokus auf die exergie-effiziente Erzeugung von Energie z.B. durch Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Umwandlung von Bioenergie (in Wärme, Strom und Mobilität), der Solarenergie (Solarthermie, Photovoltaik) und der Wasserkraft (z.B. Weiterentwicklung von Turbinen, Kleinwasserkraft etc.), weiters die exergie-effiziente Speicherung von Energie in seinen verschiedenen Formen (elektrische und thermische Speicher, chemische Energiespeicher, hydraulische Speichertechnologien)

Die gesamthafte und systemübergreifende Betrachtung (rechtlich, volkswirtschaftlich, gesamtorganisatorisch) der Energiethematik stellt eine Querschnittthematik dar, die die drei genannten Schwerpunkte durchzieht.



8.2 Ausrichtung und Forcierung der universitären, außer-universitären und kooperativen Forschungsstrukturen im Bereich der Energietechnologien

Um kritische Massen in einzelnen Bereichen der Energieforschung in Oberösterreich etablieren zu können, bedarf es neben der Konzentration bestehender Ressourcen auf ausgewählte Forschungsschwerpunkte auch eines finanziellen, personellen und strukturellen Ausbaus der universitären, außeruniversitären und kooperativen öö. Forschungsstrukturen im Bereich der Energie. Im Sinne des „Stärken stärken“-Prinzips soll dieser Ausbau wie auch die Vernetzung bestehender Strukturen und Finanzierungsprogramme entlang der definierten öö. Schwerpunkte in der Energieforschung erfolgen.

Der Ausbau der universitären, außeruniversitären und kooperativen Forschungsstrukturen muss überdies – und dies ist eine große Herausforderung - mit einer entsprechenden Verbreiterung des Humanressourcenpotenzials einhergehen, einerseits durch die gezielte Heranbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses in naturwissenschaftlich-technischen Fächern (wie zB Verfahrenstechnik/Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau, IKT, Werkstofftechnik) und andererseits durch die gezielte Anwerbung von WissenschaftlerInnen aus dem Ausland (siehe diesbezüglich auch Kapitel 7).

In diesem Sinne scheinen insbesondere folgende Handlungslinien zielführend:

- Strategiegeleiteter Auf- und Ausbau der universitären, außeruniversitären und kooperativen Forschungsstrukturen Oberösterreichs im Bereich Energie entlang einer diesbezüglichen Roadmap (die sich wiederum an den definierten Forschungsschwerpunkten orientiert)
- Ausbau der Energieforschung an der JKU Linz, insbesondere durch eine Bündelung der diesbezüglichen Kompetenzen der Technisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät und der Nutzung entsprechender Förderprogramme (z.B. Spezialforschungsbereiche des FWF, CD-Labors) sowie unter Einbindung der rechtlichen und sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten



- Ausbau der Energieforschung an der FH Oberösterreich, sowohl in energierelevanten technischen Studiengängen (z.B. Automatisierungstechnik, Verfahrenstechnik) wie auch den Studiengängen Ökoenergietechnik und Bio- und Umwelttechnik
- Errichtung eines Kompetenzzentrums Energie im Sinne eines öö. Forschungsnetzwerks, mit einem entsprechenden Management
- Vernetzung bestehender öö. F&E-Strukturen über diesbezügliche Bundesprogramme (z.B. COMET) und entsprechender zusätzlicher Förderungen auf regionaler Ebene
- Verbreiterung des entsprechenden Humanressourcenpotenzials, um die Kapazitäten für den Ausbau der universitären, außeruniversitären und kooperativen Forschungsstrukturen im Bereich der Energietechnologien zu schaffen
- Sicherstellung einer laufenden Transparenz über die in Oberösterreich bestehenden Kompetenzen im Bereich der Energieforschung
- Um auf neue Entwicklungen im Bereich der Energieforschung rasch und auf breiter Basis reagieren zu können, bedarf es eines permanenten Technologiemonitoringsystems mit spezifischem Fokus auf die Wettbewerbssituation der oberösterreichischen Industrie und Forschungseinrichtungen
- Zentrale Kriterien für den Auf- und Ausbau von Forschungsstrukturen stellen die Exzellenz der Forschungsaktivitäten sowie deren Anwendungsorientierung dar

8.3 Weitere Stimulierung der Energieforschungsaktivitäten der öö. Unternehmen

Zur Nutzung zukünftiger Marktchancen durch öö. Unternehmen im Energietechnologiebereich und zur Weiterentwicklung Oberösterreichs in einen wissensbasierten und intelligenten Produktionsstandort kommt der F&E – und dabei insbesondere der Unternehmensforschung – eine wesentliche Rolle zu.

Zur Stimulierung der entsprechenden Unternehmensforschungsaktivitäten bedarf es neben der bereits behandelten Forcierung der öö. Energieforschung durch Schwerpunktsetzungen insbesondere folgender Handlungslinien:

- Intensivierung des Technologie- und Wissenstransfers in beide Richtungen: Wissenschaft \Leftrightarrow Wirtschaft, v.a. durch Transfer über Köpfe



- Stimulierung der oö. Unternehmensforschung durch bedarfsorientierte Unterstützungsleistungen von regionalen wie nationalen Intermediärstrukturen (wie etwa Information, Beratung, Unterstützung, Fördercoaches etc.), insbesondere soll dabei auf eine verstärkte Teilnahme von oö. Unternehmen an nationalen und insb. europäischen bzw. internationalen (Energie-)Forschungsprogrammen abgezielt werden.
- Verbesserung der Rahmenbedingungen zur Demonstration von in F&E-Projekten entwickelten Technologien sowie Unterstützung bei der Markteintrittsphase mit Demonstrationsprojekten (WKOÖ, 2011, S. 7)
- Bildung von Forschungs- und Innovationsplattformen zu Themenbereichen wie nachhaltige Produktion, Entwicklung von Schlüsseltechnologien für Energie- und Ressourceneffizienz in Design, Engineering und Produktion sowie der Life cycle-Betrachtung von Produkten und Produktionssystemen (unter Berücksichtigung von nationalen und europäischen bzw. internationalen Aktivitäten) und weiteren vielversprechenden Kombinationen von Technologien⁶¹ (vgl. Kapitel 8)

8.4 Fokussierung und Weiterentwicklung der relevanten oö. Forschungsförderinstrumente

Die Unterstützung der oö. Energieforschungsaktivitäten und deren Ausbau entlang definierter Schwerpunkte bedarf ebenso wie die Sicherung der Innovationskraft (und damit der internationalen Wettbewerbsfähigkeit) der oö. Unternehmen geeigneter Maßnahmen in den Bereichen von (kooperativer) Forschung, Innovation und Technologietransfer.

Zur optimalen Unterstützung der oö. Energieforschung bzw. deren Intensivierung kommt den diesbezüglich vergebenen F&E-Mitteln des Landes Oberösterreich im Bereich der Energieforschung eine wesentliche Rolle zu. Zur synergetischen Weiterentwicklung der oö. Forschungsförderinstrumente sind folgende Handlungslinien zu verfolgen:

- Die bisher über verschiedene Kanäle vergebenen F&E-Mittel des Landes Oberösterreich sollen in einem Förderprogramm für die Energieforschung gebündelt werden.

⁶¹ z.B. Energie und IKT, Design energieeffizienter Produkte etc.



