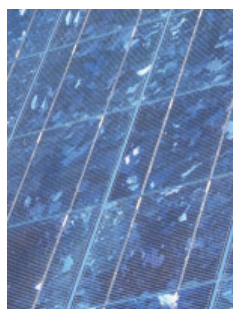


# Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2013

Biomasse,  
Photovoltaik,  
Solarthermie,  
Wärmepumpen  
und Windkraft

Peter Biermayr, Manuela Eberl,  
Monika Enigl,  
Hubert Fechner, Christa Kristöfel,  
Kurt Leonhartsberger,  
Florian Maringer, Stefan Moidl,  
Christoph Strasser,  
Werner Weiss, Manfred Wörgetter



Berichte aus Energie- und Umweltforschung

## 26/2014

## **Danksagung:**

Der vorliegende Bericht über die Marktentwicklung der festen biogenen Brennstoffe, der Biomassekessel und -öfen sowie der Technologien Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft in Österreich ist durch die Mithilfe zahlreicher Personen in Unternehmen, Verbänden, den Landesregierungen und Institutionen zur Abwicklung von Förderungen sowie in den beteiligten Forschungseinrichtungen zustande gekommen. Ihnen sei für die Kooperation während der Projektarbeit herzlich gedankt.

Unsere Hochachtung gebührt weiters Herrn Professor Gerhard Faninger, der die Marktentwicklung der Technologien Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen vom Beginn der Marktdiffusion in den 1970er Jahren bis zum Jahr 2006 beobachtet und dokumentiert hat. Die vorliegende Studie baut auf diesen langjährigen Zeitreihen auf und führt diese fort, um Grundlagen für Marktanalysen und Forschungsarbeiten und für die Behandlung von strategischen Fragen in Industrie, Gewerbe und im energiepolitischen Bereich bereitzustellen.

Für das Projektteam: Peter Biermayr

## **Autoren:**

*Projektleitung, Editor und Berichtsteil Wärmepumpen:*

Technische Universität Wien, Energy Economics Group, Dipl.-Ing. Dr. Peter Biermayr

*Berichtsteile feste Biomasse, Brennstoffe, Kessel und Öfen:*

Bioenergy 2020+ GmbH, Dipl.-Ing. Christa Kristöfel, Dipl.-Ing. Dr. Monika Enigl,

Dipl.-Ing. Dr. Christoph Strasser und Dipl.-Ing. Manfred Wörgetter

*Berichtsteil Photovoltaik:* Technikum Wien GmbH, Kurt Leonhartsberger MSc.,

Dipl.-Ing. Hubert Fechner MAS MSc.

*Berichtsteil Solarthermie:* AEE INTEC, Dipl.-Päd. Ing. Werner Weiß und Manuela Eberl

*Berichtsteil Windkraft:* IG Windkraft, Mag. Stefan Moidl und Florian Maringer

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: Dipl.-Ing. Michael Paula

[www.NachhaltigWirtschaften.at](http://www.NachhaltigWirtschaften.at)

## **Quellennachweis Titelbilder:**

Holzpellets: Peter Biermayr

Photovoltaikmodul: Peter Biermayr

Solarthermische Kollektoren: Bernhard Baumann

Erdkollektor: Firma Ochsner Wärmepumpen

Windkraftanlagen: IG Windkraft/Tag des Windes/Markus Axnix

# Innovative Energietechnologien in Österreich

## Marktentwicklung 2013

Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie,  
Wärmepumpen und Windkraft

**Technische Universität Wien**  
Energy Economics Group (EEG)  
Dipl.-Ing. Dr. Peter Biermayr



**Bioenergy 2020+ GmbH**  
Dipl.-Ing. Christa Kristöfel, Dipl.-Ing. Dr. Monika Enigl,  
Dipl.-Ing. Dr. Christoph Strasser, Dipl.-Ing. Manfred Wörgetter



**AEE INTEC**  
Dipl.-Päd. Ing. Werner Weiß, Manuela Eberl



**Technikum Wien GmbH**  
Kurt Leonhartsberger MSc.,  
Dipl.-Ing. Hubert Fechner MAS MSc.



**IG Windkraft**  
Mag. Stefan Moidl und Florian Maringer



Wien, Mai 2014

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort



Eine der großen Herausforderungen unsere Zeit ist der verantwortungsvolle Umgang mit Energie. Hier geht es einerseits um die Nutzung des riesigen Einsparpotenzials – durch eine optimierte Energieeffizienz können 25 Prozent der heute in Österreich verbrauchten Energie eingespart werden. Auf der anderen Seite geht es darum, durch strategische und gezielte F&E-Aktivitäten gute Rahmenbedingungen für den Einsatz erneuerbarer Energie schaffen.

Beide Bereiche gehören zu den Schwerpunkten des Technologieministeriums. In beiden Bereichen sind heimische ForscherInnen und Unternehmen international gesehen unter den besten. Energieforschung, Energie sparende oder sogar produzierende Gebäude, Umwelttechnologien, Energie und Ressourcen schonende Produktionstechnologien – diese Forschungsschwerpunkte sichern den technologischen Vorsprung heimischer Unternehmen in einem expandierenden Sektor.

Basierend auf dieser gezielten Unterstützung war die Marktentwicklung bei erneuerbarer Energie in den vergangenen Jahren eine Erfolgsgeschichte: In den Bereichen Biobrennstoffe, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft konnten sich österreichische Unternehmen auch auf den internationalen Märkten behaupten. Trotz der insgesamt schwierigen gesamtwirtschaftlichen Lage haben österreichische Unternehmen in diesen Bereichen im Jahr 2013 mit rund 31.600 Beschäftigten ca. 4,4 Milliarden Euro Umsatz erzielt.

Energietechnik aus Österreich ist ein Exportschlager: Zwei von drei in Deutschland installierten Biomassekesseln stammen aus Österreich, der Exportanteil thermischer Kollektoren liegt bei 81 Prozent, die Exportquote der österreichischen Windkraft-Zulieferindustrie beträgt 78 Prozent.

Hervorzuheben ist der Klimaeffekt: Der Einsatz von fester Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft reduzierte den CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Jahr 2013 um ca. 12,6 Millionen Tonnen.

Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie haben sich in wirtschaftlich schwierigen Zeiten als stabiler Wirtschaftsfaktor erwiesen. Das zeigt, dass sich langfristige und konsequente Forschung und Technologieentwicklung bezahlt macht – für Wachstum, Arbeitsplätze und weniger CO<sub>2</sub>-Belastung. Diesen Weg wird das bmvit auch in den kommenden Jahren gehen.

Doris Bures

Bundesministerin für Verkehr, Innovation und Technologie



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Zusammenfassung</b>	<b>10</b>
1.1 Motivation, Methode und Inhalt	10
1.2 Einleitung	10
1.3 Feste Biomasse – Brennstoffe	11
1.4 Feste Biomasse – Kessel und Öfen	12
1.5 Photovoltaik	13
1.6 Solarthermie	14
1.7 Wärmepumpen	15
1.8 Windkraft	16
1.9 Schlussfolgerungen	17
<b>2. Summary</b>	<b>19</b>
2.1 Motivation, method and content	20
2.2 Introduction	21
2.3 Solid biomass – fuels	22
2.4 Solid biomass – boilers and stoves	23
2.5 Photovoltaic	24
2.6 Solar thermal collectors	25
2.7 Heat pumps	26
2.8 Wind power	27
2.9 Conclusions	28
<b>3. Methode und Daten</b>	<b>28</b>
3.1 Technologiespezifische Erhebungs- und Berechnungsmethoden	28
3.1.1 Feste Biomasse – Brennstoffe	28
3.1.2 Feste Biomasse – Kessel und Öfen	29
3.1.3 Photovoltaik	29
3.1.4 Solarthermie	30
3.1.5 Wärmepumpen	31
3.1.6 Windkraft	32
3.2 Grundlagen zur Berechnung der Treibhausgaseinsparungen	32
3.2.1 Wärme aus Erneuerbaren	33
3.2.2 Produktion von Strom aus Erneuerbaren und Stromverbrauch	33
3.2.3 Zusammenfassung der Emissionskoeffizienten	34
3.3 Grundlagen zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Effekte	35
3.4 Abkürzungen, Definitionen	37
<b>4. Rahmenbedingungen der Marktentwicklung 2013</b>	<b>40</b>
4.1 Der Ölpreis	40
4.2 Die allgemeine Wirtschaftsentwicklung	41
4.3 Anreize zur Nutzung fossiler Energie	43
<b>5. Marktentwicklung feste Biomasse – Brennstoffe</b>	<b>45</b>
5.1 Marktentwicklung in Österreich	45
5.1.1 Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs fester Biobrennstoffe	45
5.1.2 Produktion, Import und Export	57
5.1.3 Mittlere Preise für feste Biobrennstoffe	60

5.2 CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch den Einsatz fester Biobrennstoffe	61
5.3 Branchenumsatz und Arbeitsplätze	62
5.4 Zukünftige Entwicklungen bei festen Biobrennstoffen	62
<b>6. Marktentwicklung feste Biomasse – Kessel und Öfen</b>	<b>67</b>
6.1 Marktentwicklung Biomasetechnologien	67
6.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen	67
6.1.2 Produktion, Import und Export	74
6.1.3 Europäischer Kesselmarkt	76
6.1.4 Europäischer Ofenmarkt	79
6.1.5 Mittlere Preise für Öfen, Herde und Kessel	80
6.2 Branchenumsatz und Arbeitsplätze	81
6.3 Förderinstrumente für Biomasetechnologien	82
6.4 Zukünftige Entwicklung der Technologie	86
6.5 Erfasste Produzenten von Biomassekesseln, -öfen und -herden	91
<b>7. Marktentwicklung Photovoltaik</b>	<b>93</b>
7.1 Marktentwicklung in Österreich	93
7.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen	93
7.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen	95
7.1.3 Installierte Solarzellentypen	96
7.1.4 Anlagen- und Montageart	97
7.1.5 Produktion, Import und Export von PV-Modulen	98
7.1.6 Produktion und Export von Wechselrichtern	99
7.1.7 Mittlere PV-Modul- und Anlagenpreise	100
7.2 Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparung durch Photovoltaik	103
7.3 Arbeitsplätze	104
7.4 Umsätze	105
7.5 Förderinstrumente	107
7.5.1 Investitionsförderung	109
7.5.2 Tarifförderung	113
7.6 Zukünftige Entwicklung der Technologie	114
7.7 Dokumentation der Datenquellen	117
<b>8. Marktentwicklung Solarthermie</b>	<b>119</b>
8.1 Marktentwicklung in Österreich	119
8.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen	119
8.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen	123
8.1.3 Produktion, Import, Export	124
8.1.4 Bundesländerzuordnung	126
8.1.5 Einsatzbereiche von thermischen Solaranlagen	127
8.2 Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch solarthermische Anlagen	130
8.3 Umsatz, Wertschöpfung und Arbeitsplätze	131
8.3.1 Investitionskosten für thermische Solaranlagen	131
8.4 Förderungen für thermische Solaranlagen (Bundesländer)	132
8.5 Zukünftige Entwicklung der Technologie	135
8.6 Erfasste Solarthermiefirmen	139
<b>9. Marktentwicklung Wärmepumpen</b>	<b>140</b>
9.1 Marktentwicklung in Österreich	140
9.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen im Inlandsmarkt	142

9.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen	144
9.1.3 Verteilung nach Wärmequellensystemen	148
9.1.4 Exportmarkt	151
9.1.5 Förderungen und Bundesländerstatistiken	153
9.2 Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch Wärmepumpen	156
9.2.1 Annahmen für die Berechnung	156
9.2.2 Ergebnisse für den Wärmeertrag aus Wärmepumpen und CO <sub>2</sub> Einsparungen	157
9.3 Umsatz, Wertschöpfung und Arbeitsplätze	159
9.4 Zukünftige Entwicklung der Technologie	160
9.5 Erfasste Wärmepumpenfirmen	163
<b>10. Marktentwicklung Windkraft</b>	<b>164</b>
10.1 Marktentwicklung in Österreich	164
10.1.1 installierte Leistungen	164
10.1.2 Marktanteile der Windkraftanlagen-Hersteller	167
10.2 Weltweite Entwicklung der Windkraft und Marktanteile	168
10.3 Die wirtschaftliche Bedeutung der Windenergie	170
10.5 Arbeitsplätze in der Windkraftbranche	174
10.6 Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparung durch Windenergie	175
10.7 Zukünftige Entwicklung der Windtechnologie	176
10.8 Dokumentation der Daten	178
<b>11. Literaturverzeichnis</b>	<b>179</b>
<b>Anhänge</b>	
A Erhebungsformulare Feste Biomasse	185
B Erhebungsformulare und Details Photovoltaik	189
C Erhebungsformulare Solarthermie	194
D Erhebungsformulare Wärmepumpen	199
E Erhebungsformulare Windkraft	208

# 1. Zusammenfassung

## 1.1 Motivation, Methode und Inhalt

Die Dokumentation und Analyse der Marktentwicklung der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie schafft eine Planungs- und Entscheidungsgrundlage für zahlreiche Akteursgruppen in der Politik, der Wirtschaft und im Bereich der Forschung und Entwicklung. In diesem Sinne schafft die vorliegende Marktstudie "Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2013" diese Grundlagen für die technologischen Bereiche der festen Biomasse, der Photovoltaik, der Solarthermie, der Wärmepumpen und der Windkraft.

