

## Export- und Wachstumspotentiale erneuerbarer Energiesysteme in Österreich

Dipl.-Ing. Raphael BOINTNER\*<sup>1</sup>  
Institut für Energiesysteme und elektrische Antriebe  
Technische Universität Wien  
Gusshausstraße 25-29/370-3, A-1040 Wien  
Telefon: +43(0)1/58801-370372  
Fax: +43(0)1/58801-370397  
Bointner@eeg.tuwien.ac.at  
www.eeg.tuwien.ac.at



\* Korrespondierender Autor

---

<sup>1</sup> Co-Autoren: Michael BAYR, Peter BIERMAYR, Lukas KRANZL, Institut für Energiesysteme und elektrische Antriebe, Technische Universität Wien;  
Christina FRIEDL, Robert TICHLER, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz GmbH, Altenberger Straße 69, A-4040 Linz, Tel.: +43(0)70/2468-5659, E-Mail: tichler@energieinstitut-linz.at, Web: www.energieinstitut-linz.at;  
Franz MAUTHNER, Werner WEISS, AEE - Institut für nachhaltige Technologien, Feldgasse 19, A-8200 Gleisdorf, Tel.: +43(0)3112 5886-23, E-Mail: f.mauthner@aee.at, Web: www.aee-intec.at;  
Angela KÖPPL, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Arsenal Objekt 20, A-1030 Wien, Tel.: +43-1/7982601-268, E-Mail: Angela.Koepl@wifo.ac.at, Web: http://Angela.Koepl.wifo.ac.at;

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Methodische Vorgangsweise</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>5</b>
3.1	Identifikation technologischer Stärkefelder .....	5
3.2	Szenarien der Entwicklung erneuerbarer Energiesysteme.....	9
<b>4</b>	<b>Schlussfolgerungen und Empfehlungen</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>12</b>

# 1 Einleitung

Österreichische Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die in der Branche erneuerbarer Energiesysteme tätig sind, weisen in einigen Bereichen international anerkanntes Know-how auf. Aus Technologieführerschaft resultieren neben einer starken Abdeckung des Inlandsmarktes auch Exportmöglichkeiten. In den nächsten Jahrzehnten ist aber mit einer strukturellen Veränderung im Sinne einer Verschiebung zwischen verschiedenen Technologielinien und dem Verdrängen konventioneller erneuerbarer durch innovative erneuerbare Systeme zu rechnen. Daher werden folgende zentrale Fragestellungen behandelt:

- In welchen Bereichen erneuerbarer Energiesysteme liegen derzeit die **Stärken österreichischen, technologischen Know-Hows**?
- Welche **Bedeutung** wird verschiedenen **erneuerbaren Energiesystemen** in mittelfristigen und langfristigen **Szenarien** zukommen?
- Welche **Wachstums- und Exportpotenziale** ergeben sich für erneuerbare Energie mittelfristig (2020) und langfristig (2030)?

Die Ergebnisse dieser Arbeit basieren auf dem Projekt „Export- und Wachstumspotentiale erneuerbarer Energiesysteme“, das im Rahmen der Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ – einer Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) – durchgeführt wird.

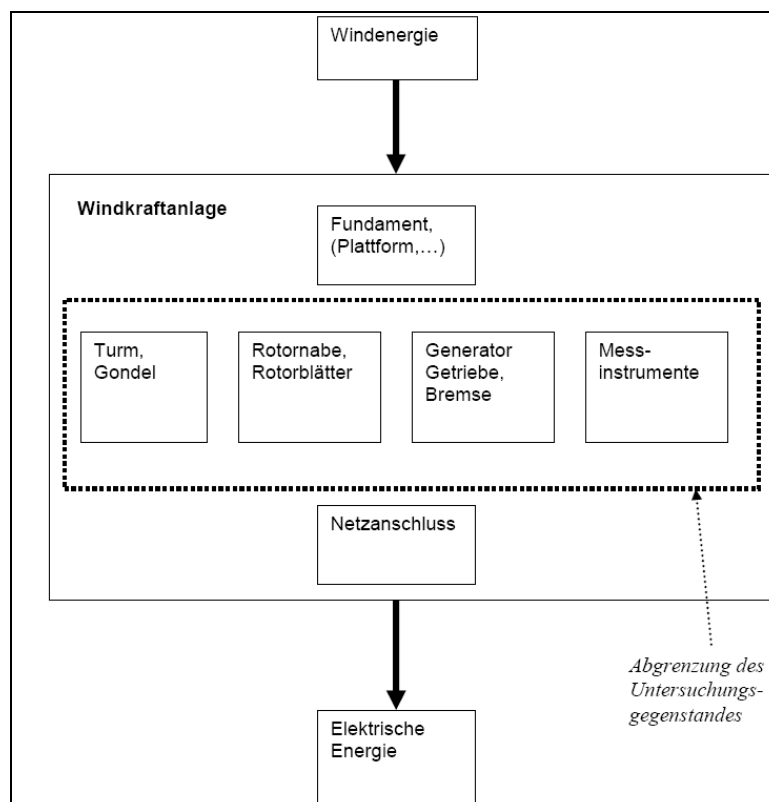
## 2 Methodische Vorgangsweise

Zuerst werden Daten der in der österreichischen Branche Erneuerbare Energie tätigen Unternehmen erhoben. Zur Auswertung der gewonnenen Daten wie Umsatzzahlen, Beschäftigungsstand, Exportquote und Forschungsausgaben wird ein Bottom-up-Modell der jeweiligen Branchen methodisch zu Grunde gelegt. Dies bedeutet, dass einzelne Unternehmensdaten Grundlage für die Ermittlung der Branchenergebnisse sind. Anhand von ausgefüllten Fragebögen, Datenbanken sowie weiteren Quellen erhält man ein umfassendes Bild von untersuchungsrelevanten Unternehmen. Fehlende Angaben werden in Näherung aus der Unternehmensgröße in Relation zum Branchendurchschnitt – ermittelt aus eigenen Berechnungen und aus Sekundärliteratur - berechnet. Aus diesen Ergebnissen einzelner, relevanter Unternehmen werden schließlich Kennzahlen wie