- Die Setzung von stärken-, bedarfs- und chancenorientierten Forschungsförderungsprioritäten durch das Land Oberösterreich soll vorrangig entlang der definierten Schwerpunkte der oö. Energieforschung erfolgen und sich vor allem am Bedarf für neue bzw. optimierte Energietechnologien der oö. Wirtschaft und Industrie orientieren.
- Im Sinne der Kohärenz und Effizienz werden diese Mittel mit den diesbezüglichen Förderprogrammen der Bundesebene, anderer Bundesländer und der europäischen Ebene inhaltlich abgestimmt, um Synergien zu nutzen und Doppelgleisigkeiten aller Art zu vermeiden. Auch die Nutzung der regionalen Fördermittel als Zusatzförderung zu Bundesförderungen im Energiebereich soll gezielt vorgenommen werden.
- Die Unterstützung der kooperativen Forschung von oö. Unternehmen mit Forschungseinrichtungen sowie der Wissens- und Know-how-Transfer sollen spezifische Schwerpunkte des Förderprogramms darstellen.
- Neben der Exzellenz und der Anwendungsorientierung der Forschungstätigkeiten stellen höchstmögliche Effizienz, Effektivität und Transparenz grundlegende Pfeiler der regionalen Forschungsförderung dar.
- Die Konzentration von wirtschafts- und innovationspolitischen Maßnahmen im Bereich der Energietechnik im oö. Innovationssystem soll forciert werden, etwa durch ein strategisches wie operatives Zusammenspiel der entsprechenden Cluster und Netzwerke sowie durch eine Plattformbildung von relevanten Forschungs- und Bildungseinrichtungen.

8.5 Überregionale, nationale und internationale Vernetzung der oö. Energieforschung

Oö. AkteurInnen - Unternehmen wie Forschungseinrichtungen - sind bisher nur in sehr geringem Maße in europäische Energieforschungsaktivitäten involviert. Daher sollen oö. F&E-Einrichtungen und Unternehmen in den nächsten Jahren insbesondere an europäische Initiativen herangeführt und in entsprechenden Projekte integriert werden.



Um die Kooperation und Vernetzung von öö. AkteurlInnen in der Energieforschung auf internationaler bzw. europäischer, aber auch auf nationaler und überregionaler Ebene zu verstärken, wurden vor diesem Hintergrund folgende Handlungslinien entworfen:

- Durch gezielte Beratungs- und Unterstützungsleistungen von Intermediären sollen öö. Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Unternehmen aus dem Energiebereich an europäische Initiativen herangeführt und in europäische Projekte integriert werden.
- Um die Beteiligung von öö. AkteurlInnen an den Energieforschungsaktivitäten der Europäischen Union nachhaltig zu intensivieren, bedarf es neben der Unterstützung bei der Antragstellung und dem Projektmanagement bzw. der Projektabwicklung auch neuer innovativer Modelle zur Findung von Kooperationspartnern und dem Aufbau von Kooperationen.
- Die Mitwirkung von Unternehmen an relevanten (und strategisch höchst bedeutenden) europäischen Technologieprogrammen und -initiativen (wie etwa den Europäischen Technologieplattformen) soll vom öffentlichen Sektor unterstützt werden (z.B. durch diesbezügliche Beratungen oder der Übernahme von Reisekosten etc.).
- Der Aufbau von Forschungsk Kooperationen mit Forschungseinrichtungen anderer Bundesländer sowie mit anderen Regionen (z.B. Süddeutschland) ist gezielt zu verfolgen.
- Die Zusammenarbeit mit der Bundesebene und anderen Bundesländern bei der Ausgestaltung von Forschungsförderungsaktivitäten im Energiebereich induziert finanzielle wie inhaltliche Synergien und soll entsprechend aufgebaut werden.



9. Wege zur Energie-Leitregion Oberösterreich

Wesentliche energiepolitische Weichenstellungen und Rahmenbedingungen für die (regionale) Energiepolitik werden auf europäischer Ebene wie auch auf Bundesebene gesetzt bzw. getroffen. Die europäische Ebene, und hier insbesondere die Europäische Kommission, stellt seit Jahren einen wesentlichen Treiber und Impulsgeber für die Energiepolitik dar.

Zukunftsvision der Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050 ist, dass sich Oberösterreich als industrie- und energieintensiver Standort zu einer europäischen Energie-Leitregion im Hinblick auf Energieeffizienz, Beschäftigung, soziale und ökologische Verträglichkeit sowie Wirtschafts- und Technologieführerschaft entwickeln soll. Zur Umsetzung dessen ist es für Oberösterreich von besonderer Bedeutung, an der Gestaltung von energiepolitischen Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene proaktiv mitzuwirken und internationale Partnerschaften und Netzwerke aufzubauen. Damit wird die Wirkungskraft der oberösterreichischen Energiepolitik nachhaltig unterstützt und die Sichtbarkeit und Durchsetzungskraft der energiepolitischen Interessen und Positionen erhöht.

In diesem Sinne wurden folgende Zielsetzungen und Handlungslinien formuliert:

9.1 Bündelung der regionalen Kräfte in der Energiepolitik

Insbesondere angesichts der europäischen und nationalen Dimension der Energiepolitik ist eine enge Abstimmung und Zusammenarbeit der oberösterreichischen AkteurInnen in Politik, Verwaltung, Infrastruktur, Wirtschaft, Bildung, Forschung, Gesellschaft sowie relevanter Interessensgruppen notwendig und sinnvoll. Ziel ist es daher, die regionalen Kräfte zu bündeln, um eine wichtige Voraussetzung für die Erarbeitung von akkordierten Prioritäten und Schwerpunkten in strategisch wichtigen Themenfeldern der oberösterreichischen Energiepolitik zu schaffen. So kann ein nachdrückliches Einbringen der oberösterreichischen Interessen in nationale und europäische Aktivitäten sichergestellt und eine wesentliche Basis für die proaktive Weiterentwicklung Oberösterreichs zu einer internati-



onal sichtbaren Energie-Leitregion unterstützt werden. Diese strategische und operative Bündelung der regionalen energiepolitischen Aktivitäten stellt eine strukturelle Maßnahme dar, der eine maßgebliche Bedeutung für das Vorantreiben und die Umsetzung der Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050 insgesamt zukommen wird. Vor diesem Hintergrund erscheinen insbesondere folgende Handlungslinien zielführend:

1. Einrichtung einer öö. Energie-Task-Force, in der maßgebliche AkteurInnen aus Politik, Verwaltung, Infrastruktur, Wirtschaft, Bildung, Forschung, Gesellschaft sowie relevante Interessensgruppen mitwirken (ca. 12 – 15 Personen) und die als strategische und koordinierende Plattform für energiepolitische Aktivitäten in Oberösterreich wirkt und über eine entsprechende Ressourcenausstattung verfügt
2. Erarbeitung einer strategischen Handlungsagenda durch die öö. Energie-Task-Force, die gemeinsame Prioritäten für aktuelle und künftige energiepolitische Schwerpunktthemen enthält
3. Differenzierte Betrachtung der wirtschaftlichen Dimension der Energiepolitik nach der Energiewirtschaft im eigentlichen Sinn (Energieproduktion, Energieinfrastruktur, Energieversorgung), der produzierenden (energieintensiven) Industrie und den Produzenten, Lieferanten, Planern, Forschern etc. im Bereich der energiebezogenen Geräte, Anlagen und Systeme
4. Abstimmung der Vorgehensweisen und kontinuierlicher Austausch hinsichtlich der Präsenz und Mitgestaltung in nationalen und europäischen Gremien
5. Gesamthafte und zukunftsorientierte Betrachtung und Behandlung der für die öö. Energiepolitik relevanten Schwerpunkte

9.2 Prononcierte Mitgestaltung der nationalen Energiepolitik und gezielte Kooperation mit anderen Bundesländern

Auf nationaler Ebene werden maßgebliche Rahmenbedingungen für die regionale Energiepolitik gestaltet. Umso wichtiger ist es, dass sich öö. AkteurInnen stärker als bisher in akkordierter und gezielter Weise und entlang einer definierten strategischen Agenda in alle relevanten Gremien auf Bundesebene einbringen, um die Verankerung oberösterreichischer Interessen in nationalen Strategien und Initiativen sicherzustellen. Weiters stellen



die Nutzung von Synergien und die Erhöhung der Wirksamkeit regionaler Maßnahmen durch eine themengeleitete Zusammenarbeit mit anderen Bundesländern in verschiedenen Bereichen der oö. Energiepolitik (wie z.B. Infrastrukturen, Forschung) eine wichtige Zielsetzung dar. In diesem Kontext erscheinen insbesondere folgende Handlungslinien zielführend:

- Screening der Bundesgremien und österreichweiten Organisationen mit Relevanz für die oö. Energiepolitik (inkl. der Maßnahmen der Sozialpartner) und Analyse der Beteiligung von oö. AkteurlInnen, um jene Gremien und Einrichtungen zu identifizieren, in denen eine oö. Mitwirkung zielführend ist
- Einleitung eines strukturierten Dialogs auf nationaler Ebene zur aktiven Mitwirkung in energierelevanten Initiativen und Institutionen auf Bundesebene, die von besonderer Relevanz für Oberösterreich sind (z.B. in den Themenbereichen Klimaschutzziele, Energieeffizienz, Infrastrukturausbau, Energieforschung, Gestaltung von Förderprogrammen etc.)
- Gezielte Beteiligung von oö. AkteurlInnen in relevanten nationalen Gremien und kontinuierlicher Informationsaustausch mit der oö. Energie-Task-Force
- Identifikation von Kooperationsmöglichkeiten mit anderen Bundesländern sowie Entwicklung gemeinsamer Aktivitäten zur sinnvollen Bündelung regionaler Interessen und der Nutzung von inhaltlichen, finanziellen und organisatorischen Synergien

9.3 Proaktive und akkordierte Mitgestaltung in der europäischen Energiepolitik

Auf europäischer Ebene, insbesondere durch die Europäische Kommission, werden seit Jahren die Impulse für energiepolitische Weichenstellungen und die Gestaltung der spezifischen Rahmenbedingungen (z.B. zentrale Zielsetzungen, Energieeffizienz, Energieinfrastrukturen, Energieversorgungsunternehmen, alternative Energiequellen, Klimapolitik) gesetzt. Eine proaktive und akkordierte Mitgestaltung von oö. AkteurlInnen in relevanten Gremien der Europäischen Kommission bzw. weiteren maßgeblichen Institutionen in Abstimmung mit Bundesaktivitäten sowie eine verstärkte Beteiligung an wesentlichen Initiativen und Programmen der EU muss ein Ziel der regionalen Energiepolitik sein, um für den Standort Oberösterreich positive Rahmenbedingungen erreichen, nachteiligen Entwick-



lungen bereits im Vorfeld begegnen und die Sichtbarkeit auf europäischer Ebene erhöhen zu können.

Angesichts der maßgeblich impulssetzenden Aktivitäten auf europäischer Ebene im Bereich der Energiepolitik sollen folgende Handlungslinien für eine proaktive und akkordierte Mitgestaltung von öö. AkteurInnen auf EU-Ebene verfolgt werden:

- Screening der energiepolitisch relevanten Gremien und Einrichtungen des Rates der EU, des Europäischen Parlaments sowie der Europäischen Kommission und weiterer europäischer Institutionen und Verbände mit Relevanz für Oberösterreich und Analyse der Beteiligung von öö. AkteurInnen
- Erstellung einer „EU-Dialogagenda“ zur Einleitung eines strukturierten Networkings auf europäischer Ebene (bspw. in den Bereichen Energie- und Ressourceneffizienz, Infrastrukturen, Entwicklung der Energieversorgungsunternehmen sowie Forschung und Innovation) und enge partnerschaftliche Zusammenarbeit mit weiteren Regionen bzw. AkteurInnen mit kohärenten Interessen
- Gezielte Mitwirkung von öö. AkteurInnen in relevanten europäischen Gremien und kontinuierlicher Informationsaustausch
- Aktive Verfolgung der energiepolitisch relevanten Maßnahmen der europäischen Einrichtungen der Sozialpartner bzw. verbundener Organisationen und gezielte Einbringung von öö. AkteurInnen, insb. im Verbund mit Interessenspartnern in europäischen Ländern und Regionen
- Konsequente Beobachtung und frühzeitige Identifikation von relevanten EU-Aktivitäten („Themenfrüherkennung“) im Energiebereich und Austausch der Informationen in der öö. Energie-Task-Force, laufendes Monitoring von europäischen Entwicklungen
- Chancen der Europaregion Donau-Moldau zur strategischen Entwicklung und operativen Umsetzung von grenzüberschreitenden Energieprojekten nutzen
- Verstärkte Beteiligung von öö. AkteurInnen an Initiativen und Förderprogrammen der Europäischen Kommission im Energiebereich (z.B. in den Bereichen Bewusstseinsbildung, Bildung, Forschung und Innovation, Infrastrukturen, Städte und Kommunen)



9.4 Initiierung und Aufbau internationaler Brücken und Netzwerke im Energiebereich

Der Wirtschaftsbereich der Energie- und Umwelttechnologien bietet eine Vielzahl an internationalen Marktchancen, die von öö. Unternehmen bereits wahrgenommen werden, wie etwa die regionale Exportquote von 70,3 % (2007) ⁶² zeigt. Ziel ist es daher, politische, wirtschaftliche und forschungsbezogene Partnerschaften mit internationalen Regionen von besonderem Interesse für den öö. Energie- und Umwelttechniksektor einzugehen, um langfristig orientierte Kooperationen zwischen Unternehmen, Infrastruktureinrichtungen sowie Bildungs- und Forschungseinrichtungen unter Nutzung von internationalen Programmen aufzubauen. Weiters wird die strategische Vernetzung mit ausländischen Industriebereichen, die in Österreich nicht ansässig aber von Relevanz für die öö. Energieindustrie sind, angestrebt.

Um diese Zielsetzungen erreichen zu können, werden folgende Handlungslinien als zielführend erachtet:

- Aufbau von strategischen Netzwerken mit internationalen Regionen, die von besonderem Interesse für die öö. Energie- und Umwelttechnikwirtschaft sind, um politische, wirtschaftliche und forschungsbezogene Partnerschaften einzugehen
- Initiierung von langfristig orientierten Kooperationen zwischen Unternehmen, Infrastruktureinrichtungen sowie Bildungs- und Forschungseinrichtungen auf internationaler Ebene
- Gezielte Erschließung von internationalen Programmen und Teilnahme an Projekten im Energiebereich, etwa der EU (z.B. Energiefahrplan EU – Russland, UNIDO, Weltbank, Internationaler Währungsfonds etc.), um die Mitwirkung von öö. Unternehmen und Organisationen bei der Erschließung von ausländischen Märkten bzw. in internationalen Infrastruktur- oder Forschungsprojekten zu unterstützen
- Aufbau von strategischen Partnerschaften mit Regionen bzw. Leitunternehmen, die über Industriebereiche, die nicht in Österreich angesiedelt sind, verfügen, um den

⁶² Österreichische Umwelttechnikindustrie (Kletzan-Slamanig, D. & Köppl, A. (WIFO), 2009) (Kletzan-Slamanig, D. & Köppl, A. (WIFO), 2009), Sonderauswertung



Aufbau von Wissens- und Wirtschaftsbeziehungen voranzutreiben und fehlende Wertschöpfungspartner im Sinne der Stärkung von oberösterreichischen Stärkefeldern zu ergänzen.

9.5 Internationale Positionierung und Vernetzung der europäischen Energie-Leitregion Oberösterreich

Zentrales Ziel der Energiepolitischen Perspektiven Oberösterreich 2050 ist es, dass Oberösterreich zu einer europäischen Energie-Leitregion im Hinblick auf Energieeffizienz, Wirtschafts- und Technologiekompetenz und Beschäftigung wird und die entsprechende europäische und internationale Sichtbarkeit erreicht. Dazu soll unter Berücksichtigung der spezifischen öö. Stärken und Chancen sowie in Betrachtung von internationalen und insbesondere europäischen Beispielen eine entsprechende Strategie sowie in weiterer Folge ein Positionierungskonzept zur nationalen und internationalen Profilbildung erstellt werden. Weiters werden die Vernetzung mit europäischen Industrieregionen, die ähnliche Ziele verfolgen, und die konsequente Nutzung von europäischen Programmen angestrebt.