Zur Ermittlung der Marktentwicklung werden technologiespezifische Methoden angewandt, wobei fragebogenbasierte Erhebungen bei Technologieproduzenten, Handelsunternehmen und Installationsfirmen sowie bei den Förderstellen der Länder und des Bundes den zentralen Ansatz darstellen. Weiters werden Literaturanalysen, Auswertungen verfügbarer Statistiken und Internetrecherchen zur Informationsbereitstellung durchgeführt. Die generierten Daten werden in konsistenten Zeitreihen dargestellt, um eine Ausgangsbasis für weiterführende Analysen und strategische Betrachtungen bereitzustellen.

Neben der Darstellung der Marktentwicklung in Stückzahlen oder Leistungseinheiten erfolgt die Berechnung des Energieertrages aus dem Anlagenbestand unter der Berücksichtigung der technischen Anlagenlebensdauer. Die erforderliche Hilfsenergie für Antriebe und Hilfsaggregate wird thematisiert und Brutto- sowie Nettoeinsparungen von Treibhausgasemissionen werden ausgewiesen. Die dargestellten Branchenumsätze und die Beschäftigungseffekte veranschaulichen schlussendlich die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der unterschiedlichen Technologien in Österreich. Die nachfolgende Darstellung der Ergebnisse erfolgt in alphabetischer Reihung der Technologien.

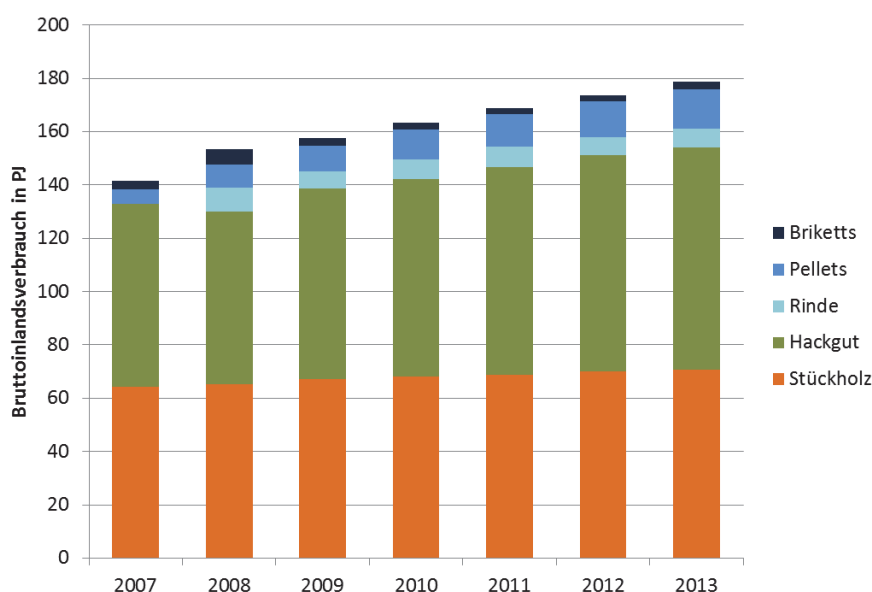
## 1.2 Einleitung

Das Jahr 2013 ist im Bereich der untersuchten Technologien durch eine inhomogene Entwicklung der Märkte gekennzeichnet. Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen waren dabei durch einen relativ hohen, aber zunehmend stabilen Rohölpreis von knapp über 100 \$/Barrel und einer weiterhin zurückhaltenden Konjunktur geprägt. Darüber hinaus dürften gewisse Vorzieheffekte im Bereich der privaten Haushalte auslaufen, welche ursprünglich durch die Finanz- und Wirtschaftskrise ausgelöst wurden. Zusätzliche technologiespezifische Einflussfaktoren wie die Entwicklung der Technologie- und Brennstoffpreise, das förderpolitische Umfeld und der Wettbewerb von Technologien untereinander bewirkten schlussendlich die unterschiedlichen Marktentwicklungen 2013. Während im Bereich der Photovoltaik das fünfte Jahr in Folge beispiellose Wachstumsraten erreicht werden konnten, stabilisierten sich die Marktzahlen im Bereich der Windkraft und der Wärmepumpen auf hohem Niveau. Gleichzeitig kam es in den Bereichen Biomassekessel und –öfen und bei der Solarthermie zu deutlichen Marktrückgängen. Was die Solarthermie betrifft, setzte sich damit ein Trend sinkender Verkaufszahlen das vierte Jahr in Folge fort, wobei dieser Rückgang zum Teil durch den Wettbewerb mit der Photovoltaik um private Investitions- und Flächenressourcen verursacht wird. Der Hauptmarkt von Heizungstechnologien verlagert sich sukzessive vom Neubau in den Sanierungsbereich, wodurch die momentan noch bescheidenen Sanierungsraten in Hinkunft zu einem wesentlichen Einflussfaktor werden.

### 1.3 Feste Biomasse - Brennstoffe

Die energetische Nutzung fester Biomasse, welche in Österreich auf eine lange Tradition zurückblicken kann, stellt eine der tragenden Säulen der nationalen erneuerbaren Energienutzung dar. Der Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe ist von 142 PJ im Jahr 2007 auf rund 179 PJ im Jahr 2013 gestiegen. Der Hackgutverbrauch steigt seit seiner Markteinführung zu Beginn der 1980er Jahre kontinuierlich an und hat im Jahr 2013 83 PJ erreicht. Der sehr gut dokumentierte Pelletsmarkt entwickelte sich bis zum Jahr 2006 mit einem starken jährlichen Wachstum von 30 % bis 40 % pro Jahr. Diese Entwicklung wurde im Jahr 2006 durch eine Pelletsverknappung und temporäre Verteuerung des Brennstoffes gebremst und erholte sich anschließend wieder. 2013 war ein Wachstum des nationalen Pelletsverbrauches von 10 % im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen. Zur Absicherung der Versorgung haben 24 österreichische Pelletsproduzenten eine Produktionskapazität von 1,33 Mio.t/a aufgebaut. Im Jahr 2013 wurden in Österreich rund 14,9 PJ (880.000 t) Pellets verbraucht.

Mittels biogener Brennstoffe konnten im Jahr 2013 rund 10 Mio. t CO<sub>2äqu</sub> eingespart werden. Die Biobrennstoffbranche konnte im Vorjahr einen Gesamtumsatz von 1,344 Mrd. € erwirtschaften, was in der Branche einen Beschäftigungseffekt von 13.060 Vollzeitarbeitsplätzen entspricht.

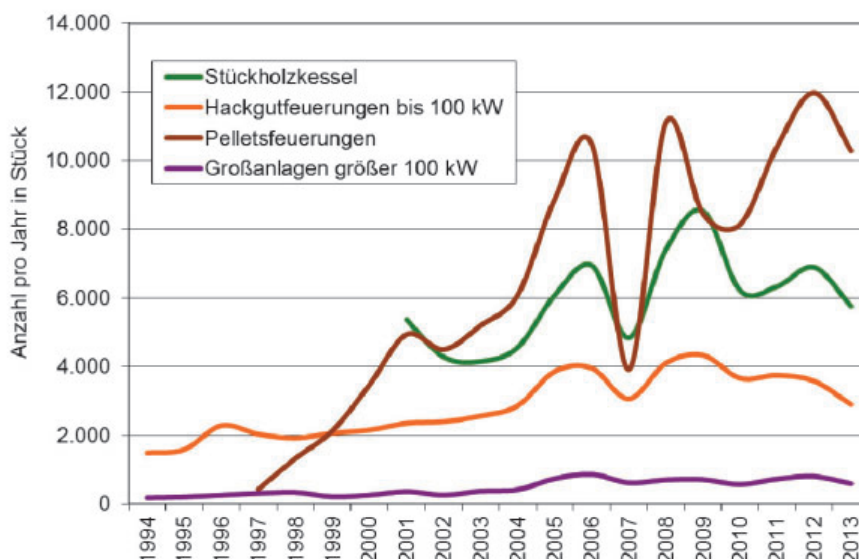


**Abbildung 1.1:** Verbrauch fester Biobrennstoffe in Österreich von 2007 bis 2013.  
Quelle: BIOENERGY 2020+

Der Erfolg der Bioenergie hängt maßgeblich von der Verfügbarkeit geeigneter Rohstoffe zu wettbewerbsfähigen Preisen ab. Ein entsprechendes zukünftiges Potenzial wird insbesondere Kurzumtriebshölzern wie Pappeln und Weiden zugerechnet. Weiters wird in Zukunft ein starker Fokus auf die energetische Nutzung von biogenen Reststoffen und Abfällen gelegt. Diese Entwicklung ist einerseits von der Ausgestaltung ordnungspolitischer Maßnahmen wie der gemeinsamen Agrarpolitik in der EU abhängig. Andererseits sollte die weitere Entwicklung der Bioenergie mit anderen biomasse-basierten Branchen abgestimmt werden, um die Wertschöpfung aus (regionaler) Biomasse zu maximieren. Die aktuelle Forschung und Entwicklung fokussiert auf die nachhaltige Erschließung neuer Ressourcen und auf die Senkung der Kosten bei der Produktion der Rohstoffe.

## 1.4 Feste Biomasse – Kessel und Öfen

Der Markt für Biomassekessel wuchs in Österreich im Zeitraum von 2000 bis 2006 kontinuierlich mit hohen Wachstumsraten. 2007 reduzierte sich der Absatz aller Kesseltypen aufgrund der niedrigen Ölpreise. Im Jahr 2007 kamen die Auswirkungen einer Verknappung des Handelsgutes Pellets hinzu, wodurch die Pelletspreise signifikant stiegen. Dies bewirkte einen Markteinbruch am Pelletskesselmarkt in der Größenordnung von 60 %. Durch die Inbetriebnahme neuer Pellets-Produktionskapazitäten konnte die Verknappung am Pelletsmarkt behoben werden. Im Jahr 2009 kam es aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise und aufgrund der wieder gesunkenen Ölpreise neuerlich zu einem Rückgang des Verkaufs um 24 %. In den Jahren 2011 und 2012 stiegen die Verkaufszahlen von Pelletskessel stark an, wobei 2012 mit einem Wachstum von 15 % das historische Maximum erreicht werden konnte. 2013 konnte ein Rückgang der Biomassekessel-Verkaufszahlen aufgrund steigender Biomassebrennstoffpreise und der vorgezogenen Investitionen in den Jahren nach der Wirtschaftskrise beobachtet werden. Die Verkaufszahlen von Pelletskessel sanken 2013 um 14 %.