Umsätze und Beschäftigtenstand der gesamten Branche bestimmt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt neben Tabellen unter anderem in Netzdiagrammen. Ein weiteres Augenmerk liegt auf der Analyse der strukturellen Veränderung verschiedener erneuerbarer Technologielinien. Der primäre methodische Ansatz im Bereich dieser Szenarien besteht aus einer Literaturrecherche und einer Aufbereitung bisheriger Studien für die Anforderungen dieser Untersuchung.

Um die relevanten Technologiefelder untersuchen zu können, ist es nötig Systemgrenzen für die jeweiligen Technologien zu definieren. Auf diese Abgrenzung wird exemplarisch für Windkraft (vgl. Abbildung 1) näher eingegangen. Zentraler Untersuchungsgegenstand der Windkraftanlage sind die Komponenten Turm/Gondel, Rotornabe/Rotorblätter, Generator/Getriebe/Bremse und Messinstrumente wie elektrische Schaltanlagen und Regelsysteme. Die Anbindung einer Windkraftanlage an das öffentliche Versorgungsnetz – der Netzanschluss - und das für den Turm benötigte Fundament werden aus der Betrachtung exkludiert, da diese Teile nicht technologiespezifisch sind und auch andernorts eingesetzt werden. Zusammenfassend werden in diesem Projekt innerhalb der relevanten, technologieproduzierenden Unternehmen, nur solche Komponenten berücksichtigt, die ausschließlich für die Verwendung der jeweiligen erneuerbaren Technologie entwickelt werden. Damit ist der eindeutige Fokus auf technologische Stärkefelder gewährleistet.

**Abbildung 1: Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes Windkraft**  
(schematische Darstellung)



## 3 Ergebnisse

### 3.1 Identifikation technologischer Stärkefelder

Der zentrale Inhalt dieses Forschungsprojektes sind die Wachstums- und Exportpotenziale der österreichischen Branche erneuerbare Energie, die sich bis ins Jahr 2030 in einem verändernden energiewirtschaftlichen und –politischen Umfeld bieten können sowie die Schlussfolgerungen und Empfehlungen, die sich daraus hinsichtlich der künftigen Bedeutung verschiedener Systeme und der strategischen Ausrichtung von Forschung und Technologieentwicklung ableiten lassen. Die Analysen in diesem Projekt werden für die in Österreich relevanten, erneuerbaren Technologiefelder durchgeführt:

- Feste Biomasse (Holz und Holzprodukte)
- Biogas
- Biotreibstoffe
- Photovoltaik
- Tiefengeothermie
- Solarthermie
- Wasserkraft
- Windkraft
- Wärmepumpensysteme

Neben den oben angeführten neun Technologiebereichen werden auch Wärme- und Kältespeicher, die eine typische Querschnittsmaterie darstellen, die für verschiedene Bereiche, besonders für die Solarthermie, von Relevanz sind, analysiert. Betrachtet werden hierbei verschiedene Typen von Wärme- und Kältespeichern von kurzfristigen bis zu saisonalen Speichersystemen.

Für die neun Technologiebereiche werden entsprechend dem Bottom-Up-Modell die Daten einzelner Unternehmen gesammelt und zu Branchenergebnissen zusammengefasst. Das Datenjahr für Umsätze, Mitarbeiterzahlen und Exportquote ist 2010 bzw. 2009 für Wind- und Wasserkraft. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst, wobei die Tiefengeothermie mangels verlässlicher Datenbasis aus der Darstellung ausgeklammert ist. Die Angaben zu Patenten beziehen sich auf Anmeldungen in Österreich im Zeitraum von 1980-2007, die Forschungsausgaben umfassen lediglich jene der öffentlichen Hand (2009). Es zeigt sich, dass insbesondere der Wasserkraftanlagenbau und die Produktion von Biomassekesseln die dominierenden Bereiche nach Umsatz- und Mitarbeiterzahlen darstellen sowie eine hohe Exportorientierung sämtlicher Technologiebereiche. Die Bereiche stellen sich hinsichtlich ihrer Position in der Produktionskette sehr unterschiedlich dar. Während in den Bereichen Biomassekessel und Wärmepumpe hauptsächlich

Endprodukte hergestellt werden, konzentriert sich die österreichische Photovoltaikproduktion auf Nischensegmente. Die österreichische Windkraftindustrie besteht ähnlich zur heimischen Automobilindustrie zur Gänze aus Zulieferbetrieben.