Auf dem Weg zu dieser Energie-Leitregion Oberösterreich sind daher folgende Handlungsschritte zu unternehmen:

- Analyse von internationalen und europäischen Beispielen von Industrieregionen im Hinblick auf ihre Strategien und Aktivitäten in der Energiepolitik
- Entwicklung eines Stärken- und Chancenprofils der "Energie-Leitregion Oberösterreich" und Erstellung eines Positionierungskonzepts zur nationalen und internationalen Profilbildung
- Konsequente Nutzung von europäischen Programmen zur Vernetzung mit weiteren Regionen mit ähnlichen bzw. komplementären Zielsetzungen
- Kontinuierliche Kommunikations- und Standortmarketingaktivitäten zur Positionierung der Energie-Leitregion Oberösterreich



- Den chancenorientierten Zielen der Energiepolitischen Perspektiven folgend, soll sich Oberösterreich als zukunftsorientierter Industriestandort zu einer europäischen Energie-Leitregion im Hinblick auf Energieeffizienz, Wirtschafts- und Technologiekompetenz, sozialer und ökologischer Verträglichkeit sowie Beschäftigung entwickeln und eine entsprechende europäische und internationale Sichtbarkeit anstreben. Mit einer solchen Profilierung kann sich Oberösterreich von einer Reihe europäischer Regionen, die sich mit energiespezifischen Zielen und Aktivitäten auseinandersetzen, nachhaltig und attraktiv differenzieren.



10. Literaturverzeichnis

Amt der Oö. Landesregierung (2012a). Oberösterreich ist Ökojob-Land Nummer 1 - Ein Plus von 5.300 Ökojobs binnen drei Jahren. Landeskorespondenz Nr. 54 vom 16. März 2012.

Amt der Oö. Landesregierung (2012b). Öko-Jobs: Bitte hier blättern!

Baud, S. & Wegscheider-Pichler, A. (Statistik Austria). (2011). Umweltgesamtrechnungen, Modul - Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung (EGSS) 2010, Umsatz und Beschäftigte in der Umweltwirtschaft, Projektbericht.

BMLFUW (2007). Masterplan Umwelttechnologie.

BMLFUW, BMWFJ (2010). EnergieStrategie Österreich.

BMWFJ (2010). Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energie für Österreich.

BMWFJ (2011). Zweiter Nationaler Energieeffizienzaktionsplan der Republik Österreich.

ECORYS et al. im Auftrag der Europäischen Kommission (2009). Study on the Competitiveness of the EU eco-industry.

ERT - European Round Table of Industrialists (2010). Co-creating the Sustainable Energy Economy.

Europäische Kommission (2007). Ein europäischer Strategieplan für Energietechnologie (SET-Plan), Der Weg zu einer kohlenstoffemissionsarmen Zukunft. KOM(2007) 723.

Europäische Kommission (2010). Eine integrierte Industriepolitik für das Zeitalter der Globalisierung: Vorrang für Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit .

Europäische Kommission (2010). Energieinfrastrukturprioritäten bis 2020 und danach - ein Konzept für ein integriertes europäisches Energienetz, KOM(2010) 677.



Europäische Kommission (2011a). Energiefahrplan 2050.

Europäische Kommission (2011b). Vorschlag für Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont 2020“ (2014-2020), KOM(2011) 809.

Europäische Kommission (2011c). Innovationen für eine nachhaltige Zukunft - Aktionsplan für Öko-Innovationen (Öko-Innovationsplan).

Europäische Kommission (2011d). Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO₂-armen Wirtschaft bis 2050 (Roadmap 2050), KOM(2011) 112.

Europäische Kommission (2011e). Impact Assessment, Accompanying the document 'Energy Roadmap 2050', SEC(2011) 1565, Part 2/2.
http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/doc/sec_2011_1565_part2.pdf.

EUROSTAT (2009). The environmental goods and services sector.

Falk, M. & Hake, M. (WIFO). (2008). Wachstumseffekte und Bestimmungsfaktoren der Zunahme der Forschungs- und Entwicklungsausgaben österreichischer Unternehmen 1995/2006.

Hantsch, S. und S. Moidl, (2007). Das realisierbare Windkraftpotential in Österreich bis 2020. Kurzstudien herausgegeben von der IG Windkraft – Austrian Wind Energy Association.

Industriellenvereinigung Österreich (2009). Menschen Schaffen Zukunft. Aktionspapier der Industriellenvereinigung zur Sicherstellung des Nachwuchses in Naturwissenschaften und Technik (NT), Präsentation von Haidinger W., Wien, 26. Mai 2009.

Indinger, A., & Katzenschlager, M. (2011). Energieforschungserhebung 2010, Ausgaben der öffentlichen Hand in Österreich, Erhebung für die IEA. Energieforschungserhebung 2010, Ausgaben der öffentlichen Hand in Österreich, Erhebung für die IEA.

International Energy Agency (2011). World Energy Outlook 2011. OECD/IEA.



Klement, P. (2011). Strategische Nischen im Energiebereich fördern und ausbauen! Information zur Pressekonferenz vom 14. März 2011 zum "1. OÖ Energieforschungsprogramm".

Kletzan-Slamanig, D. & Köppl, A. (WIFO) (2009). Österreichische Umwelttechnikindustrie: Entwicklung - Schwerpunkte - Innovation, WIFO-Studie im Auftrag von BMVIT, BMLFUW, BMWFJ und WKÖ.

Köppl, A., Kettner, C., Kletzan-Slamanig, D., Schleicher, S., Schnitzer, H., Titz, M., Damm, A., Steininger, K., Wolkinger, B., Lang, R., Wallner, G., Artner, H., Karner, A. (2011). EnergyTransition 2012/2020/2050, Strategies for the Transition to Low Energy and Low Emission Structures, Austrian Institute of Economic Research, Graz University of Technology, Institute for Process and Particle Engineering, University of Graz, Wegener Center for Climate and Global Change, Johannes Kepler University Linz, Institute for Polymeric Materials and Testing, KWI Consultants GmbH.

Lindorfer, B. (2012). B. Lindorfer on Energy Strategies and Technologies.

McKinsey (2010). The Energy Opportunity, How the quest for energy efficiency creates new opportunities for economic development in Cleantech.

OECD (1999). The Environmental Goods & Services Industry. Manual for Data Collection and Analysis .

Österreichische Bundesregierung (2011). Potenziale ausschöpfen, Dynamik steigern, Zukunft schaffen, Der Weg zum Innovation Leader, Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation.

Pöchhacker Innovation Consulting GmbH (P-IC) (2011). Energiepolitik in Oberösterreich. Bestandsaufnahme, Rahmenbedingungen, Aktivitäten, Entwicklungen und Schlussfolgerungen. Im Auftrag von ACADEMIA SUPERIOR-Gesellschaft für Zukunftsforschung und der Industriellenvereinigung Oberösterreich.

PROVISO (2010a). PROVISO Midtermbericht 7. RP, Energy.



PROVISO (2010b). PROVISO Midtermbericht 7. RP, ENVIR – Environment (including Climate change).

Reichl, J., M. Schmidthaler und F. Schneider (2012). Der volkswirtschaftliche Verlust durch Stromausfälle: Eine empirische Analyse für die Haushalte, Unternehmen und den öffentlichen Sektor. Forschungsbericht des Energieinstituts an der Johannes Kepler Universität Linz im Rahmen des Projekts „Blackouts in Österreich“.

Roland Berger (2009). Green Tech made in Austria, Wachstumsstrategien in der Umwelttechnik.

Statistik Austria (2010). Modul - Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung (EGSS) 2009.

Statistik Austria (2011). Nutzenergiebilanz Oberösterreich.

Tichler, R., Schneider, F., Steinmüller, H. [Hrsg.] (2009) Volkswirtschaftliche Analyse des Maßnahmenprogramms ‚Energiezukunft 2030 der Oberösterreichischen Landesregierung‘, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz GmbH, in Kooperation mit Energy Economics Group, Technische Universität Wien; Institut für Verkehrswesen, Universität für Bodenkultur Wien.

TMG & Rat für Forschung und Entwicklung für Oberösterreich (2010). Innovatives Oberösterreich 2010plus, Zukunft gemeinsam gestalten, Das strategische Wirtschafts- und Forschungsprogramm.

UN, Dept. of Economic and Social Affairs, Statistics Division (2011). Classification of Environmental Activities (CEA) - Information paper.