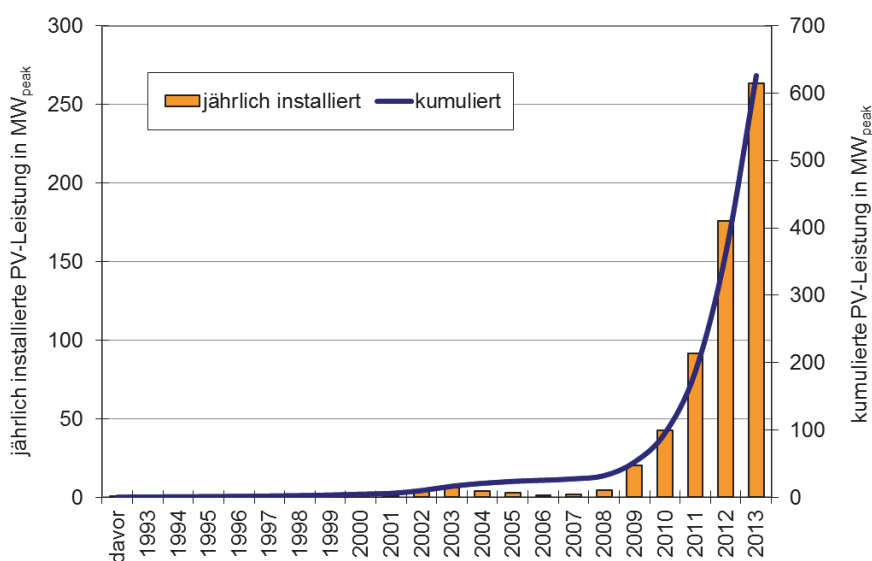
**Abbildung 1.2:** Die Marktentwicklung von Biomassekesseln in Österreich bis 2013.  
Quelle: Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2014)

Im Jahr 2013 wurden auf dem österreichischen Markt 10.281 Pelletskessel, 5.754 typengeprüfte Stückholzkessel und 3.477 Hackschnitzelkessel – jeweils alle Leistungsklassen – abgesetzt. Zusätzlich konnten 2.454 Pelletsöfen, 7.411 Herde und 14.923 Kaminöfen verkauft werden. Österreichische Biomasse-Kesselhersteller setzten typischer Weise ca. 75% ihrer Produktion im Ausland ab. So kommen z.B. 2 von 3 in Deutschland installierten Biomassefeuerungen aus Österreich, wobei Deutschland und Italien die größten Exportmärkte darstellen. Durch die Wirtschaftstätigkeit im Biomassekessel- und -ofenmarkt konnte 2013 ein Umsatz von 1.083 Mio. Euro erwirtschaftet werden, was einen Beschäftigungseffekt von 5.043 Arbeitsplätzen mit sich brachte. Forschungsanstrengungen bei Biomassekessel fokussieren auf die Erweiterung des Lastbereiches und der Modulierfähigkeit, auf die weitere Reduktion der Emissionen, auf die Entwicklung von neuen Sensoren, auf die Optimierung von Systemen und Systemkombinationen, auf Nutzungsgradverbesserung und auf die Entwicklung von marktfähigen Klein- und Mikro-KWK Systemen.

## 1.5 Photovoltaik

Der Photovoltaikmarkt erlebte nach seiner frühen Phase der Innovatoren und autarken Anlagen mit dem Ökostromgesetz 2001 seinen ersten Aufschwung, brach aber bald danach im Jahr 2004 durch die Deckelung der Tarifförderung wieder ein. Im Jahr 2013 erreichte die Marktdiffusion von Photovoltaikanlagen in Österreich ihren vorläufigen Höhepunkt: Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 262.621 kW<sub>peak</sub> und autarke Anlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 468 kW<sub>peak</sub> wurden installiert.

Insgesamt ergibt dies einen Zuwachs von 263.089 kW<sub>peak</sub>, der in Österreich im Jahr 2013 zu einer kumulierten Gesamtleistung aller Photovoltaikanlagen von rund 626 MW<sub>peak</sub> geführt hat. Die in Österreich in Betrieb befindlichen Photovoltaikanlagen führten 2013 zu einer Stromproduktion von 626 GWh und damit zu einer Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Umfang von 227.416 Tonnen.



**Abbildung 1.5:** Die Marktentwicklung der Photovoltaik in Österreich bis 2013.  
Quelle: FH Technikum Wien

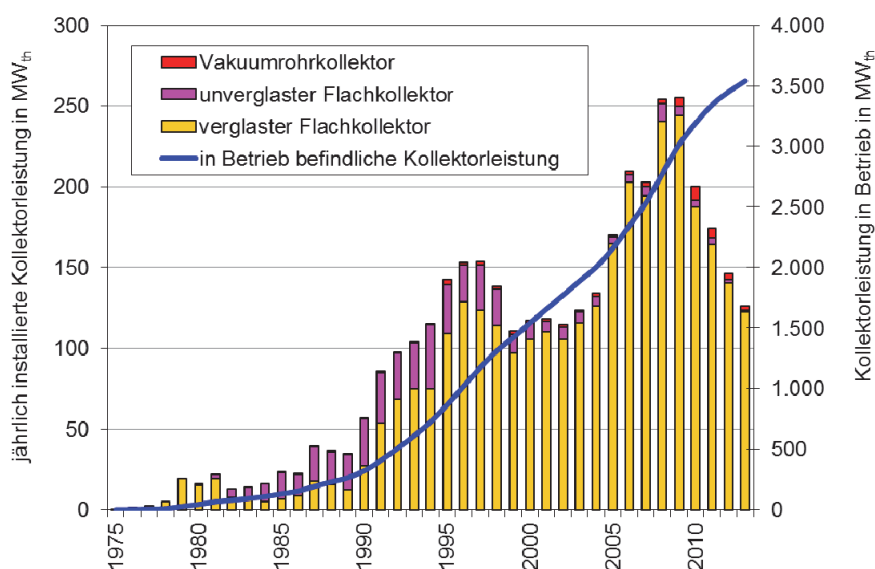
Die österreichische Photovoltaikindustrie ist breit aufgestellt und beschäftigt sich mit der Herstellung von Modulen, Wechselrichtern und weiteren Zusatzkomponenten, der Installation von Anlagen sowie Forschung und Entwicklung. In diesem Wirtschaftssektor waren im Jahr 2013 4.843 Vollzeitarbeitsplätze zu verbuchen. Der mittlere Systempreis einer netzgekoppelten 5 kW<sub>peak</sub> Photovoltaikanlage in Österreich ist vom Jahr 2012 auf das Jahr 2013 von 2.216 Euro/kW<sub>peak</sub> auf 1.934 Euro/kW<sub>peak</sub> - das heißt, um 12,8 % - gesunken. Diese Beobachtung belegt eine hohe ökonomische Lernrate, welche auch mit dem nach wie vor wachsenden Weltmarkt in Zusammenhang steht.

Für Österreich ist besonders die Entwicklung von photovoltaischen Elementen zur Gebäudeintegration von strategischer Bedeutung, da genau in dieser Sparte eine besonders hohe nationale Wertschöpfung erreichbar scheint. Mit einem GIPV Forschungs- und Innovations-Schwerpunkt könnte die Chance für Österreichs Industrie bestehen, eine Nische zu besetzen, die weltweit Chancen für bedeutende Exportmärkte eröffnet. Die Frage der Netzintegration von Photovoltaik wird aufgrund der zunehmenden PV Dichte mehr und mehr auch national zum Treiber der „Smart Grids“ Thematik.

## 1.6 Solarthermie

Einen ersten Boom erlebte die thermische Solarenergie im Bereich der Warmwasserbereitung und der Erwärmung von Schwimmbädern bereits in den 1980er Jahren. Zu Beginn der 1990er Jahre gelang es den Anwendungsbereich der Raumheizung für die thermische Solarenergie zu erschließen. Die zwischen dem Jahr 2002 und 2009 signifikant gestiegenen Verkaufszahlen sind auf den Anstieg der Energiepreise, den Ausbau der "klassischen Einsatzbereiche" der thermischen Solarenergie, die Erschließung des Mehrfamilienhausbereiches, des Tourismussektors und der Einbindung von Solarenergie in Nah- und Fernwärmenetze sowie in gewerbliche und industrielle Anwendungen zurückzuführen.

Nach der Phase des massiven Wachstums bis zum Jahr 2009 sind die Neuinstallationen nun seit vier Jahren rückläufig, was unter anderem auf die direkten und indirekten Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise sowie auf eine Wettbewerbssituation mit anderen Technologien zur Nutzung Erneuerbarer zurückzuführen ist.



**Abbildung 1.4:** Die Marktentwicklung der Solarthermie in Österreich bis 2013  
Quelle: AEE INTEC

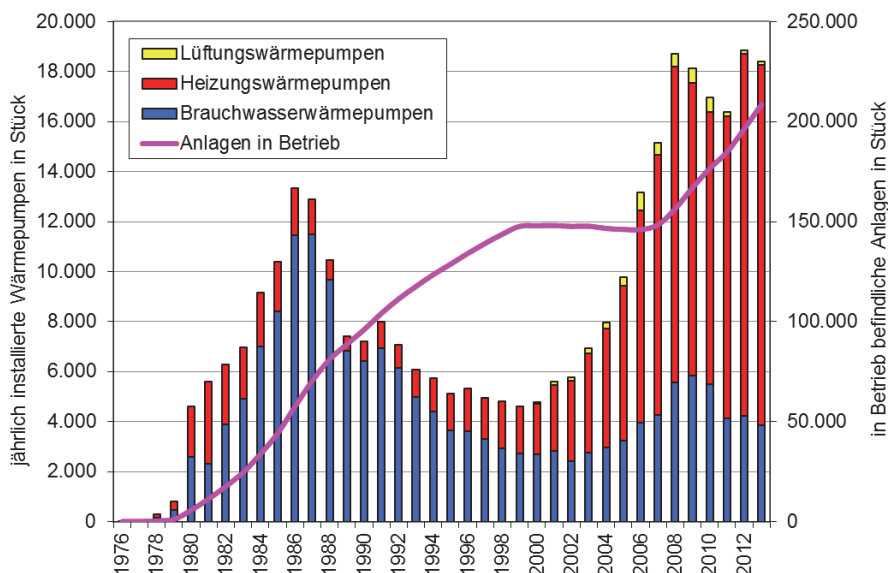
Mit Ende des Jahres 2013 waren in Österreich ca. 5 Millionen Quadratmeter thermische Sonnenkollektoren in Betrieb, was einer installierten Leistung von 3.541 MW<sub>th</sub> entspricht. Der Nutzwärmeertrag dieser Anlagen liegt bei 2.051 GWh<sub>th</sub>, damit werden unter Zugrundelegung des österreichischen Wärmemixes 441.160 Tonnen an CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden.

Im Jahr 2013 wurden 181.650 m<sup>2</sup> thermische Sonnenkollektoren, entsprechend einer Leistung von 127,2 MW<sub>th</sub> neu installiert. Im Vergleich zum Jahr 2012 verzeichnete der Solarthermiemarkt in Österreich damit einen Rückgang um 13 %. Der Exportanteil thermischer Kollektoren betrug wie im Vorjahr rund 81 %. Der Umsatz der Solarthermiebranche wurde für das Jahr 2013 mit 293 Mio. Euro abgeschätzt, die Anzahl der Vollzeit Arbeitsplätze kann mit ca. 2.900 beziffert werden. Die Schwerpunkte im Bereich der Forschung und Entwicklung liegen zurzeit bei der Entwicklung von kostengünstigen Hybridsystemen, Speichern mit hohen Energiedichten, neuen Absorbermaterialien sowie bei Fassadensystemen und dem „Aktiv Solarhaus“.