**Tabelle 1: Ergebnisse der Technologiebereiche**

Indikatoren	Windkraft	Wasserkraft	Solar-thermie	Photo-voltaik	Wärme-pumpe	Biomasse-kessel	Biogas	Biotreib-stoff	Summe
Umsatz 2010 in Mio. €	111,0	509,0	121,4	417,5	97,5	751,7	142,9	45,6	2198,3
Mitarbeiter 2010	579	2084	994	1489	689	2697	548	171	9257
Umsatz pro Mitarbeiter (Mio. €/MA)	0,19	0,24	0,12	0,28	0,14	0,28	0,26	0,27	0,237
Durchschnitt Exportquote in %	98%	70%	79%	89%	38%	61%	65%	85%	
Patentzahl 1980-2009	88	198	259	102	34	42	15	148	886
Öffentl. Forschungs-ausgaben in Mio. € im Jahr 2009	0,72	1,8	1,30	5,21	2,74	4,96	6,08	3,92	26,73
Forschungs-ausgaben pro Umsatz	0,65%	0,35%	1,07%	1,25%	2,81%	0,66%	4,25%	8,59%	

Ein wesentliches Element zur Darstellung von technologischen Stärkefeldern sind Netzdiagramme. Dabei werden Mittelwerte über alle Technologiebereiche gebildet und anschließend ein einzelner Technologiebereich mit diesem Mittelwert verglichen, wobei die Darstellung auf eins normiert ist (Skalenwert 1 = Mittelwert). Liegt der angegebene Zahlenwert einer Technologie unter eins, so ist deren Performance geringer als der Mittelwert, ist er größer, so ist die Performance stärker. Abbildung 2 zeigt ein Netzdiagramm für ausgewählte Technologien zur Stromerzeugung. Die Anlagenproduzenten im Bereich Wasserkraft erzielen wesentlich höhere Umsätze als der österreichische Branchenschnitt der untersuchten erneuerbaren Energie Firmen und haben mehr Beschäftigte. Da es sich um eine ausgereifte Technologie handelt, sind die Forschungsausgaben der öffentlichen Hand in diesem Bereich sehr gering, während in die relativ junge Sparte der Photovoltaik wesentlich mehr öffentliche Forschungsgelder fließen. Die Exportquote liegt knapp über dem Branchenschnitt bei Wasser- sowie Windkraft und etwa 1,5-mal so hoch bei der Photovoltaik. Etwa 89% der österreichischen Photovoltaikprodukte gehen in den Export, womit ein wichtiger Faktor für das Entstehen eines Lead-Marktes – ein starker Inlandsmarkt – nicht gegeben ist (vgl. Staiß et al 2006, S. 44ff). Ob dies für die Photovoltaik jedoch ein tatsächliches Hemmnis oder gar eine Chance durch stärkere Internationalisierung darstellt, wird Teil späterer Untersuchungen sein.