Wirtschaftskammer Oberösterreich & TIM - Technologie- & Innovationsmanagement. (2010) *Energieforschungsmatrix Oberösterreich*.

Wirtschaftskammer Oberösterreich (2011). *Forschungsschwerpunkt "Energie"*.



11. Beteiligte Personen

Involvierte ExpertInnen (in alph. Reihenfolge):

MMag. Michael Baminger, Energie AG Oberösterreich
DI (FH) Hannes Heigl, Fronius International GmbH
DI Manfred Hofer MBA, Energie AG Oberösterreich
DI Andrea Hoffmann, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft-FFG
Prof. (FH) Dipl. Biologe Alexander Jäger, FH Oberösterreich, Campus Wels
Dr. Heike Kahr, FH Oberösterreich, Campus Wels
Ing. Otto Kalab, MSc, Wirtschaftskammer Oberösterreich
Prof. (FH) Priv. Doz. Johann Kastner, FH OÖ F&E GmbH
DI Siegfried Keplinger, Umweltcluster OÖ/Clusterland Oberösterreich GmbH
Ing. Kurt Krautgartner, MSc, sattler energie consulting GmbH
DI Herbert Lackinger, Siemens AG Österreich
Mag. Gerhard Langeder, E-Control
DI Bruno Lindorfer, OÖ. Technologie- und Marketinggesellschaft mbH.
Mag. Markus Manz, Umweltcluster OÖ/Clusterland Oberösterreich GmbH
Mag. Andrea Möslinger, PROFACTOR Produktionsforschungs GmbH
Ao.Univ.-Prof. DI Dr. Michael Narodoslawsky, TU Graz - Institut für Prozess- und Partikeltechnik
DI Klaus Oberreiter, MBA, Upper Austrian Research GmbH
Ing. Herbert Ortner, Beiratssprecher Ökoenergie-Cluster
DI Dr. Christian Plas, Denkstatt GmbH
Mag. Dominic Plecr, OÖ Ferngas AG
a.Univ.-Prof. Dr. Reinhold Priewasser, Johannes Kepler Universität Linz - Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft
Mag. Dr. Hermann Pühringer, Wirtschaftskammer Oberösterreich
DI Dr. Rupert Puntigam, voestalpine Stahl GmbH
Dr. Johannes Reichl, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz GmbH
MEP Ing. Dr. Paul Rübiger, Europäisches Parlament



ACADEMIA
SUPERIOR
Gesellschaft für Zukunftsforschung



Univ.-Prof. Dr. Stefan Schleicher, Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel an der Karl-Franzens-Universität Graz, WIFO - Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

DI Dr. Peter Schwab, voestalpine Stahl GmbH

Dr. Claudia Schwarz, Academia Superior

VD Ing. DDr. Werner Steinecker, MBA, Energie AG Oberösterreich

Dr. Günther Stimmeder, OÖ Ferngas AG



12. Appendix

12.1 Beispiele für Energieinfrastrukturen und mögliche Ausbau- und Anpassungsstrategien

Erzeugung/Umwandlung		
Erneuerbare	Wasserkraft Windkraft Photovoltaik Solarthermie Geothermie Biogas/Biomasse	Lauf-KW, Speicher-KW, Ausbau/Modernisierung/Effizienzsteigerung, Effizienzsteigerung (z.B. getriebelose Antriebe), Leistungssteigerung (7 MW) Ausbau, grid parity Solaranlagen, Parabolrinnen-KW privat, Reject Power
Fossile	Gas Kohle Öl/Treibstoffe	Ausbau/Effizienzsteigerung/GuD > 60 % Brückentechnologie, Reserver, Regelenergie CCS Technologie

Transport / Verteilung (Verbindung Erzeuger-Speicher-Verbraucher)		
Strom	Leitungen (HV, MV, LV) Umspannwerke Trafostationen	Netzausbau (MV, LV, KT) Smart Grid, Smart Meter DMS Systeme Effizienzsteigerung (Übertragungsverluste) Demand side Management Moderne Wechselrichter mit Blindleistungsregelung Regelbare Verteilnetztransformatoren Speicherpotential für Strom aus Windkraft
Gas	Gasnetze Gasstationen	Speicherpotential Modernisierung, Elektrifizierung (Verdichter)
Fernwärme	Fernwärmenetze	Speicherpotential



Speicher (Ausgleich Erzeugung-Verbrauch)	
Gasspeicher	geologische Speicher, Netz als Speicher
Pumpspeicher	Ausbau, Effizienzsteigerung
Chemische Speicher	Akkumulatoren (z.B. Lithium-Speicher)
Fernwärmespeicher	Netz als Speicher, WW Speicher
Power to Gas	Gas aus Strom (Wasserstoff-Methan)
Mobile Speicher	E-Cars
Innovationen	z.B. Flüssigsalz, ...



12.2 Begrifflichkeiten, Abgrenzungen und Definitionen zum Kapitel „Chancenreiches Wirtschafts- und Innovati- onsfeld Energie- und Umwelttechnik in Oberösterreich“

Die Energie- und Umwelttechnikwirtschaft kann als typische Querschnittbranche bezeichnet werden, und ist daher in den gängigen Wirtschaftsklassifikationen und -statistiken nicht unmittelbar abbildbar. Dementsprechend gibt es auch eine Vielzahl an Bezeichnungen und Begrifflichkeiten. Die folgenden Ausführungen stellen zum besseren Verständnis einige Definitionen und Abgrenzungen und aktuelle internationale Bestrebungen, die Umweltwirtschaft statistisch klarer erfassbar zu machen, dar.

Definition der Umweltindustrie gemäß (OECD/Eurostat) ⁶³

“The environmental goods and services industry consists of activities which produce goods and services to measure, prevent, limit, minimise or correct environmental damage to water, air and soil, as well as problems related to waste, noise and eco-systems. This includes cleaner technologies, products and services that reduce environmental risk and minimise pollution and resource use.”

Das Feld der Umwelttechnologien wird in drei Kernbereiche unterteilt:

- 1) Umweltschutzmanagement (Luftverschmutzung, Abwasser, Abfall, Boden- und Wassersanierung, Lärm...)
- 2) Sauberere Technologien und Produkte
- 3) Ressourcenmanagement

Abgrenzung der „Umwelttechnikindustrie“ durch das WIFO ⁶⁴

Das WIFO hat in seinen Untersuchungen auf Basis von Unternehmensbefragungen die Hersteller von Umwelttechnologien im Sinne von sauberen und nachsorgenden Technologien verstanden (Sample 2007: 222 Unternehmen). Anbieter von Umweltdienstleistungen

⁶³ The Environmental Goods & Services Industry. Manual for Data Collection and Analysis (OECD, 1999)

⁶⁴ Österreichische Umwelttechnikindustrie. Entwicklung – Schwerpunkte – Innovationen (WIFO, 2009)



gen waren bzw. sind nicht Gegenstand der Analysen. Diese Systemgrenzen verwendet das WIFO seit Mitte der 1990er Jahre, als die erste Analysen dieses Wirtschaftsbereichs für Österreich erfolgte. Das WIFO verwendet die Abgrenzung der UNO-Welthandelsdatenbank.

Studien zur europäischen Öko-Industrie durch Ecorys et al. im Auftrag der EU-KOM⁶⁵

Diese europäische Forschungsgruppe, die von Ecorys koordiniert wurde, hat umfangreiche Studien zur europäischen Ökoindustrie im Auftrag der Europäischen Kommission erstellt. Für die Definition von „Öko-Industrie“ wurde zunächst auf der OECD-Eurostat-Definition (s.o.) aufgesetzt und weiters eine Unterscheidung zwischen „Kern-Öko-Industrien“ und „verbundenen“ Öko-Industrien vorgenommen.

Unter „**Kern-Ökoindustrien**“ werden jene verstanden, die ihren primären Unternehmenszweck in der Produktion von Gütern und Dienstleistungen zur Messung, Prävention, Begrenzung, Minimierung oder Korrektur von Umweltschäden in den Bereichen Wasser, Luft und Boden sowie Abfall, Lärm und Ökosysteme haben.