## 1.7 Wärmepumpen

Die historische Entwicklung des Wärmepumpenmarktes ist von einer ersten Phase starker Marktdiffusion von Brauchwasserwärmepumpen in den 1980er Jahren, einem deutlichen Markteinbruch in den 1990er Jahren und einer starken Marktdiffusion von Heizungswärmepumpen ab dem Jahr 2001 gekennzeichnet. Die Verbreitung von Heizungswärmepumpen fand ab dem Jahr 2001 parallel zur Marktdiffusion von energieeffizienten Gebäuden statt, die durch geringen Heizwärmebedarf und geringe Heizungsvorlauftemperaturen einen energieeffizienten Einsatz dieser Technologie ermöglichen.

Der Gesamtabsatz von Wärmepumpen (Inlandsmarkt plus Exportmarkt) stieg von 27.499 Anlagen im Jahr 2012 um 0,5 % auf 27.638 Anlagen im Jahr 2013 und stagnierte damit auf relativ hohem Niveau. Leichte Rückgänge im Inlandsmarkt (-2,3 %) konnten dabei durch Steigerungen im Exportmarkt (+6,7 %) überkompensiert werden. Die Rückgänge im Inlandsmarkt wurden vor allem durch eine Reduktion der Verkaufszahlen von Heizungswärmepumpen im Leistungssegment von 10 kW bis 20 kW (-7,5 %) und einer Reduktion der Verkaufszahlen von Brauchwasserwärmepumpen (-8,7 %) verursacht.



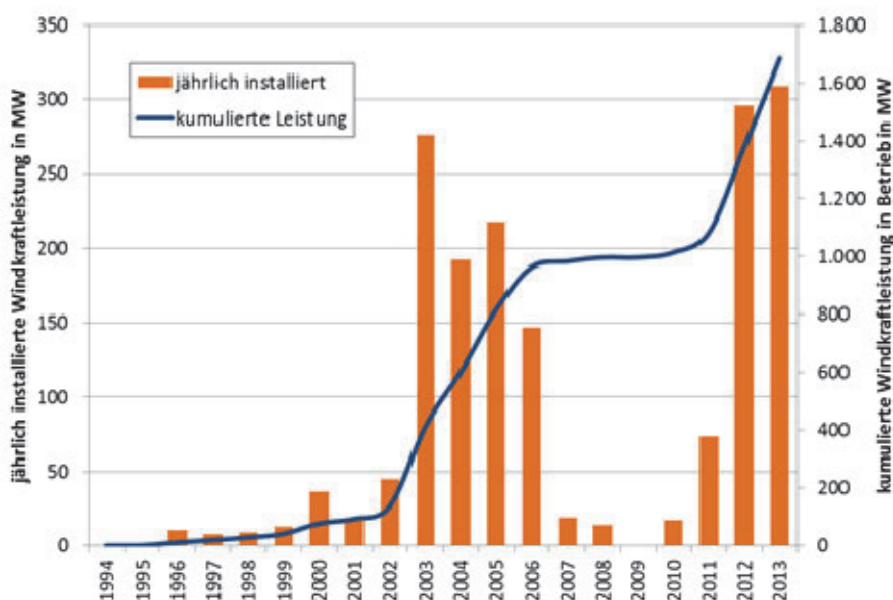
**Abbildung 1.5:** Die Marktentwicklung der Wärmepumpentechnologie in Österreich bis 2013.  
Quelle: EEG

Der Anteil des Exportmarktes am Gesamtabsatz betrug im Jahr 2013 nach Stückzahlen 33,4 % und wuchs im Vergleich zu 2012 geringfügig. Die österreichische Wärmepumpenbranche (Produktion, Handel und Installation) konnte im Jahr 2013 einen Gesamtumsatz von 250,0 Mio. Euro und einen Beschäftigungseffekt von ca. 1.271 Vollzeitarbeitsplätzen verzeichnen. Aufgrund des in Österreich in Betrieb befindlichen Wärmepumpenbestandes konnten im Jahr 2013 Nettoemissionen von ca. 473.504 Tonnen CO<sub>2äqu</sub> vermieden werden.

Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen fokussieren bei Wärmepumpensystemen zurzeit auf Kombinationsanlagen mit anderen Technologien wie z.B. mit solarthermischen Anlagen oder Photovoltaikanlagen, auf die Erschließung von neuen Energiedienstleistungen wie die Raumkühlung- und Klimatisierung oder auch die Gebäudetrockenlegung im Sanierungsbereich. Der Einsatz neuer Antriebsenergien wie Erdgas und der Einsatz in smart grids ergänzen das Innovationsspektrum.

## 1.8 Windkraft

Die Windenergie hat sich in Österreich in mehreren Phasen entwickelt. In der ersten Phase, welche mit dem ersten Ökostromgesetz einherging, wurde in Österreich knapp 1 GW<sub>el</sub> Windkraftleistung errichtet. Nach Jahren des Stillstandes wurden durch die Rahmenbedingungen des Ökostromgesetzes 2012 wieder maßgebliche Leistungen zugebaut. Im Jahr 2013 waren dies 113 Anlagen mit insgesamt 308 MW<sub>el</sub>. Bis Ende 2013 wurden in Österreich damit insgesamt 1.684 MW<sub>el</sub> Windkraft errichtet. Im Vergleich zu 2012 betrug der Leistungszuwachs 22,4 %. Der stärkste Zuwachs entfällt dabei auf das Burgenland (158,4 MW<sub>el</sub>) gefolgt von Niederösterreich (117,6 MW<sub>el</sub>) und der Steiermark (mit 52,7 MW<sub>el</sub>). Im Jahr 2013 wurden durch den Anlagenbestand knapp 3 TWh Strom erzeugt, wobei die installierte Erzeugungskapazität knapp 3,6 TWh betrug, was wiederum 5,8 % des nationalen Stromverbrauchs entsprach. Unter der Annahme der Substitution von ENTSO-E Importen konnten im Jahr 2013 mehr als 1,3 Millionen Tonnen CO<sub>2äqu</sub> eingespart werden.



**Abbildung 1.6:** Die Marktentwicklung der Windkraft in Österreich bis 2013.  
Quelle: IG Windkraft

Technologisch dominierten im Jahr 2013 erstmals 3 MW<sub>el</sub>-Windkraftanlagen, wobei in Österreich 140 Anlagen dieser Leistungsklasse installiert waren. Die durchschnittliche Generatorleistung hat sich damit seit 1994 verzwanzigfacht. Die österreichischen Betreiber erlösten durch den Verkauf von Windstrom im Jahr 2013 knapp 260 Mio. Euro. Die durch diese Unternehmen getätigten Investitionen von über 500 Mio. Euro lösten eine heimische Wertschöpfung von mehr als 145 Mio Euro aus. Die österreichische Zulieferindustrie setzte im Jahr 2013 mehr als 600 Mio. Euro um. Der Großteil davon (82 %) wurde im Produktionsbereich umgesetzt. Die Exportquote betrug im Produktionsbereich 78 %, im Infrastrukturbereich 66 % und im Dienstleistungssektor 40 %. Der Hauptexportmarkt ist Europa (64 %), gefolgt von Asien (21 %) und Amerika (16 %). In der Windkraft-Zulieferindustrie waren 2013 1.764 Personen beschäftigt. Zusätzlich waren 285 Arbeitsplätze bei 48 von 100 heimischen Betreibern zu verzeichnen. Weitere 2.800 Arbeitsplätze waren in den Bereichen Errichtung, Betrieb und Rückbau von Windkraftanlagen angesiedelt. Insgesamt kann also von mehr als 4.500 Arbeitsplätzen ausgegangen werden.

## 1.9 Schlussfolgerungen

Die Marktentwicklung der untersuchten Technologiebereiche feste Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft war im Jahr 2013 inhomogen. Während die Neuinstallation an Photovoltaik das fünfte Jahr in Folge eine bemerkenswerte Steigerung erfuhr und sowohl die Windkraft als auch die Wärmepumpentechnologie die Verkaufszahlen zumindest auf hohem Niveau halten konnten, gab es merkliche Rückgänge bei Biomassekessel und –öfen und die Verkaufszahlen von solarthermischen Anlagen sanken das vierte Jahr in Folge.

Diese Entwicklung basiert auf einem Mix aus vernetzten hemmenden und fördernden Faktoren:

- Der Rohölpreis war 2013 mit einem durchschnittlichen Wert von 104 \$/barrel als relativ hoch, aber gleichzeitig auch als zunehmend stabil zu bezeichnen. Der Rohölpreis lag damit schon das dritte Jahr in Folge dauerhaft über der 100 \$/barrel Marke, wodurch auch eine Gewöhnung auf Seiten der KonsumentInnen zu erwarten ist, d.h. der relativ hohe Rohölpreis einen Teil seiner Wirkung als fördernder Faktor verliert. Eine weitere Reduktion der Wirkung des Ölpreises ist durch die anhaltende Förderung neuer Ölkessel durch die österreichische Mineralölindustrie gegeben.
- Der Preis fester Biomasse stieg in den vergangenen Jahren sukzessive an und erreichte im Sektor Pellets im Jahr 2013 den realen spezifischen Preis des Jahres 2006, der schon im Jahr 2007 zum Einbruch der Pelletkessel-Verkaufszahlen geführt hat. Die sukzessive Teuerung der festen Biomasse bildet sich am gesamten Holzmarkt ab und kann auch als Preisgefälle an der Potenzial-Kostenkurve interpretiert werden.
- In den Jahren nach der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 waren, bedingt durch die Unsicherheiten in Hinblick auf die Währungsstabilität und das generell niedrige Zinsniveau Vorzieheffekte und vermehrte Investitionen privater Haushalte in reale, langlebige Anlagen zu beobachten. Davon profitierten vor allem die Photovoltaik und die Biomassekessel aber auch der Bereich der Heizungswärmepumpen in den Jahren 2010 bis 2012. Das Potenzial dieser techno-affinen privaten Anleger scheint sich jedoch auch angesichts der allgemeinen wirtschaftlichen Entspannung zu erschöpfen.
- Im Zusammenhang mit dem zuletzt genannten Punkt ist auch der aufkommende Wettbewerb zwischen einzelnen Technologien zur Nutzung Erneuerbarer zu sehen. Am augenscheinlichsten tritt diese Wechselwirkung zwischen Photovoltaik und Solarthermie auf. Hierbei wurde die Photovoltaik durch die deutliche Reduktion der spezifischen Investitionskosten und durch die im Vergleich zur Solarthermie minimalen techno-strukturellen Eignungsfaktoren in den vergangenen Jahren immer attraktiver. Gleichzeitig wurden im Bereich der Solarthermie ökonomische Lerneffekte bei der Kollektorherstellung nicht an den Endverbraucher weitergegeben und die strukturelle Komplexität konnte nicht wesentlich verringert werden, was wiederum zu einem wachsenden relativen Vorteil der Photovoltaik führt.

Aus den dargestellten Beobachtungen können folgende Empfehlungen abgeleitet werden:

**Energiepolitische Akteure** können im momentanen Umfeld fördernde Faktoren wie den relativ hohen Ölpreis oder die noch vorhandene private Investitionsbereitschaft nutzen, um bestehende Verpflichtungen und Ziele für 2020 zu erreichen. Gefragt

sind vor allem effiziente und auch langfristig effektive Förderungsinstrumente, welche die beschränkten verfügbaren Fördermittel optimal nutzen. Auch für die Wirtschaft ist hierbei Kontinuität und Planbarkeit wichtiger als hohe Einmal-Effekte. Entsprechende Förderungen können z.B. im Zuge von wöchentlichen Internet-Auktionen vergeben werden, was einerseits eine ständige Verfügbarkeit von Anreizen und andererseits eine gute Nutzung der individuellen Zahlungsbereitschaft bewirkt. Eine langfristige statische (Über)förderung hingegen ist für die Technologiediffusion ebenso schädlich, wie eine stop-and-go Förderung. Eine budgetneutrale Finanzierung von anreizorientierten energiepolitischen Instrumenten durch eine CO<sub>2</sub>-Steuer würde überdies einen doppelten Hebel bei der Erreichung gesteckter Ziele ergeben.