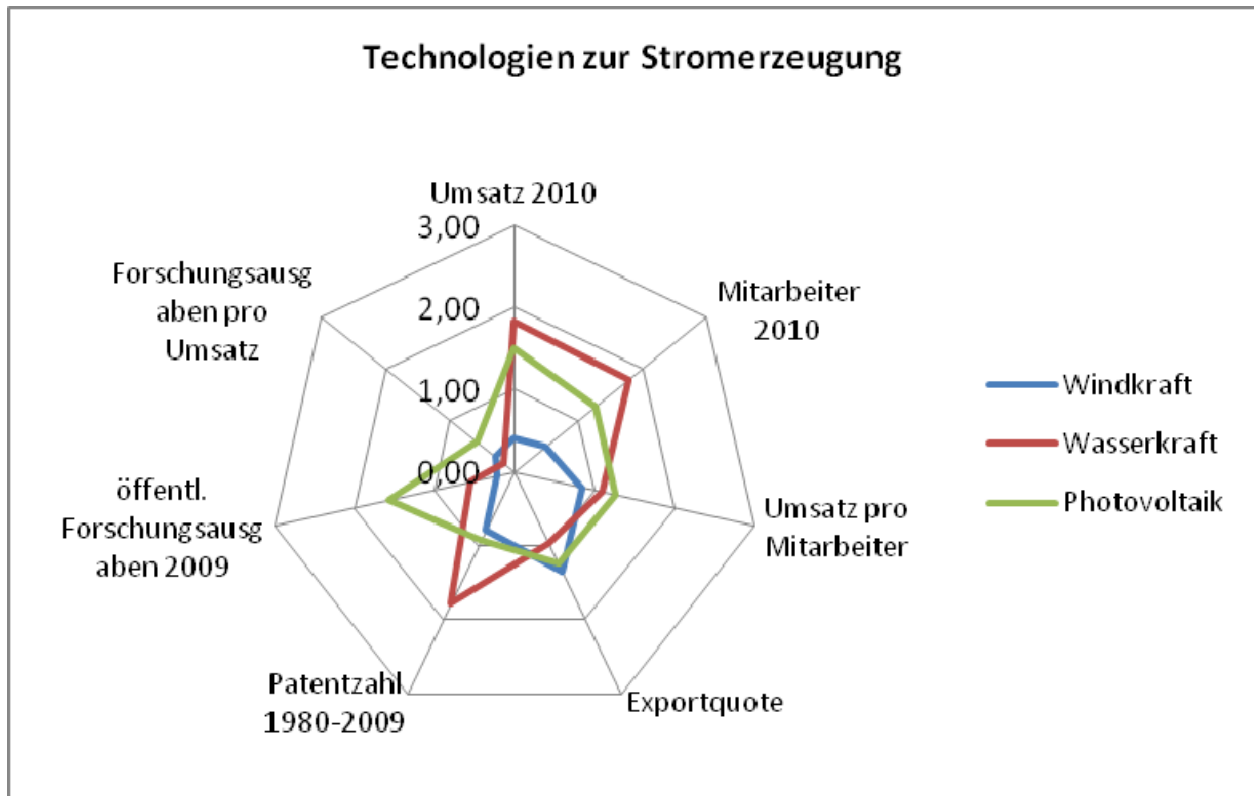
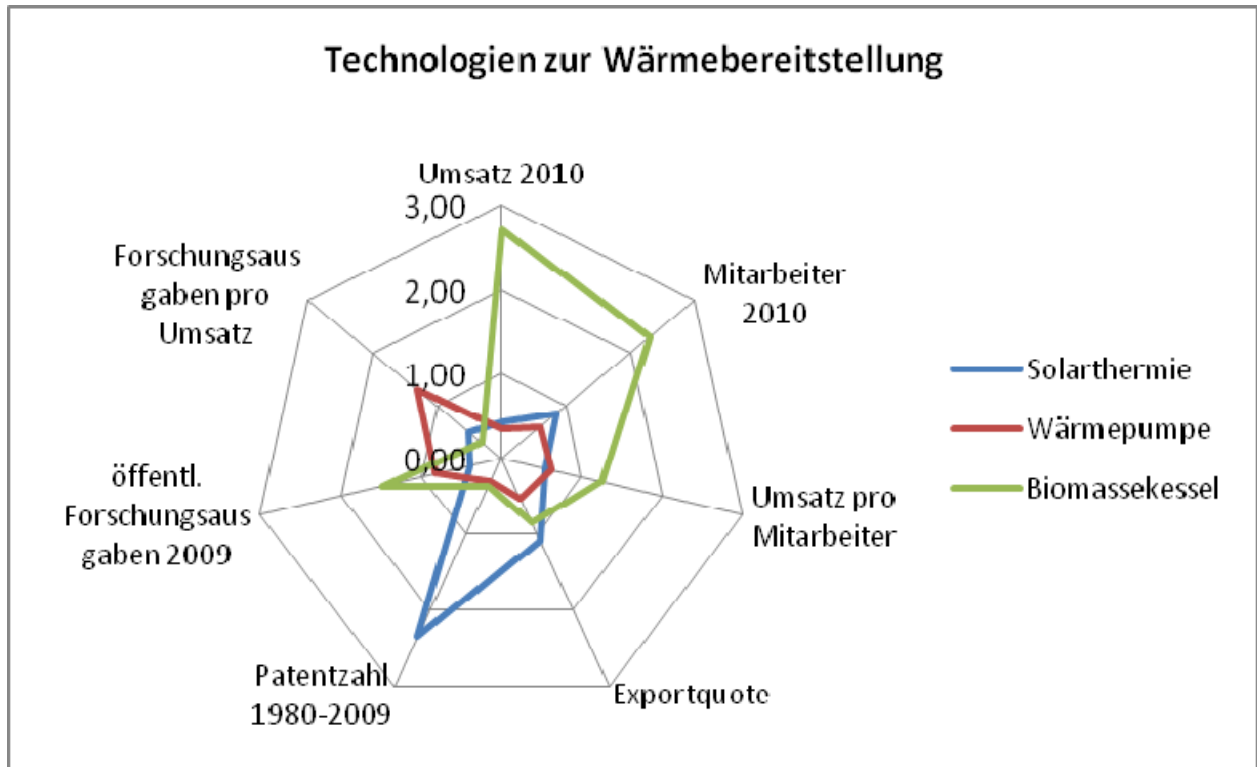
**Abbildung 2: Netzdiagramm ausgewählter Technologiebereiche zur Stromerzeugung**

Abbildung 3 zeigt die Situation in drei ausgewählten Produktionsbereichen erneuerbarer Wärmebereitstellungstechnologien. Hier sticht die Biomassekesselproduktion mit überdurchschnittlichen Umsatz- und Mitarbeiterzahlen hervor. In Mitteleuropa haben österreichische Kesselhersteller eine überragende Marktstellung und ihre Produkte werden bei den Kunden mit Qualität assoziiert; so hatten österreichische Firmen in den Jahren 2006 und 2007 66 Prozent Marktanteil in Deutschland verbunden mit circa 260 Mio. EUR an Umsätzen (vgl. Hartmann et al 2010). Der Umsatz pro Mitarbeiter liegt bei Solarthermie und Wärmepumpen deutlich unter, bei Biomassekesseln über dem Durchschnitt aller Technologien, bei Patentanmeldungen und öffentlichen Forschungsausgaben zeigt sich aber ein noch viel differenziertes Bild. Besonders die Solarthermie konnte sich mit einigen Patenten über dem Durchschnitt platzieren.