Beispiele für „verbundene“ Öko-Industrien, die einen anderen primären Unternehmenszweck verfolgen, sind etwa der Tourismus, der Automobilsektor, IKT, Papier- und Chemieindustrie, Bauindustrie.

Zum „breiten“ Begriff der Umweltwirtschaft – „Environmental Goods and Services Sectors (EGSS) (EUROSTAT/Statistik Austria)⁶⁶

Von 2006 bis 2009 wurde von der EUROSTAT Task Force „EGSS“, an der Statistik Austria mitgewirkt hat, ein Leitfaden zur Erhebung und Darstellung der Umweltwirtschaft im Sinne von umweltorientierten Produkten und Dienstleistungen („EGSS“) erstellt.

⁶⁵ Study on the Competitiveness of the EU eco-industry (ECORYS et al im Auftrag der EU-KOM, 2009)

⁶⁶ Modul - Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung (EGSS) 2009 (Statistik Austria, 2010)



Dabei erfolgte insbesondere eine Erweiterung des Kernbereichs „Umweltverschmutzungsmanagement“ („Pollution management“ gemäß OECD/Eurostat) um Definitionen für integrierte Technologien sowie um Vorgaben zur Abbildung des Ressourcenmanagements.

Weiters wurde eine Aufteilung der Güter, Technologien und Dienstleistungen nach klassischen Umweltschutzaktivitäten und Ressourcenmanagementaktivitäten vorgenommen. Der Bereich „Ressourcenmanagement“ wird damit umfassend dargestellt und eine eigene Klassifikation für das Ressourcenmanagement entwickelt, die etwa Aktivitäten zum Schutz von Flora und Fauna und thematisch relevante Forschungsaktivitäten enthalten. ⁶⁷

Aktuelle internationale Überlegungen zur Klassifikation von Umweltaktivitäten (CEA)⁶⁸

Internationale Arbeitsgruppen, an denen jeweils die nationalen Statistikverantwortlichen mitwirken (z.B. Statistik Austria für Österreich), beschäftigen sich mit einer Weiterentwicklung und Präzisierung der Klassifikation von Umweltaktivitäten. In diesem Zusammenhang werden kurz die Gliederung und Inhalte der Classification of Environmental Activities (CEA) der UN, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division, die im Mai 2011 präsentiert wurde, dargestellt:

CEA sieht drei Gruppen von Aktivitäten bzw. Ausgaben im Zusammenhang mit Umweltaktivitäten:

A. Umweltschutz: Alle Maßnahmen und Aktivitäten, die auf die Prävention, Reduktion und Eliminierung von Umweltverschmutzung oder -beeinträchtigung abzielen (z.B. Luftreinhaltung, Abwasser- und Abfallmanagement, Strahlenschutz, Management natürlicher Ressourcen wie wilde Flora und Fauna)

B. Management natürlicher Ressourcen: Alle Maßnahmen und Aktivitäten, die auf die Bewahrung und Erhaltung des Bestands an natürlichen Ressourcen und die Vermeidung der Ausbeutung dieser Ressourcen abzielen (z.B. Nutzung der Ressourcen an Wasser, Wald, wilder Flora und Fauna, fossile Energien, Mineralien etc.)

⁶⁷ The environmental goods and services sector (EUROSTAT, 2009)

⁶⁸ Classification of Environmental Activities (UN, Dept. of Economic and Social Affairs, Statistics Division, 2011)



C. Nutzung natürlicher Ressourcen: Alle Maßnahmen und Aktivitäten, die auf den Abbau, die Ernte und Entzug von natürlichen Ressourcen abzielen

Die Begriffe „cleantech“ und „clean technologies“

Vielfach wird im Zusammenhang mit dem Energie- und Umwelttechniksektor von der „cleantech“-Industrie oder den „clean technologies“ gesprochen. Für diesen Begriff gibt es keine einheitliche Definition. Generell werden darunter Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen verstanden, welche die operationale Leistung, Produktivität oder die Effizienz steigern und gleichzeitig Kosten, natürliche Ressourcen, den Energieverbrauch, Abfälle oder die Verschmutzung reduzieren.

12.3 Zahlen und Daten zur Umwelttechnikindustrie in Oberösterreich (Sonderauswertungen des WIFO)

Die nachfolgenden Zahlen und Daten stellen eine Sonderauswertung des WIFO für die Umwelttechnikindustrie in Oberösterreich dar und stammen aus der Erhebung zur Österreichischen Umwelttechnikindustrie von 2009⁶⁹.

Tabelle 12-1: Umweltumsätze und Beschäftigte 2007 - Regionale Verteilung

Umweltumsätze und Beschäftigte 2007 Regionale Verteilung						
	Anbieter von Umwelttechnologien ¹⁾			Sachgütererzeugung insgesamt ²⁾		
	Firmen	Umsätze	Beschäftigte	Firmen	Umsätze	Beschäftigte
	Anteile in %			Anteile in %		
Wien	14,0	10,8	7,1	13,5	10,2	14,6
Niederösterreich	18,6	12,0	11,4	18,3	21,3	16,6
Burgenland ³⁾	-	-	-	3,2	1,8	2,4
Steiermark	15,8	17,9	22,0	13,9	18,5	15,4
Kärnten	5,4	5,1	6,5	7,3	5,7	5,7
Oberösterreich	28,1	30,1	27,6	19,7	24,1	24,5
Salzburg	5,0	4,9	8,2	7,6	5,6	6,3
Tirol	5,4	13,8	12,3	9,7	7,1	7,9
Vorarlberg	7,2	5,3	4,9	6,7	5,6	6,8
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
¹ Umsatz und Beschäftigte in der Umwelttechnikindustrie gemäß Unternehmenssample - Ausreißer bereinigt						
⁷⁰ Leistungs- und Strukturhebung 2006						
⁷¹ Wird aufgrund der geringen Anzahl nicht ausgewiesen.						
Q: Kletzan-Slamanig - Köppl 2009.						

⁶⁹ Österreichische Umwelttechnikindustrie (Kletzan-Slamanig D., Köppl A. (WIFO), 2009), Sonderauswertung