Den **Technologieproduzenten** der betreffenden Branchen kann aus den aktuellen Entwicklungen heraus empfohlen werden, einerseits durch beständige Innovationsbestrebungen wettbewerbsfähige Produkte zu erhalten und neue Märkte oder Anwendungen zu schaffen und andererseits durch die Weitergabe von ökonomischen Lerneffekten an den Endkunden eine langfristige Wettbewerbsfähigkeit zu schaffen. Bei einem Stillstand der Entwicklung geht mit dem Innovationsvorsprung auch der Wettbewerbsvorteil rasch verloren. Eine hohe Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang der Beobachtung und Analyse des Endkundenmarktes zu. Die Merkmale der Technologie müssen in Hinblick auf Komplexität, Design und Endkundenpreis dem jeweiligen Status des Innovations-Diffusionsprozesses entsprechen, da selbiger bei mangelnder dynamischer und angepasster Technologieentwicklung rasch zum Stillstand kommen kann.

Für den Bereich der **Forschung und Entwicklung** lässt sich schlussfolgern, dass besonders langfristig attraktive Themen in jenen Bereichen angesiedelt sind, die Systeminnovationen hervorbringen können. Beispiele hierfür sind die Entwicklung von "plug and play" Solarthermiesystemen zu wettbewerbsfähigen Endkundenpreisen, von Wärmespeichern mit hoher Wärmedichte und/oder saisonaler Wärmekapazität, von Komplettlösungen für die Gebäudeintegration von Strom und Wärme, kompakte Plusenergiehauslösungen und vieles mehr. Weiters stellt die Optimierung und Implementierung von effizienten und effektiven anreizorientierten und normativen energiepolitischen Instrumenten eine große Herausforderung dar.

## **2. Summary**

### **2.1 Motivation, method and content**

The documentation and market research in the field of technologies for the use of renewable energy sources creates a basis for the planning and decision making in politics, economy, research and development. The aim of this market study "Innovative energy technologies in Austria – market development 2013" is to lay a foundation in the following fields: biomass, photovoltaics, solar thermal collectors, heat pumps and wind power.

Methods used are: questionnaires handed out to manufacturers, trading firms and installation companies as well as questionnaires for funding providers at the national and local governments. Furthermore information is gathered with a survey of literature, the evaluation of available statistics and internet research. The obtained data is displayed in time series to provide the starting point for deeper analysis and strategically considerations.

First the market development is illustrated by production numbers or installed capacities and then the energy gain is calculated taking into account the life cycle of the machinery. The necessary support energy for the main and auxiliary machinery is discussed and savings in gross and net of greenhouse gas emissions are calculated. The graphically displayed turnovers and the job creating effects show eventually the impact of the various technologies in Austria. Results are shown in alphabetical order of technologies.

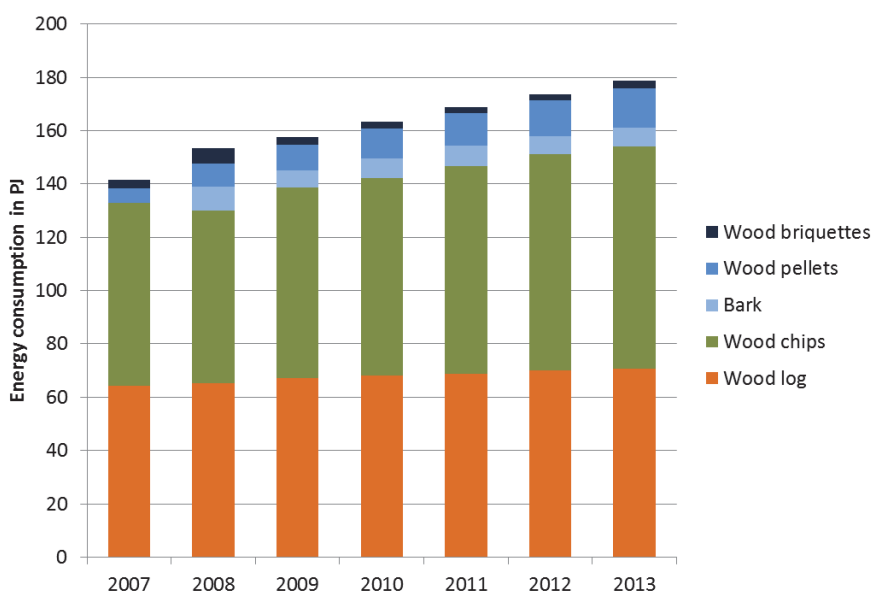
### **2.2 Introduction**

2013 was marked by an inhomogeneous development of the evaluated technologies on the market. Economy was marked by a relatively high but increasingly stable price for raw oil of a bit more than 100 \$/barrel as well as continuing slow conjuncture. Moreover certain effects concerning private households which were originally caused by the financial and economic crisis may come to an end. Finally the various market developments in 2013 were caused by additional technological treats. Photovoltaics reached incredible growth rates the fifth year in a row whereas the market figures of wind power and heat pumps became stable on a high level. At the same time biomass boilers and furnaces as well as solar thermal energy decreased clearly on the market. Regarding solar thermal energy the tendency of decreasing sales figures continues the fourth year in a row. The decrease is partly due to the competition with photovoltaics for private investment resources and area resources. The main market of the heating resources moves bit by bit from new buildings to renovation whereby the actually small renovation installments will become a major influencing factor in the future.

## 2.3 Solid biomass - fuels

The energetic utilisation of solid biomass has a long tradition in Austria and is still a very important factor within the renewable energy sector. The consumption of final energy from solid biofuels increased from 142 PJ for 2007 to 179 PJ for 2013. The consumption of wood chips is increasing steadily since the beginning of the 1980s. In 2013 the wood chips consumption was 83 PJ and thus exceeds the consumption of wood logs with 71 PJ. The very well documented wood pellet market developed with an annual growth rate between 30 and 40 % until 2006. This development was then stopped 2006 due to a supply shortage which resulted in a substantive price rise. But meanwhile the production capacity of 24 Austria pellet manufacturers has been extended to 1.33 million tons a year and this resulted in a market recovery. The pellet production in Austria was around 14.9 PJ (880000 t) in 2013.

Fuels from solid biomass contribute to a CO<sub>2</sub> reduction of almost 10 million tons for 2013. The whole sector of solid biofuels accounted a total turnover of 1334 billion Euros and 13060 jobs.



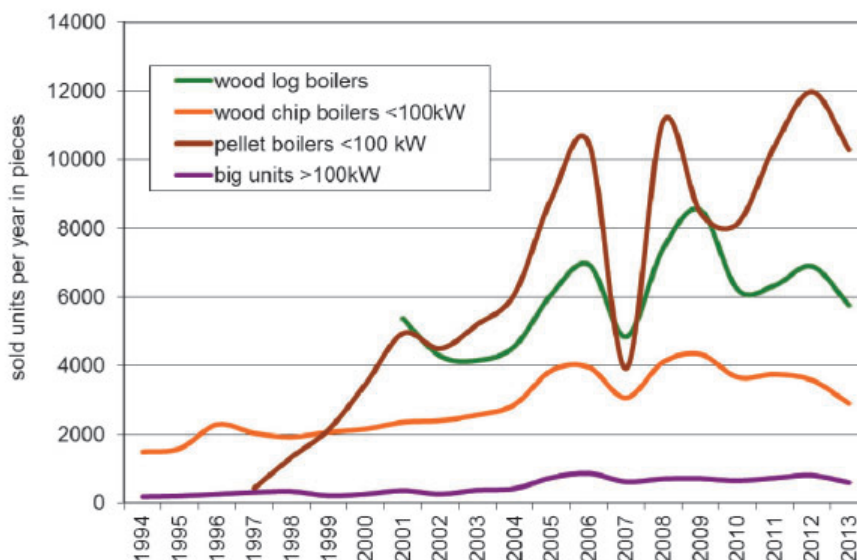
**Figure 2.1:** Market development of different biomass fuel types from 2007 to 2013 in Austria.  
Source: BIOENERGY 2020+

The success of bioenergy highly depends on the availability of suitable biomasses in sufficient volumes and at competitive prices. Thereby short rotation forestry with willow and poplar planting is seen as highly potential for the future extension of the biomass base. Additionally the upgrading of residues, co-products and waste from agriculture to solid biofuels and the upgrading from other biogenic waste fractions to solid biofuels will be in the focus for the upcoming years. This development is determined by regulative policy measures such as the Common Agricultural Policy of the European Union. Furthermore, the development of bioenergy has to be coordinated with other biomass based branches and stakeholders. Together new synergies should be established to maximise added value from (especially regional) biomass.

Technological research and development is required in order to further exploit new resources and to reduce costs along the supply chain under consideration of sustainability aspects.

## 2.4 Solid biomass – boilers and stoves

The market for biomass boilers has increased in Austria steadily from 2000 until 2006 with a constantly high market growth. A market break of more than 60 % occurred 2007 for all types of biomass boilers with low prices for heating oil and the mentioned supply shortage of pellets with significantly increased pellet prices. The installation of additional pellet production capacities has then eliminated the risk of shortage. In 2009 the sales figures declined again essential by 24 % due lower oil prices caused by the global finance and economic crisis. In the years 2011 and 2012 the sales of pellet boilers increased strongly facilitated by rather high heating oil prices and moderate pellet prices. In 2012 the market for pellet boilers was growing again with 15 % increase of sales which was so far the historical maximum. In 2013 the biomass boiler sales declined due to higher biofuel prices and the effect of investments in advance in the years after the economic crisis. The sales figures of pellet boilers decreased by 14 %, the sales of wood log boilers decreased by over 16 % and the sale of small-scale (<100 kW) wood chip boilers decreased by even 19 %.



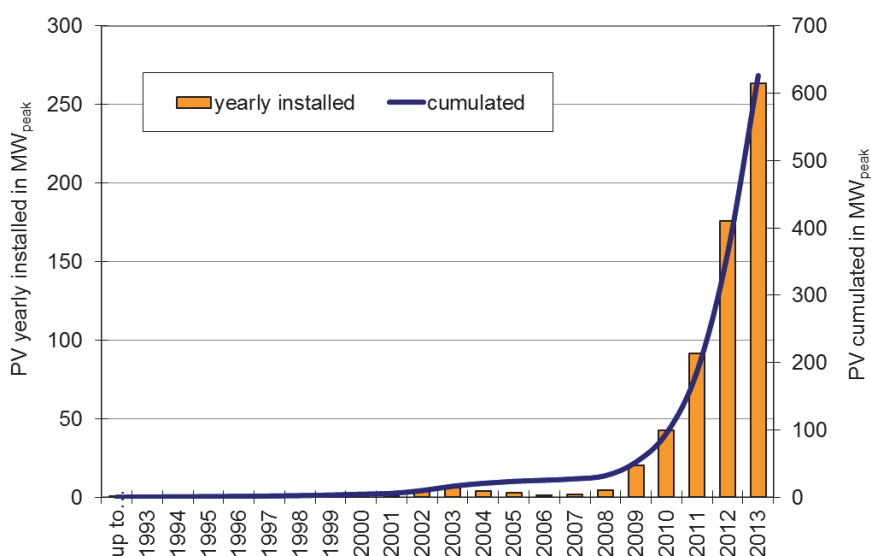
**Figure 2.2:** Market development of biomass boilers from 1994 to 2013 in Austria.  
Source: Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2014)

In 2013, on the Austrian market 10,281 pellet boilers, 5,754 wood log boilers and 3,477 wood chip boilers were sold, concerning the whole range of power. Furthermore 2,454 pellet stoves, 7,411 cooking stoves and 14,923 wood log stoves were sold. Austrian biomass boiler manufactures typically export approximately 75 % of their production. In Germany for instance two out of three installed biomass boilers are of Austrian origin. Germany and Italy are the biggest export markets for Austrian companies. The biomass boiler and stoves sector obtained a turnover of 1,083 mio Euro in 2013. This resulted in a total number of 5,043 jobs in Austria. Research efforts are currently and in next future focused on the extension of the power range, further reduction of emissions with increased focus on the reduction of particulate matter (PM) emissions and the reduction of NO<sub>x</sub> emissions, development of use specific new sensors for improved combustion control, optimisation of systems and combined systems (e.g. combined with solar thermal systems), annual efficiency improvement and in the development of market-ready small-scale and micro CHP systems.