**Abbildung 3: Netzdiagramm ausgewählter Technologiebereiche zur Wärmeversorgung**

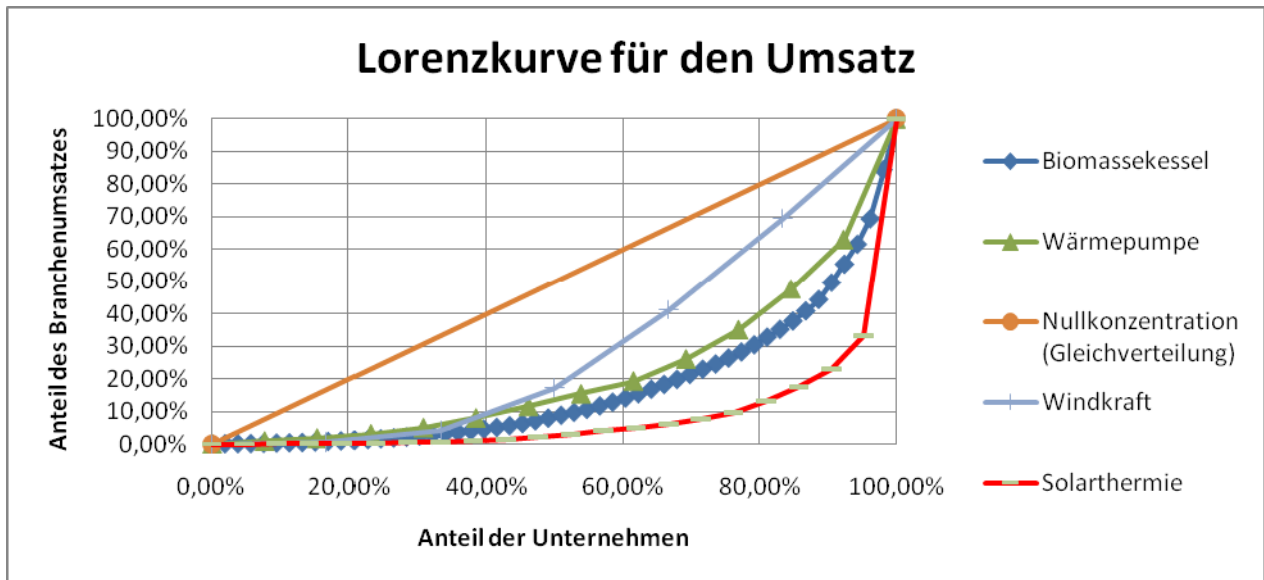
Die Umsätze innerhalb der einzelnen Technologiebereiche sind auf Unternehmensebene sehr unterschiedlich verteilt, ebenso verhält es sich bei den Umsätzen pro Mitarbeiter. Je größer ein produzierendes Unternehmen, desto eher kommen Skaleneffekte, die sogenannten Economies of Scale, zu tragen und desto höher liegt in der Regel der Umsatz pro Mitarbeiter. Dennoch beschäftigen umsatzstarke Firmen meist auch mehr Mitarbeiter als umsatzschwache. In Abbildung 4 ist eine Lorenzkurve für ausgewählte Technologiebereiche dargestellt. Die Gerade zwischen 0/0 und 100/100 ist die Nullkonzentration, bei der alle Unternehmen die gleichen Umsätze hätten. Je stärker die Abweichung von dieser Linie, desto größer ist das Ungleichgewicht der Unternehmen; wenige Unternehmen sind für einen Großteil des gesamten Branchenumsatzes verantwortlich. Biomassekessel- und Wärmepumpenhersteller weisen einen sehr typischen Verlauf solcher Kurven auf und eine Vielzahl von Anbietern ist am Markt tätig. Es zeigt sich aber speziell im Bereich der Biomassekessel eine zunehmende Marktkonzentration durch Übernahmen von Konkurrenten, Firmenbeteiligungen und Etablierung von Tochterunternehmen. Eine solche Erhöhung der Konzentration stellt einen durchaus üblichen Vorgang dar, je höher sich die Marktreife einer Technologie entwickelt. Dies bedeutet eine zunehmende Verschiebung zum Oligopol am Massenmarkt und eine Stärkung der Produzentenmacht. Gleichzeitig eröffnet dies für Kleinunternehmen Chancen, sich in technologischen Nischen zu etablieren. Wie weit sich dieser Trend im Bereich der Biomassekessel fortsetzt, wird sich erst in den kommenden Jahren zeigen.

Für die enorme Marktkonzentration bei der Solarthermie zeigen sich andere Gründe, als die oben genannten verantwortlich. Es gibt zahlreiche kleine, regionale Anbieter und Produzenten von Nischenprodukten während der Massenmarkt zum Großteil



von einem einzelnen Anbieter bedient wird, der in etwa zwei Drittel des gesamten Branchenumsatzes auf sich vereinen kann. Im diesem Technologiebereich liegt dies allerdings nicht an Übernahmen, sondern an der Errichtung einer hochautomatisierten Fertigungsanlage, die wesentlich mehr produziert als die Mitbewerber.