Abbildung 12-1: Anteile am Umweltumsatz gemäß Unternehmenssample

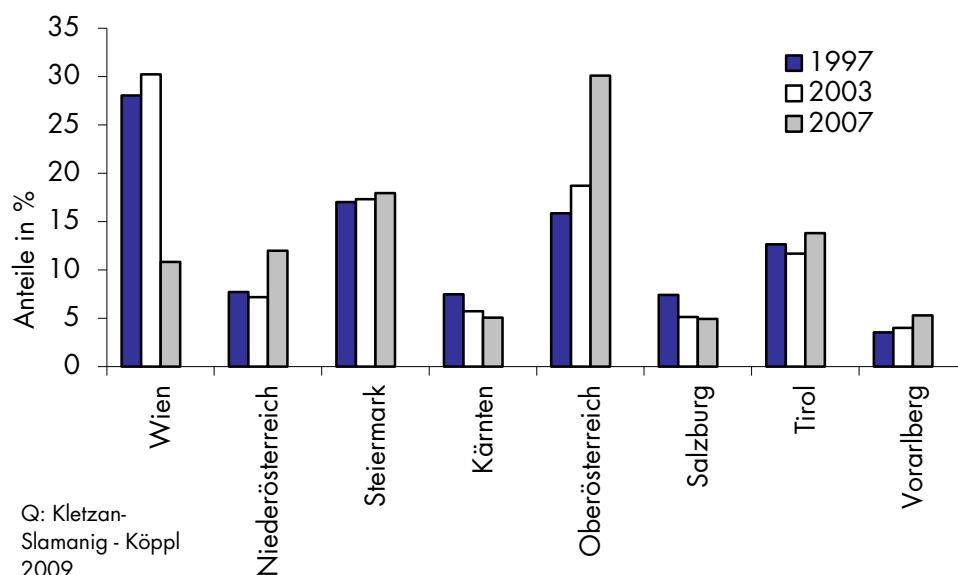


Abbildung 12-2: Anteile an Beschäftigten gemäß Unternehmenssample

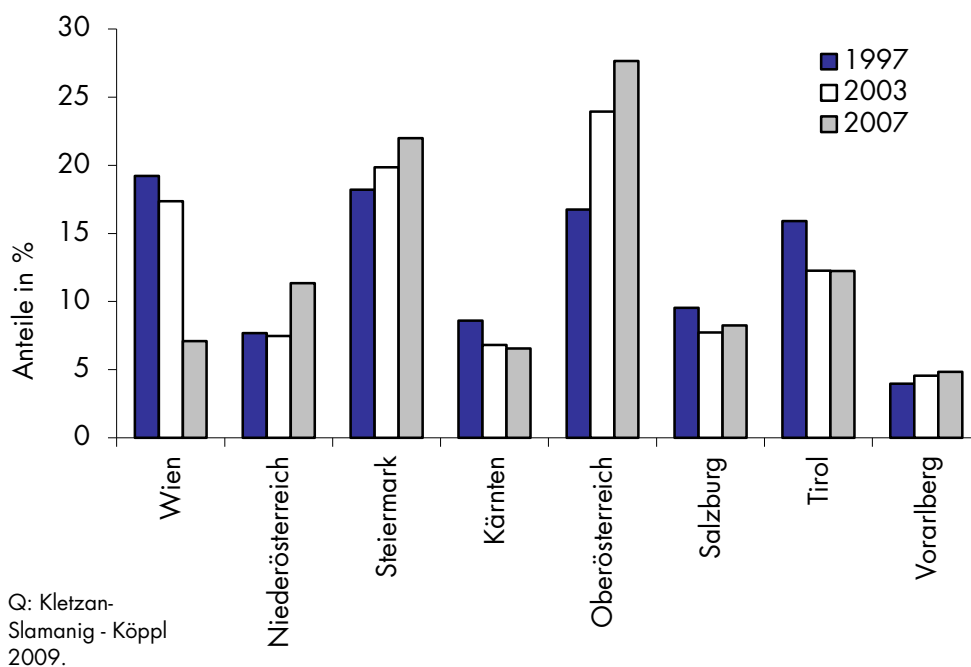




Tabelle 12-2: Anteil der Umsätze der Umwelttechnikindustrie am Regionalprodukt 2007

Anteil der Umsätze der Umwelttechnikindustrie am Regionalprodukt 2007*)	
	in %
Wien	0,9
Niederösterreich	1,7
Burgenland	0,0
Steiermark	3,1
Kärnten	1,9
Oberösterreich	4,0
Salzburg	1,5
Tirol	3,4
Vorarlberg	2,5
Insgesamt	2,2
*) Ausreißer bereinigt. Summe der regional hochgeschätzten Umsätze je nominelles Regionalprodukt 2007.	
Q: Kletzan-Slamanig - Köppl 2009, Statistik Austria RGR.	

Tabelle 12-3: Regionale Exportquote 2007⁷²

Regionale Exportquote 2007	
	in %
Wien	22,7
Niederösterreich	62,2
Burgenland	5,5
Steiermark	81,8
Kärnten	50,9
Oberösterreich	70,3
Salzburg	27,0
Tirol	72,2
Vorarlberg	61,0
Insgesamt	62,9
Q: Kletzan-Slamanig - Köppl 2009.	

⁷² Ausreißer bereinigt. Summe der regional hochgeschätzten Exporte je Summe der regional hochgeschätzten Umsätze.



12.4 Zusätzliche Informationen zur Energieforschung in Oberösterreich

12.4.1 Allgemeine Struktur der Forschungsausgaben in Oberösterreich

Gemäß der Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2009 der Statistik Austria⁷³ betrugen die F&E-Ausgaben⁷⁴ in Oberösterreich im Jahr 2009 1,134 Mrd. €. Damit liegt Oberösterreich im Bundesländervergleich nach Wien (€ 2,846 Mrd.) und der Steiermark (€ 1,334 Mrd.) an dritter Stelle, was die hohe Bedeutung des Forschungsstandorts unterstreicht. Im Vergleich fällt jedoch auf, dass der Anteil der Forschungsausgaben für Grundlagenforschung in Oberösterreich mit 10,5 % weniger als die Hälfte jener der Bundesländer Wien und Steiermark beträgt (jeweils 22,7 %). Bezüglich der F&E-durchführenden Erhebungseinheiten verfügt Oberösterreich (816) nahezu über die gleiche Anzahl wie die Steiermark (821). Gemessen am Bruttoregionalprodukt (€ 46,289 Mrd. im Jahr 2009) beträgt die Forschungsquote in Oberösterreich im Jahr 2009 2,59 %, während diese für Tirol 2,79 %, für Wien 3,54 % und für die Steiermark 4,32 % betragen. Zieht man ausschließlich den Unternehmenssektor vergleichend heran, so zeigt sich, dass die Anzahl der Beschäftigten nach dem F&E-Standort in Oberösterreich (10.828) nahezu gleich hoch ist wie jene von Wien (11.325) und der Steiermark (10.720). Bezogen auf die entsprechenden F&E-Ausgaben bedeutet dies € 1,073 Mrd. für Oberösterreich, € 1,058 Mrd. für die Steiermark und € 1,274 Mrd. für Wien. Zusammenfassend zeigt sich für Oberösterreich eine starke unternehmensbezogene F&E-Landschaft mit Fokus auf angewandter (industrieller) Forschung und experimenteller Entwicklung.

⁷³ Vgl.

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/forschung_und_innovation/f_und_e_in_allen_volkswirtschaftlichen_sektoren/index.html

⁷⁴ Die F&E-Ausgaben der Unternehmen wurden dabei nach ihrem Hauptstandort ausgewertet.

12.4.2 Auswertungen der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) zur Energieforschung in OÖ

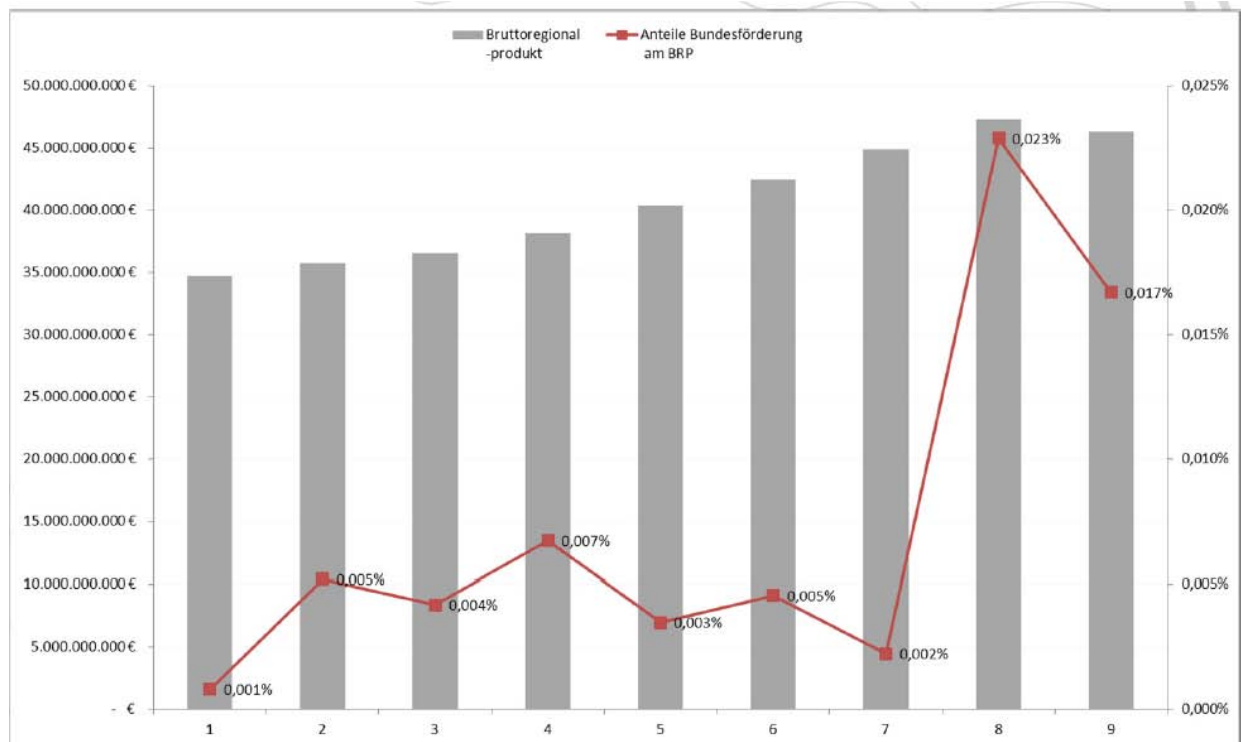
Tabelle 12-4: Schwerpunkte der aus Oberösterreich stammenden Energie- und Umweltforschungsprojekte, die von der FFG im Zeitraum 2001-2010 gefördert wurden (exkl. Mobilität)