## 2.5 Photovoltaic

For the first time after the early phase of innovators and stand-alone systems the Austrian photovoltaic market in 2011 experienced an upsurge as the green electricity bill (Ökostromgesetz) was passed before collapsing again due to the capping of feed-in tariffs in 2004. With the help of different promotion mechanisms of the federal provinces and the federal government the absolute highest market diffusion of photovoltaic (PV) systems could be reached in 2013. As a result grid-connected plants with a total capacity of 262,621 kW<sub>peak</sub> and stand-alone systems with a total capacity of approximately 468 kW<sub>peak</sub> were installed.

Hence, in 2013 the total amount of installed PV capacity in Austria increased to 263,089 kW<sub>peak</sub> which led to a cumulated total installed capacity of 626 MW<sub>peak</sub>. As a consequence the sum of produced electricity by PV plants in operation amounted to 626 GWh in 2013 and led to a reduction in CO<sub>2</sub>-emissions by 227,416 tons.



**Figure 2.5:** Market development of installed photovoltaic systems in Austria until 2013.

Source: FH Technikum Wien

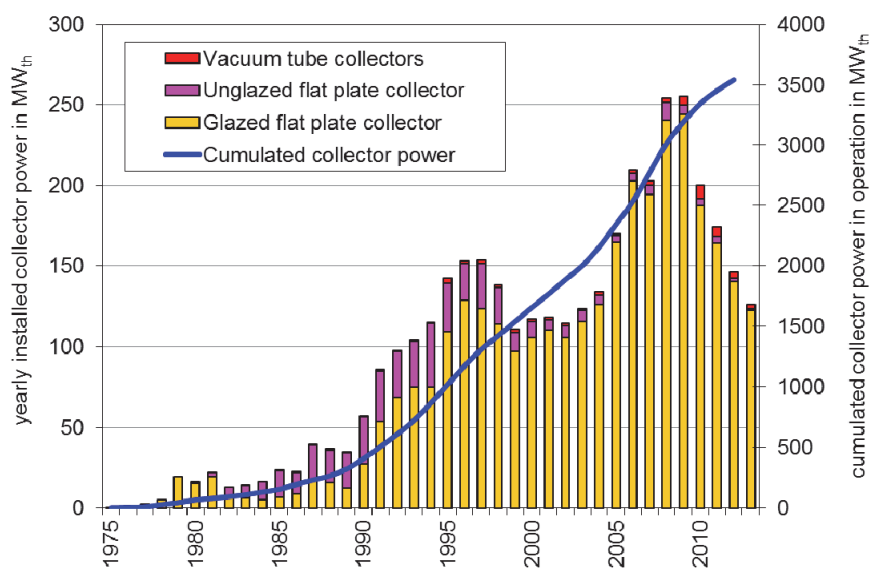
The Austrian photovoltaic industry is highly diversified covering production of PV modules and converters as well as other PV components and devices. Furthermore there is a high density of planning and installation companies for PV systems as well as specialized institutions and universities, which play an important role in international photovoltaic research & development (R&D). Within those economic sectors a total of 4,843 persons are employed full-time which raises solar technology to an overall substantial and yet growing market.

The average system price of a grid-connected 5 kW<sub>peak</sub> photovoltaic plant in Austria decreased from 2,216 Euro/kW<sub>peak</sub> in 2012 to 1,934 Euro/kW<sub>peak</sub> in 2013, i.e. a reduction of 12.8 %. This observation confirms a high economic learning rate, which is highly correlating to the still increasing world market.

Especially the development of building integrated photovoltaic elements is of high importance for Austria. High added value seems to be achievable in this market branch. Furthermore, due to the increased deployment of PV-systems, the question of PV grid integration becomes an important national driver for Smart Grids.

## 2.6 Solar thermal collectors

In Austria solar thermal systems for hot water preparation and swimming pool heating faced a first boom period already in the 1980ies. At the beginning of the 1990ies it was possible to develop a considerable market in the field of solar combi systems for hot water and space heating. In the period between the year 2002 and 2009 the solar thermal market grew significantly due to rising oil prices but also due to new applications in the multifamily house sector, the tourism sector as well as with new applications in solar assisted district heating and industrial process heat. After this phase of massive growths the sector is facing a declining market in the fourth year in a row because of the effects of economic and financial crisis and the beginning competition to other renewable technologies.



**Figure 2.4:** Market development of solar thermal collectors in Austria until 2013.  
Source: AEE INTEC

By the end of the year 2013 approx. 5 million m<sup>2</sup> of solar thermal collectors were in operation. This corresponds to an installed thermal capacity of 3.541 MW<sub>th</sub>. The solar yield of the solar thermal systems in operation is equal to 2.051 GWh<sub>th</sub>. The avoided CO<sub>2</sub>-emissions are 441,160 tons, taking the usual heat mix in Austria into consideration.

In 2013 a total of 181,650 m<sup>2</sup> solar thermal collectors were installed, which corresponds to an installed thermal capacity of 127.2 MW<sub>th</sub>. The development of the solar thermal collector market in Austria was characterized by a decrease of the sales figures of 13 % in 2013. The export rate of solar thermal collectors was 81 % in 2013.

The turnover of the Austrian solar thermal industry was estimated with 293 million Euros for the year 2013. Therefore approx. 2,900 full time jobs can be numbered in the solar thermal business.

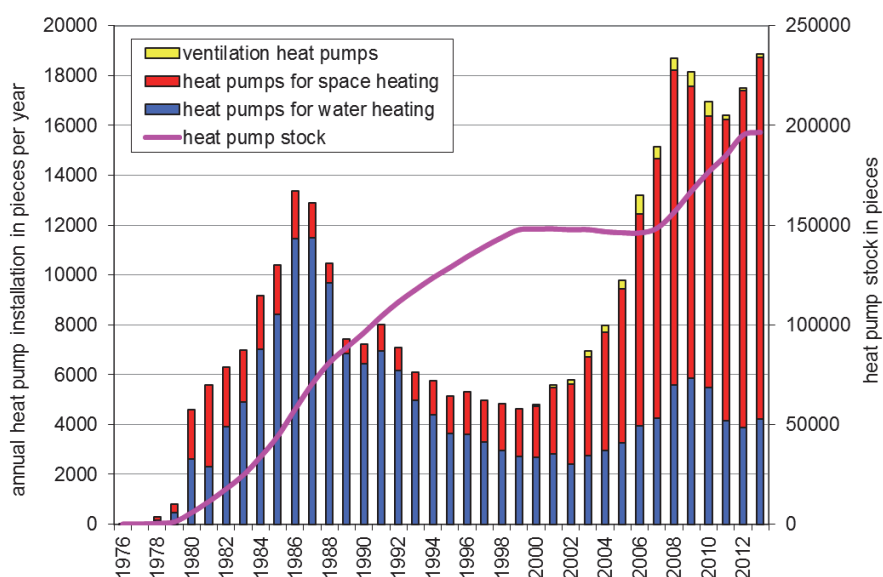
The current research and development focus of the sector is on cost efficient hybrid systems, compact thermal storages with increased energy density as well as on new materials for solar absorbers, facade systems and the “Active Solar House”.

Besides increased R&D activities and significant reduction of the system price for end consumer also new performance based incentive schemes or solar heat tariffs might be additional drivers to bring solar thermal systems back to the growth phase.

## 2.7 Heat pumps

The development of the Austrian heat pump market can be characterized by an early phase of technology diffusion in the 1980's (mainly heat pumps for water heating) followed by a significant market decrease and a second increase starting from the year 2001 (now mainly heat pumps for space heating). The second diffusion period came together with the introduction of energy efficient buildings which offered good conditions for an energy efficient operation of heat pumps because of low temperature needs in the heating system and low energy consumption for space heating.

The total sales of heat pumps (home market and export market) increased from 2012 to 2013 slightly by 0.5 %, from 27,499 plants to 27,638 plants what conforms to stagnation on high level. A slight decrease of the home market (-2.3 %) was over-compensated by an increase of the export market (+6.7 %). The decrease of the home market results mainly from a decrease in the segment space heating from 10 kW up to 20 kW (-7,5 %) and a further decrease in the water heating segment (-8.7 %).



**Figure 2.5:** Market development of heat pumps in Austria until 2013.

Source: EEG

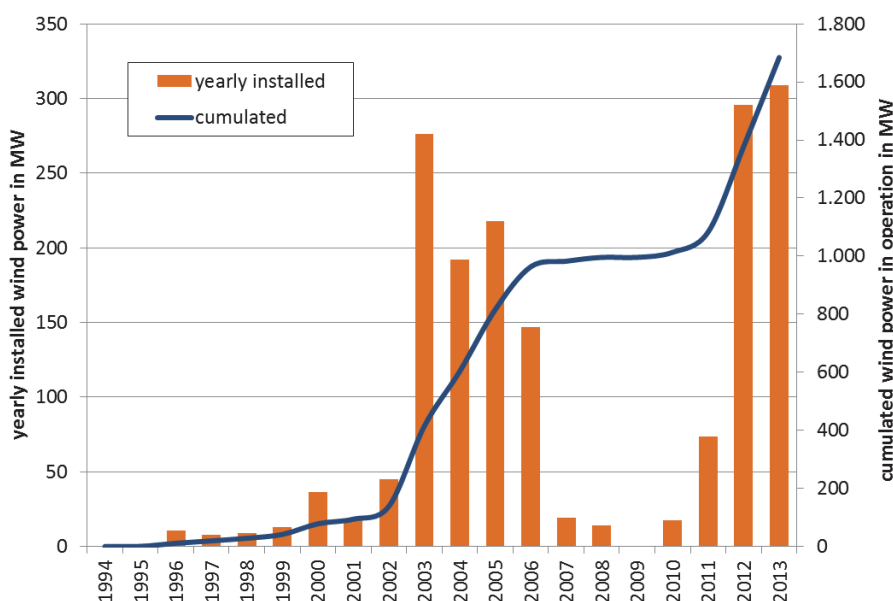
The percentage of the export market was 33.4 % in quantity of the total sales in 2013. This is a slight increase compared to 2012. In 2013 the Austrian heat pump sector (production, trade and installation) had an amount of total sales of 250.0 million Euro and 1,271 full time jobs. Thanks to the existing heat pumps in Austria about 473,500 tons CO<sub>2äqu</sub> of net emissions could be avoided in 2013.

At present research and development of heat pump systems focus on innovative installations combined with other technologies: e.g. solar thermal systems for space and water heating or photovoltaic systems, new energy-services as air-conditioning, space cooling or applications in the context with renovating buildings in regard to humidity problems.

The range of innovations is completed with steady improvements of the technical energy efficiency, the use of new driving energy as natural gas and the use of the heat pump technology in smart grids.

## 2.8 Wind power

Austrian wind power has developed in different periods. The first diffusion period was based on the "Ökostromgesetz 2001" and led to 1 GW<sub>el</sub> installed wind power. After some years with too low feed-in tariff the "Ökostromgesetz 2012" allowed to install new capacities starting with 2011 and led to a total capacity of 1684 MW<sub>el</sub> by the end of 2013. In 2013 113 turbines with a capacity of 308 MW<sub>el</sub> were installed. This is an increase in capacity of more than 22.4 % compared to 2012. The highest growth rate has been realized in Burgenland (158.4 MW<sub>el</sub>), followed by Lower Austria (117.6 MW<sub>el</sub>) and Styria (52.7 MW<sub>el</sub>). In 2013 nearly 3 TWh electricity have been produced by wind turbines. The total installed capacity had a production capacity of 3.6 TWh which counts for 5.8 % of national electricity consumption. The annual wind energy production saves more than 1.3 Million Tonnes CO<sub>2equ</sub> (under the assumption that imported ENTSO-E mix was substituted).