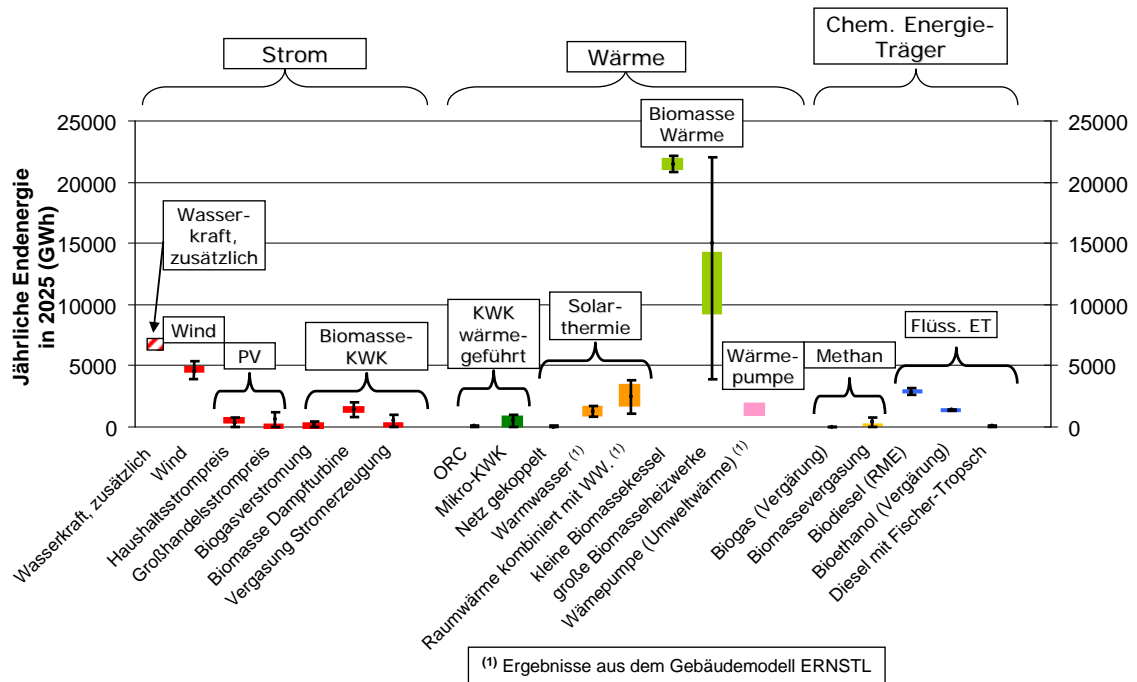
**Abbildung 4: Lorenzkurve zur Veranschaulichung der Marktkonzentration ausgewählter Technologiebereiche**



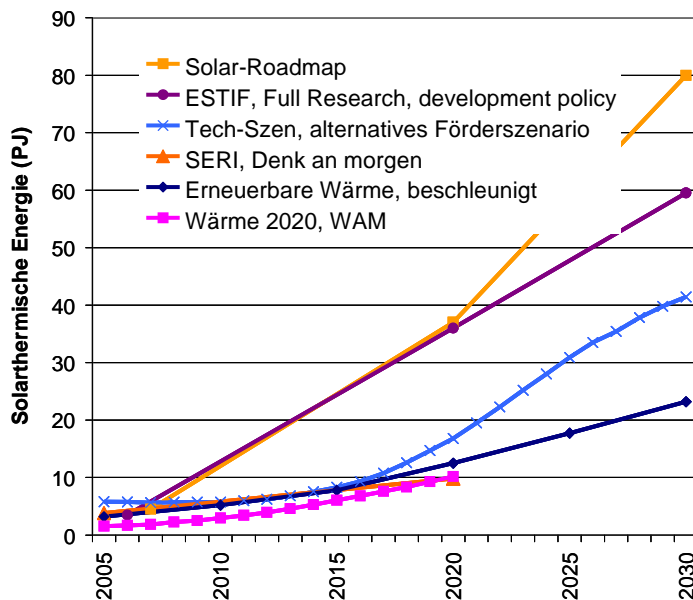
### 3.2 Szenarien der Entwicklung erneuerbarer Energiesysteme

Das Ziel dieses Abschnittes ist es, belastbare Szenarien für die mittel- bis langfristige Entwicklung einzelner Technologiebereiche zu erhalten und diese in einer Weise aufzubereiten, die es erlaubt, Rückschlüsse auf die künftige Bedeutung und damit die Marktentwicklung und die Absatzmärkte zu tätigen. Die folgende Abbildung 5 fasst die, sich auf Basis von Haas et al (2008) aus der Variation von Energie- und CO<sub>2</sub>-Preisen, technologischer Entwicklung sowie politischen Maßnahmen sich ergebenden Szenarienbündel für das Jahr 2025 in Österreich zusammen. Anschließend wurden, wie in Abbildung 6 dargestellt, verschiedene Quellen (am Beispiel der Solarthermie) bis zum Jahr 2030, wiederum für Österreich zusammengefasst. Somit können unter Berücksichtigung der Ausbauziele von den „Renewable Energy Action Plans“ der EU bis 2020 und den zuvor genannten Szenarien aus Vorprojekten und der Literatur die Marktentwicklung und die Unternehmensentwicklung in Szenarien bis 2030 abgebildet werden.