NACE CODE	Relevanz Fördersumme	Relevanz Projektanzahl
Herstellung von Öfen und Brennern	+++	+++
Herstellung von Chemiefasern	+++	+
Gaserzeugung	++	+++
Herstellung von sonstigen Metallwaren a.n.g.	++	+
Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung	++	++
Behandlung und Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle	++	++
Wohnungs- und Siedlungsbau	++	+
Abwasserentsorgung	++	++
Wärme- und Kälteversorgung	++	++
Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a.n.g.	+	+
Elektrizitätserzeugung	+	+++
Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	+	++
Herstellung von sonstigen organischen Grundstoffen und Chemikalien	+	+
Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	+	++
Sonstige spezialisierte Bautätigkeiten a.n.g.	+	++
Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	+	+
Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	+	+

Quelle: FFG, Sonderauswertung



Abbildung 12-3: Anteil der von öö. Akteuren eingeworbenen FFG-Mittel aus dem Bereich der Energie- und Umweltforschung im Verhältnis zum BRP 2001-2009 (exkl. Mobilität)



Quelle: FFG, Sonderauswertung

12.4.3 Von der öö. Wirtschaft nachgefragte F&E-Kompetenzen im Energiebereich

Gemäß einer von der Wirtschaftskammer Oberösterreich beauftragten Umfrage bei öö. Unternehmen werden dabei folgende Forschungs- und Entwicklungsfelder als besonders wichtig für den Wirtschaftsstandort Oberösterreich genannt:

- Nutzung von Abwärmepotenzialen
- Energieeffiziente Produkte und Dienstleistungen, sowie
- Energieeffizienz in der Produktion.



Aus Sicht der öö. Wirtschaft sollen gemäß den Ergebnissen dieser Umfrage weiters F&E-Kompetenzen in folgenden Bereichen auf- bzw. weiter ausgebaut werden⁷⁵ (WKOÖ, 2011, S. 3-4):

- Energieerzeugung
- Effiziente Energieanwendung
- Lösungen für Mobilität

12.4.4 **Energierrelevante Forschungsstrukturen und Aktivitäten in Oberösterreich**

In Oberösterreich gibt es eine Reihe von Forschungseinrichtungen im universitären und außeruniversitären Bereich, die energierelevante Forschungsaktivitäten durchführen. Hierzu zählen etwa folgende (Auszug)⁷⁶:

- JKU Linz: Mehr als 30 Institute an allen Fakultäten (Rechtswissenschaftliche Fakultät, Sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Technisch-Naturwissenschaftliche Fakultät) führen energierelevante Forschungsaktivitäten durch⁷⁷.
- FH OÖ / Campus Wels und Hagenberg: Aktivitäten in den Bereichen Automatisierungstechnik, Leistungselektronik, umweltverträgliche (solare) Mobilität, Smart Grids, Photovoltaik, Energiespeicherung, Biomasseverwertung, Schaltgeräte für E-Mobilität, Energiemanagement, Schutz kritischer Infrastrukturen, kombinierte stoffliche und/oder energetische Verwertung von Pflanzen, Logistikum.

⁷⁵ Das in diesen Technologiefeldern aufgebaute Know-How dient einerseits dem Standort Oberösterreich selbst und formt andererseits die Basis für entsprechende technologiebasierte Exporte.

⁷⁶ Quellen: TMG & Rat für Forschung und Entwicklung für Oberösterreich, 2010, S. 52ff, Klement, 2011, S. 6; UAR (<http://www.uar.at/pages/de/forschungsfelder/ooe-staerkefelder/energie/energie.aspx>)

⁷⁷ Als Beispiele seien das – fakultätsübergreifende - Energieinstitut an der JKU (Energerecht, -wirtschaft, -technik), das Institute of Polymeric Materials and Testing (z.B. SolPol - Solar Energy Technologies based on Polymeric Materials), das Institut für Pervasive Computing (Intelligentes Haus, Smart Grids, etc.), das Institut für Verfahrenstechnik, das Institut für betriebliche und regionale Umweltwirtschaft sowie das Institut für physikalische Chemie / Linzer Institut für Organische Solarzellen (LIOS) genannt (WKOÖ & TIM, 2010).



- K2-Zentrum ACCM: Mechatronische Forschung mit Umwelt- und Energierelevanz (zB Steigerung der Energieeffizienz von und Nutzung erneuerbarer Energieträger für Produktionsprozesse)
- ASIC – Austrian Solar Innovation Center: F&E-Schwerpunkte in Photovoltaik und Solarenergie
- Wood COMET – Kompetenzzentrum für Holzverbundwerkstoffe und Holzchemie – u.a. Aktivitäten in den Bereichen Material/Energie/Stoffkreisläufe (Biorefinery), Konzepte für kaskadische Nutzung, Gewinnung von Werkstoffen und erneuerbarer Energieträger aus Abfall- und Nebenströmen, Optimierung und Simulation von Stoffkreisläufen, Chemische und optische Methoden zur Prozesssteuerung und -überwachung, Neue bzw. modifizierte Prozesstechnologien, Energieeffiziente Produktionsprozesse
- Linz Center of Mechatronics (LCM) – Aktivitäten etwa in den Bereichen Modellierung, Simulation und Zustandsüberwachung von Anlagen und Prozessen; Entwicklung und Optimierung von energieeffizienten elektrischen und hydraulischen Antriebssystemen, Energy Harvesting
- Software Competence Center Hagenberg (SCCH) – u.a. Aktivitäten in den Bereichen Produkt-Lebenszyklus Management (PLM/ALM), Wiederverwendungsstrategien, Industrielle Benutzerschnittstellen, Maschinelles Erzeugen von Modellen, Dezentralisierung der Energieversorgung
- RISC Software GmbH – z.B. Aktivitäten im Bereich der Netzsteuerung und Verteilung, intelligente Netztechnik
- Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH – u.a. Aktivitäten in den Bereichen Zykluszeitreduktion und Simulationen, Leichtbau
- Profactor – Aktivitäten in den Bereichen biogene gasförmige Energieträger, Bindung von Kohlendioxid in Produkten

Oberösterreich verfügt weiters über eine Vielzahl von Unternehmen im Bereich der effizienten Energieanwendung und der Nutzung erneuerbarer Energieträger (WKOÖ, 2011, S. 1). In den Bereichen der Alternativen Energiespeicherung, der Leistungselektronik, der Gasturbinen, der Solarthermie und der Energieerzeugungsanlagen zeigen sich – gemessen an der Anzahl der Patentmeldungen von Unternehmen – Stärkefelder der unternehmerischen Energie-F&E in Oberösterreich (Lindorfer, 2012, S. 14).



ACADEMIA
SUPERIOR
Gesellschaft für Zukunftsforschung



Gemäß einer für Oberösterreich erstellten „Doppelstärkefeld-Analyse“ konnten – basierend auf der Erfinderstärke der Unternehmen und der Publikationsstärke der Forschungseinrichtungen – u.a. folgende Stärkefelder in der Energieforschung identifiziert werden: Alternative Energiespeicherung, Solarthermie, E-Mobility und Leichtbau (Lindorfer, 2012, S. 14).