**Figure 2.6:** Market development of wind power in Austria until 2013.

Source: IG Windkraft

In terms of technology 2013 was the first year in which the 3 MW<sub>el</sub> class dominated the newly installed turbines. Currently there are more than 140 turbines of the 3 MW<sub>el</sub> class installed. In 2013 Austrian turbine operators earned nearly 260 Mio. Euro. New installations of 308 MW<sub>el</sub> triggered investments of around 500 Mio. Euro and created a domestic added value of 145 Mio. Euro. The turnover of the Austrian wind industry reached more than 600 Mio. Euro in 2013. The majority (82 %) by the manufacturing industry. A high export orientation of the domestic wind industry is reflected by a export quota of 78 % in the manufacturing industry, followed by the infrastructure industry (66 %) and the service industry (40 %). The main export markets are Europe (64 %), Asia (21 %) and America (16 %).

Based on the feed back of the questionnaires 1,764 people have been employed in the industry sector. Furthermore 48 of 100 domestic turbine operators employed 285 people. Considering the effects elaborated in the study „Wirtschaftsfaktor Windenergie“ around 2,800 jobs come from turbine installation, operation and dismantling. In total the aggregated employment rate lies at 4,500 jobs (adjusted for duplications). As the coverage lies at 31 % in the industry and 48 % in the turbine operator sector it can be assumed that the real numbers tend to be higher.

## 2.9 Conclusions

The market development of the evaluated technologies solid biomass, photovoltaics, solar thermal energy, heat pumps and wind power was inhomogeneous in 2013. On the one hand new photovoltaic installations increased remarkably for the fifth year in a row and wind power as well as heat pumps had at least stable sales figures on a high level. On the other hand biomass boilers and furnaces just as solar thermal installations decreased for the fourth year in a row.

This development is based on a mixture of interconnected hindering and supportive factors:

- 2013 the price for crude oil was relatively high with an average value of 104 \$/barrel but it remained also increasingly stable. Thus the price for raw oil remains above the 100 \$/barrel limit for the third year in a row. As a consequence it can be expected that consumers become used to the high price for raw oil which decreases its influence as supportive factor. The influence of the oil price is further decreased by the continuing promotion of oil-fired boilers by the Austrian mineral oil industry.
- The price for solid biomass increased in the last years bit by bit. 2013 it reached the specific price of 2006 in the pellets branch which had already caused the drop of the sales figures of the pellets-fired boilers in 2007. The increasing price for solid biomass is mirrored in the entire lumber market and can also be interpreted as price differential of the potential-cost curve.
- In the years after the financial and economic crisis 2008 preferability effects and increasing investments of private households in real long-life installations could be observed. This was due to the uncertainty in regard to the stability of the currency and the generally low level of interest rates. In particular photovoltaics and biomass boilers but also heat pumps profited from it in the years 2010 to 2012. However the potential of these technically skilled private investors seems to run out also due to the general easing of the economy.
- The upcoming competition among the various technologies for renewable energies is connected to the issue mentioned above. This interconnection is most obvious between photovoltaics and solar thermal energy. Photovoltaics became increasingly attractive over the past years because of the clear reduction of the specific investment costs and the minimal technical structural qualification factors in contrast to the solar thermal energy. At the same time economic learning effects of the production of collectors were not passed on to the end-consumer for the solar thermal energy. Moreover the structural complexity could not be significantly reduced. These factors again led to an increasing relative benefit of photovoltaics.

From the presented observations, the following recommendations can be derived:

**Energy policy makers** should make use of the actual surroundings to reach goals and obligations until 2020. Efficient planning with long term effects for the subsidies is particularly important so that the best use is made of the subsidies. Continuity and predictability are more important for the economy than one-time effects. Various planning instruments could be realised e.g. with weekly Internet auctions. On the one hand this permits a permanent availability on the other hand payment reserves are well used. On the long term a static surplus of subsidies is just as bad for the technology diffusion as stop-and-go subsidies.

The actual developments lead to the following recommendations for **technology producers** in the various branches: on the one hand products should remain competitive through constant innovations and create new markets or uses, on the other hand economic learning effects must be passed to the consumers to create a long term competitiveness. If the development does not move on, innovative advance and competitiveness are quickly lost.

Concluding interesting topics in **research and development** are found in the areas which lead to system innovations. Examples are: the development of “plug and play“ solar thermal systems with competitive prices for the consumer, the development of heat storage installations with high heat density and/or seasonal heat capacity, the development of solutions for the integration of electricity and heat into buildings, the development of plus-energy houses and many more. Additionally optimizing energy policy instruments is an important challenge.

### 3. Methode und Daten

In diesem Kapitel erfolgt die Dokumentation der im Weiteren angewandten Methoden und die Beschreibung der verwendeten Daten. In der vorliegenden Arbeit werden folgende Marktbereiche der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie untersucht und dokumentiert:

- **Feste Biomasse – Brennstoffe**
- **Feste Biomasse – Kessel und Öfen**
- **Photovoltaik** (inklusive Wechselrichter)
- **Solarthermie** (verglaste und unverglaste Kollektoren, Vakuum-Rohrkollektoren und Luftkollektoren)
- **Wärmepumpen** (für die Raumheizung, Brauchwassererwärmung und Lüftung)
- **Windkraftanlagen**

Die Marktentwicklung dieser Technologien (Verkaufszahlen im Inlands- und Exportmarkt) wird für das **Datenjahr 2013** dokumentiert. Die Darstellung der historischen Entwicklung der Technologiediffusion erfolgt auf Basis der Arbeiten von Faninger (2007) bzw. früheren Arbeiten von Professor Faninger und der Arbeit von Biermayr et al. (2013) und früheren Arbeiten von Biermayr et al..

Folgende inhaltliche Aspekte werden in Abhängigkeit von der spezifischen Datenverfügbarkeit im Weiteren für jede Technologie ausgeführt:

- Die Marktentwicklung in Österreich
- Die Entwicklung der Verkaufszahlen
- Anzahl der in Betrieb befindlichen Anlagen
- Jahres-Technologieproduktion
- Inlands- und Exportmarkt
- Verteilung des Inlandsmarktes auf die Bundesländer
- Energieertrag und CO<sub>2</sub>-Einsparungen
- Umsatz, Wertschöpfung und Arbeitsplätze
- Zukünftige Entwicklung der Technologie
- Dokumentation der Datenquellen und der verwendeten Literatur

#### 3.1 Technologiespezifische Erhebungs- und Berechnungsmethoden

##### 3.1.1 Feste Biomasse – Brennstoffe

Die Erhebung der Marktentwicklung der festen Biobrennstoffe erfolgt auf Basis einer eingehenden Statistik- und Literaturrecherche. Hierzu wurden die Daten der Statistik Austria, insbesondere die Energiestatistik, Mikrozensusdaten zum Energieeinsatz in Haushalten und die Konjunkturstatistik herangezogen. Weiters wird auf die vom BMLFUW veröffentlichte Holzeinschlagsmeldung und der Grüne Bericht zurückgegriffen. Der Verband ProPellets Austria lieferte die jährlichen Daten zum Pelletsmarkt von 24 aktiven österreichischen Pelletsproduzenten. Jene vom Biomasseverband veröffentlichten Daten zum Bruttoinlandsverbrauch Bioenergie wurden ebenfalls berücksichtigt. Hinsichtlich der Marktdaten von Holzbriketts wurde die Brennstoffhandelsgesellschaft Genol befragt.

Der Markt für feste Biobrennstoffe ist insofern schwer erfassbar als viele, auch unbekannte, Akteure vorhanden sind und insbesondere die „privaten“ Produzenten von Stückholz und Hackgut in keiner Statistik aufscheinen.

Wie schon im letzten Jahr enthält die folgende Analyse einen Exkurs zum europäischen Markt der Biobrennstoffe.

Eigene Erhebungen von Primärdaten konnten im Zuge der vorliegenden Studie zum Thema Brennstoffe nicht durchgeführt werden.

### **3.1.2 Feste Biomasse – Kessel und Öfen**

Der Untersuchungsgegenstand im Bereich feste Biomasse – Kessel und Öfen ist durch seriengefertigte Biomassefeuerungsstechnologien gegeben. Die Ergebnisse basieren auf einer eingehenden Literatur- und Statistikrecherche zu Biomasetechnologien sowie einer eigenen Erhebung bei 9 österreichischen Herstellern und Importeuren von Biomasseöfen und –herden. Der im Zuge der Erhebungen eingesetzte Erhebungsbogen ist in Anhang A dokumentiert.

Die Erhebung der automatisierten biogenen Biomassefeuerungen wurde von der niederösterreichischen Landwirtschaftskammer durchgeführt (LK NÖ 2013). Diese erhebt seit 1980 die Entwicklung des österreichischen Marktes für moderne Biomassefeuerungen durch eine jährliche Befragung aller bekannten Firmen am österreichischen Markt. Die Erhebung erstreckte sich historisch zunächst auf automatische Feuerungen für Hackgut und Rinde. Im Jahr 1996 wurde die Erhebung auf Pelletsfeuerungen ausgeweitet, im Jahr 2001 kamen auch typengeprüfte Stückholz – Zentralheizungskessel dazu. Derzeit stellen über 50 Hersteller- und Vertriebsfirmen die für die Erhebung erforderlichen Daten zur Verfügung. Diese umfassende und qualitativ hochwertige Erhebung ist Grundlage zahlreicher Berichte und Studien. Sie dient den Kesselfirmen zur Abschätzung ihrer Marktposition und schafft die Möglichkeit, die eingesetzt Brennstoffmengen abzuschätzen.

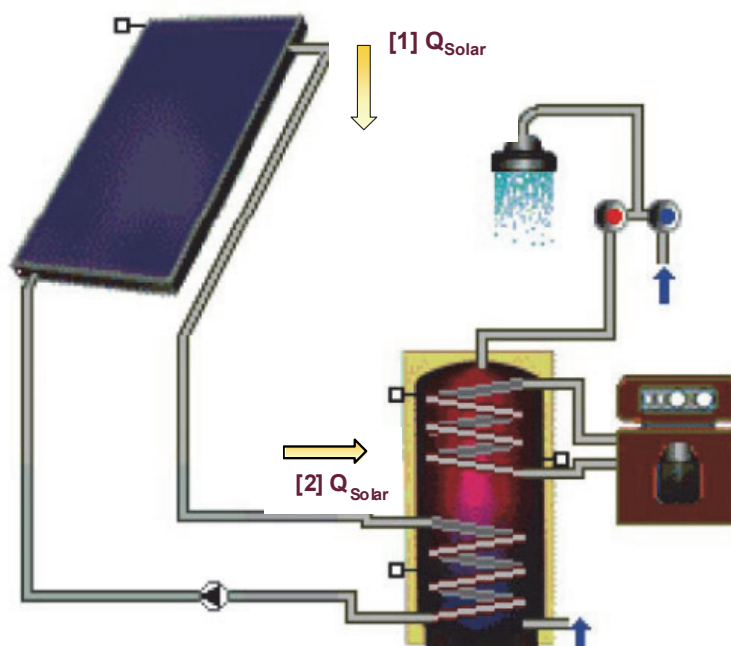
### **3.1.3 Photovoltaik**

Die Marktentwicklung der Photovoltaik in Österreich wird seit Beginn der 1990er - also seit dem Beginn der Marktdiffusion in Österreich - erhoben und dokumentiert. Die Erhebung wurde auch 2013 im Bereich der inländischen Photovoltaik Produktion und im Bereich der inländischen Photovoltaik Installation mit Hilfe von drei unterschiedlichen Erhebungsformularen durchgeführt. Die unterschiedlichen Erhebungsformulare (für Anlagenplaner und -errichter, für Produzenten von Modulen & Zellen sowie für Produzenten von PV Zusatzkomponenten) sind in Anhang B dokumentiert. Die Betriebe, die nicht in die Kategorie der Fragebögen fallen, wurden per E-Mail direkt kontaktiert und befragt. Da die starke Marktdiffusion der Photovoltaik im österreichischen Inlandsmarkt seit dem Jahr 2009 eine Abbildung des Marktes alleine über die Befragung ausgewählter Installateure (Stichprobe) und Produktionsfirmen nicht mehr ermöglicht, wird jedes Jahr eine zusätzliche Befragung bzw. Recherche bei den Landesförderstellen, der Abwicklungsstelle für Ökostrom (OeMAG) sowie des Klima- und Energiefonds (KLIEN) und der Kommunalkredit Public Consulting (KPC) durchgeführt. Die Inlandsproduktion sowie unterschiedliche Strukturinformationen (z. B. installierte Zellentypen) werden im Folgenden aus den Unternehmensbefragungen gewonnen, das quantitative Marktvolumen des Inlandsmarktes wird aus den Befragungen der Förderstellen abgeleitet. Insgesamt wurden 2013 ca. 250 Unternehmen, F&E Institutionen, Landes- und Bundesförderstellen, usw. befragt.