**Abbildung 5: Jährliche Produktionsmengen (Hauptprodukt) der betrachteten Technologien im Jahr 2025**



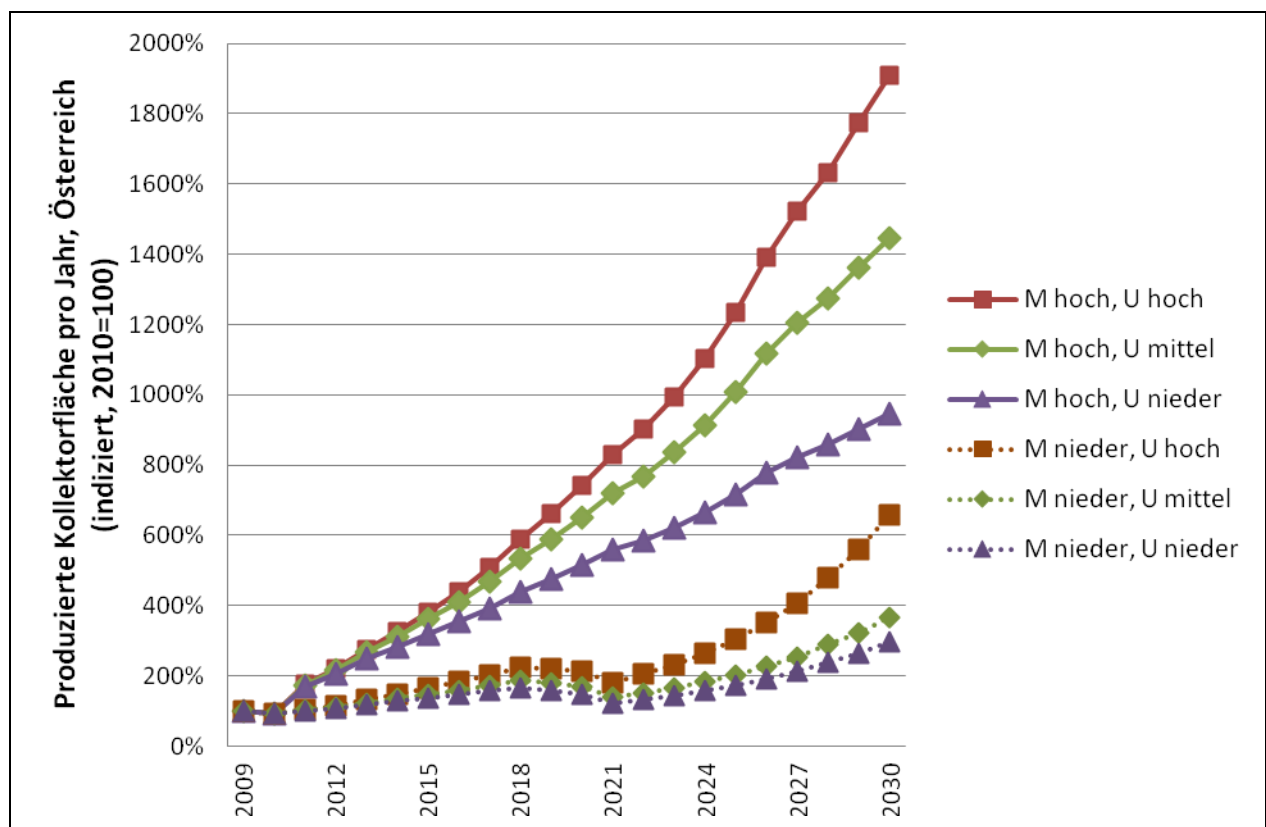
**Abbildung 6: Vergleich von Szenarien aus der Literatur für Solarthermie in Österreich**



In ähnlicher Weise wurde für die weiteren Technologiefelder vorgegangen und soweit vorhanden, auch wichtige Exportmärkte, wie z.B. Deutschland und andere EU-Staaten mit einbezogen. Auf Basis dieser Analysen wurden für jedes Technologiefeld

zwei Szenarien ausgewählt, die eine konservative (M nieder) sowie eine ambitionierte (M hoch) Marktentwicklung darstellen. Daneben wurde in den beiden Szenarien darauf eingegangen, wie gut es den österreichischen Unternehmen gelingt, sich den Herausforderungen des Marktes zu stellen. Dies wird durch die Unternehmensentwicklung (nieder, mittel, hoch) abgebildet. Somit ergeben sich sechs unterschiedliche Szenarienpfade für die heimische Erneuerbare-Energie-Branche, die hier am Beispiel der Solarthermie gezeigt werden soll (Abbildung 7).

**Abbildung 7: Szenarien der produzierten Kollektorfläche von heimischen Solarthermie-Unternehmen**



## 4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Aus den oben erwähnten Ergebnissen und zahlreichen persönlichen Gesprächen und Interviews mit Firmenvertretern und Branchenexperten können exemplarisch folgende Schlüsse für Unternehmen gezogen werden:

- Innovationsstillstand im Bereich erneuerbare Energie führt mittelfristig zum Verlust von Marktanteilen im Inland und v. a. auch im Export.
- Die Massenproduktion von einfachen Komponenten ist langfristig in Österreich aufgrund der standortbezogenen Produktionskosten nicht zu halten → Nischenstrategie und / oder Technologieführerschaft sind anzustreben.

- Die internationale Markenbildung im Bereich erneuerbare Energie und das Anbieten von Servicedienstleistungen (z. B. 24h Vor-Ort Service) auf den wichtigsten Auslandsmärkten sichert langfristige Exportchancen.
- Integrierte Planungsdienstleistungen (Know-How) zusätzlich zum Produkt stellen einen wesentlichen Zusatznutzen für die Kunden dar, die die Kundenbindung wesentlich erhöhen.
- Nutzung von Exportmarktförderungen und Angeboten der Außenwirtschaft Österreich zur Stärkung der internationalen Position.

Hinsichtlich der österreichischen Energieforschungspolitik können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- Grundlagenforschung im Bereich erneuerbare Energie forcieren → hohes Risiko aber Chance auf weltweite Technologieführerschaft.
- Fördermittel für universitäre und außeruniversitäre F&E-Einrichtungen bringen einen Doppelnutzen mit sich. Zum einen wird als direkter Nutzen Forschung betrieben und zum anderen trägt diese Forschung, da sehr viele junge, gut ausgebildete Menschen hier tätig sind, indirekt zur Aus- und Weiterbildung von zukünftigen Fach- & Führungskräften für die Erneuerbare-Energie-Branche bei.
- Eine langfristige Ausrichtung der Energieforschungspolitik mit entsprechendem Etat kann zur Stärkung österreichischen Know-Hows und einer damit verbundenen Technologieführerschaft entscheidend beitragen.

## 5 Literatur

### **Austrian Energy Agency (AEA):**

[http://www.energyagency.at/fileadmin/aea/pdf/Energie\\_in\\_Zahlen/waerme-aus-erneuerbaren.pdf](http://www.energyagency.at/fileadmin/aea/pdf/Energie_in_Zahlen/waerme-aus-erneuerbaren.pdf)

**ASTTP (Hrsg.), 2009:** Forschungsagenda Solarthermie, Austrian Solar Thermal Technology Platform, Bericht im Auftrag des Klima und Energiefonds, Gleisdorf 2009.

**Bank Sarasin & Cie AG 2010:** „Solarwirtschaft – Grüne Erholung in Sicht; Technologien, Märkte und Unternehmen im Vergleich“; Basel, Schweiz, November 2009

**Biermayr Peter, Werner Weiss, Natalie Glück, Simon Stukelj, Hubert Fechner, 2009:** „Erneuerbare Energie in Österreich – Marktentwicklung 2008“ Endbericht zur Forschungsarbeit im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 16/2009, Wien 2009.

**Biermayr Peter, et al, 2010:** „Erneuerbare Energie in Österreich – Marktentwicklung 2009“ Endbericht zur Forschungsarbeit im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 15/2010, Wien 2010.

**Bilsen Valentijn, et al, 2009:** „Study on the Competitiveness of the EU eco-industry“, ECORYS SCS Group, Brüssel/Rotterdam, 2009.

**Bointner Raphael, 2008:** „Fazit zur Erhebung der Branchenkennzahlen einzelner Technologiezweige im Biomasse-Sektor in Österreich 2007“, TU-Wien, Energy Economics Group, unveröffentlicht, Wien 2008.

**Deutsches Patent- und Markenamt, 2010:** „Geistiges Eigentum im Gespräch, Klimawandel und ‚Grüne Technologien‘ – Herausforderung für das Patentsystem“, Deutsches Patent- und Markenamt, 2010

**Fink C. et. al. 2009:** „Solarwärme 2020 – Eine Technologie- und Umsetzungsroadmap für Österreich“; Berichte aus Energie- und Umweltforschung 17/2009; BMVIT - Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.), erstellt von AEE INTEC, Gleisdorf 2008.

**FFG (Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH), 2010:** „ZAHLEN, DATEN, FAKTEN 2009“, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Wien 2010.

**Haas Reinhard, Peter Biermayr, Lukas Kranzl, 2006:** „Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger – wirtschaftliche Bedeutung für Österreich“, Studie der TU-Wien, Energy Economics Group, im Auftrag der Wirtschaftskammer Österreich, Dachverband Energie-Klima, Wien 2006.

**Haas Reinhard, Lukas Kranzl, Andreas Müller, Roger Corradini, Manfred Zotz, Paolo Fankl, Emanuela Menichetti, 2008:** „Szenarien der gesamtwirtschaftlichen Marktchancen verschiedener Technologielinien im Energiebereich“, Endbericht zur Forschungsarbeit im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien 2008.

**Haneder Herbert, Furtner Karl, 2009:** „Biomasse - Heizungserhebung 2009“, Landwirtschaftskammer Niederösterreich, Abteilung Betriebswirtschaft und Technik, St. Pölten 2009.

**Hartmann Hans, et al, 2010:** „Kleine Biomassefeuerungen – Markt Betrachtungen, Betriebsdaten, Wirtschaftlichkeit und Kosten“, Berichte aus dem TFZ Nr. 21, Technologie- und Förderzentrum, Straubing, 2010.

**Indinger, A., Katzenschlager, M., 2009:** „Energieforschungserhebung 2008 - Ausgaben der öffentlichen Hand in Österreich, Erhebung für die IEA“ im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 36/2009, Wien 2009.

**Kletzan-Slamanig Daniela, Köppl Angela, 2009:** „Österreichische Umwelttechnikindustrie Entwicklung – Schwerpunkte – Innovation“, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 8/2009, Wien 2009.

**Neubarth, J., Kaltschmitt, M., 2000:** „Erneuerbare Energien in Österreich – Systemtechnik, Potenziale, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte“, Springer Verlag, Wien 2000.

**Sieferle Rolf Peter, 1986:** „Der unterirdische Wald, Energiekrisen und Industrielle Revolution“, C.H. Beck-Verlag, München 1982.

**Staiß Frithjof, et al, 2006:** „ERNEUERBARE ENERGIEN: ARBEITSPLATZEFFEKTE. Wirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt unter besonderer Berücksichtigung des Außenhandels“, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin 2006.

**Steiner Monika, Pichler Wilfried, 2009:** „Pellet market country report AUSTRIA“, Holzforschung Austria, Wien 2009.

**Tragner Franz, et al, 2008:** „Biogas Branchenmonitor Endbericht 2008 - Erhebung von Wirtschaftsdaten und Trends zu Biogas in Österreich“, im Auftrag des BMVIT, Wien 2008.

**Weiss Werner, Adensam Heidi, Isaksson Charlotta, 2005:** „Wirtschaftsfaktor Sonnenenergie“, Studie der AEE INTEC und des Österreichischen Ökologie-Instituts für angewandte Umweltforschung, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Gleisdorf und Wien 2005.

**Weiss W. et. al. 2010:** „Forschungsagenda Solarthermie“, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 14/2010; BMVIT - Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.), erstellt im Rahmen des Projektes „Solarthermie Technologie Plattform“ Gleisdorf, Mai 2010.

**Weiss W., Mauthner F. 2010:** „Solar Heat Worldwide – Markets and contribution to the energy supply 2008“; IEA Solar Heating and Cooling Programme, 2010.