### 3.1.4 Solarthermie

Die Marktentwicklung der thermischen Solaranlagen in Österreich wird seit dem Jahr 1975 erhoben und dokumentiert. Die Erhebung der Daten erfolgt bei den in Österreich tätigen Hersteller- und Vertriebsfirmen sowie bei Installateuren mit einem jeweils spezifischen Erhebungsformular, die im **Anhang C** dokumentiert sind. Weitere Erhebungen werden bei den Förderstellen der Bundesländer und bei der Kommunalkredit Public Consulting (KPC) durchgeführt. Bei diesen Stellen wurden die Produktions- und Verkaufszahlen für das Jahr 2013 sowie die im Jahr 2013 ausbezahlten Förderungen erhoben.

Der Nutzwärmeertrag der Solaranlagen ist das Ergebnis von Anlagensimulationen mit dem Simulationsprogramm T-Sol (Valentin, 2008). Der Nutzwärmeertrag wurde in Übereinstimmung mit EUOROSTAT und dem IEA Solar Heating and Cooling Programm als Energiemenge am Kollektorausstritt definiert [1]  $Q_{\text{Solar}}$ . Diese Definition kommt seit 2010 zur Anwendung. Die ausgewiesenen Nutzwärmeerträge in den Markterhebungen bis 2009 waren als Energieeintrag in den jeweiligen Speicher definiert [2]  $Q_{\text{Solar}}$ , siehe **Abbildung 3.1**.



**Abbildung 3.1:** Definition der Systemgrenzen bei der Ermittlung der Wärmemengen aus Solarthermie. Quelle: AEE INTEC

Für die Simulation wurden vier Referenzanlagen definiert:

- Eine Anlage zur Schwimmbaderwärmung
- Eine Anlage zur Warmwasserbereitung in Einfamilienhäusern (EFH)
- Eine Anlage zur Warmwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern (MFH), Hotels und Gewerbebetrieben
- Eine Anlage zur kombinierten Warmwasserbereitung und Raumheizung in Einfamilienhäusern

Die durchschnittliche Anlagengröße dieser vier Referenzanlagen wurde auf Basis von typischen Durchschnittsgrößen aus den Förderanträgen ermittelt und durch Zuordnung der jeweiligen Kollektorflächen zu den Anlagentypen die Anzahl der bestehenden und neu installierten Anlagen berechnet. Als Referenzklima für die Simulationen wurden Wetterdaten von Graz zugrunde gelegt (Jährliche horizontale Globalstrahlungssumme: 1.126 kWh/m<sup>2</sup>). Die Ergebnisse für die vier Referenzanlagen sind in **Tabelle 3.1** dokumentiert.

**Tabelle: 3.1:** Basisdaten und Nutzwärmeertrag der Referenzanlagen, die den Berechnungen zugrunde liegen. Quelle: AEE INTEC

Referenzsystem	Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]	Speichervolumen [Liter]	Nutzwärmeertrag [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Schwimmbaderwärmung	200	-	283
Warmwasserbereitung Einfamilienhäuser	6	300	451
Warmwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern, Hotels und Gewerbebetrieben	50	2.500	505
Kombianlage Warmwasserbereitung und Raumheizung in Einfamilienhäusern	16	1.000	369

Den Berechnungen für die vermiedenen CO<sub>2</sub> Emissionen liegen folgende CO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>-Emissionskoeffizienten für das Jahr 2013 zugrunde:

Substitution von Wärme: 198,9 gCO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>/kWh<sub>th</sub> (österreich. Wärmemix); Strom, Bandlast: 270,4 gCO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>/kWh<sub>el</sub> (österreich. Strommix inkl. ENTSO-E Importe als Bandlast, Hilfsantriebe für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung); Strom, HGT-korrelierte Last: 295,0 gCO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>/kWh<sub>el</sub> (Österreich. Strommix inkl. ENTSO-E Importe für HGT-korrelierte Lasten, Hilfsantriebe für solare Kombianlagen).

### 3.1.5 Wärmepumpen

Zur Untersuchung der Marktentwicklung im Bereich Wärmepumpen wurden Erhebungen bei österreichischen Wärmepumpenherstellern, bei Wärmepumpenlieferanten und bei den Förderstellen des Bundes und der Länder durchgeführt. Die Erhebung im Bereich der Wärmepumpenhersteller und -lieferanten wurde mittels elektronisch versandtem Fragebogen durchgeführt, welcher in den Anhängen dokumentiert ist. Die Erhebung wurde in diesem Bereich mit Hilfe des österreichischen Wärmepumpenverbandes "Wärmepumpe Austria" sowie der "Vereinigung österreichischer Kessellieferanten" (VÖK) im Zeitraum von Jänner bis März 2014 durchgeführt. Die ausgefüllten Erhebungsformulare wurden von einem Notariat gesammelt, anonymisiert und teilaggregiert. Dabei wurde eine Plausibilitätskontrolle in Bezug auf die jährliche Entwicklung auf Firmenebene durchgeführt. Daten von Einzelfirmen ergänzen die ausgewerteten Informationen. Die anonymisierten und voraggregierten Rohdaten wurden in der Folge an der Technischen Universität Wien, Energy Economics Group weiter verarbeitet und ausgewertet. In Summe konnten für das Datenjahr 2013 die Daten von 29 Firmen

ausgewertet werden. Weitere Informationen wurden durch qualitative Interviews mit Firmenvertretern der Wärmepumpenhersteller und –lieferanten sowie mit Vertretern des Vereins Wärmepumpe Austria gewonnen.

Um Informationen über die Bundesländerverteilung sowie über die Förderungssituation im Jahr 2013 zu erhalten, wurden Erhebungen im Bereich der Förderstellen der Länder (hauptsächlich Energiereferate und Wohnbauförderstellen) und des Bundes (Kommunalkredit Public Consulting, KPC) durchgeführt.

Die Vorgehensweise bei der Berechnung des Nutzwärmeertrages bzw. der CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion durch den Einsatz der Wärmepumpentechnologie wird an entsprechender Stelle direkt im Technologiekapitel dargestellt.

### **3.1.6 Windkraft**

Für die vorliegende Auswertung wurden 158 Unternehmen aus dem Windkraft-Zuliefer- und Dienstleistungsbereich befragt. Die Informationen stammen primär aus einer Unternehmensbefragung mittels standardisierten Fragebögen (siehe Anhang E) sowie aus telefonischen Interviews. Von den 158 adressierten Unternehmen meldeten insgesamt 49 zurück, was einer Rücklaufquote von 31 % entspricht. Von den derzeit rund 100 österreichischen Windkraft-Betreibergesellschaften meldeten 48 Unternehmen zurück. Dementsprechend wurde eine Abdeckung von 48 % der heimischen Betreiber erzielt. Gemessen an der installierten Leistung konnten die Betreiber von 86,2 % der gesamten installierten Leistung erfasst werden (1.451 MW<sub>el</sub> der bis zum Ende des Jahres 2013 installierten 1.684 MW<sub>el</sub>).

Die Befragung der Zulieferindustrie fokussierte vor allem auf wirtschaftliche Kennzahlen wie Umsatz und Mitarbeiterstand. Hinsichtlich der Marktentwicklung wurden außerdem Informationen zu den Exportmärkten und den erwarteten Zukunftsmärkten (nach Regionen) abgefragt. Zur Berücksichtigung der direkten und indirekten Beschäftigungseffekte wie auch der Investitions- und Wertschöpfungseffekte wurden die Berechnungen der Studie „Wirtschaftsfaktor Windenergie“ (österreichische Energieagentur / IG Windkraft, 2011) als Grundlage herangezogen.

## **3.2 Grundlagen zur Berechnung der Treibhausgaseinsparungen**

In der vorliegenden Studie werden die Treibhausgasemissionseinsparungen durch den Einsatz erneuerbarer Energie in Bezug auf die untersuchten Technologien berechnet und dokumentiert. Die Berechnung basiert dabei auf der Kalkulation der umgesetzten erneuerbaren Energie, wobei angenommen wird, dass diese erneuerbare Energiemenge jeweils den aktuellen energiedienstleistungsspezifischen Mix an Energieträgern substituiert. Der energiedienstleistungsspezifische Mix an Energieträgern wird durch den spezifischen Emissionskoeffizienten in gCO<sub>2äqu</sub>/kWh dargestellt. Der Hilfsstrombedarf der unterschiedlichen Technologien (Hilfsantriebe, Steuerungen, Regelungen) wird in Form des entsprechenden Stromverbrauches in der Kalkulation mit berücksichtigt und bewertet. Die Graue Energie der Technologien (energetischer Herstellungsaufwand z.B. der Biomassekessel oder der Wärmepumpen etc.) wird in der vorliegenden Studie weder bei den Technologien zur Nutzung Erneuerbarer noch bei den substituierten Technologien berücksichtigt. Die Systemgrenzen sind bei Technologien die dem Wärmebereich zuzuordnen sind jeweils durch die Schnittstellen zum Wärmeverteilsystem bzw. zum Wärmespeicher gegeben, das heißt, das jeweilige Wärmeverteilsystem und dessen Aggregate sind

nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Bei Technologien die dem Strombereich zuzuordnen sind, sind die Systemgrenzen durch die Netzeinspeisung gegeben.

### 3.2.1 Wärme aus Erneuerbaren

Es wird im Weiteren angenommen, dass Wärme aus Erneuerbaren den Mix an Endenergie für die Wärmebereitstellung in Österreich substituiert. Datenbasis hierfür ist die Nutzenergieanalyse der Statistik Austria für das Jahr 2012. Da ein Strukturwandel im Wärmebereich lange Zeitkonstanten aufweist, können die Daten von 2012 mit einem geringen Fehler auch für die Berechnung des Datenjahrs 2013 herangezogen werden. Wärme aus erneuerbarer Energie substituiert in der Folge Wärme aus dem österreichischen Wärmegestehungsmix mit einem Emissionskoeffizienten auf Endenergiebasis von 198,9 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh. Dieser mittlere Emissionskoeffizient berücksichtigt auch den im Energieträgermix enthaltenen Anteil erneuerbarer Energie, da in der Praxis neue Heizsysteme auf Basis Erneuerbarer auch alte Heizkessel auf Basis Erneuerbarer ersetzen und nicht notwendiger Weise eine Reduktion von Systemen auf Basis fossiler Energie bewirken. Dieser Emissionskoeffizient wird im Folgenden im Bereich der Biomasse, der Solarthermie und der Umweltwärme angesetzt.

### 3.2.2 Produktion von Strom aus Erneuerbaren und Stromverbrauch

Bei der Produktion von Strom aus Erneuerbaren wird angenommen, dass eine Substitution von österreichischen Stromimporten in Form des ENTSO-E Mix erfolgt. Der Emissionskoeffizient des ENTSO-E Mix beträgt für das Datenjahr 2013 auf Basis der Endenergie 363,3 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>el</sub>, siehe E-Control (2014b). Der Nuklearenergieanteil im ENTSO-E Mix beträgt dabei für das Jahr 2013 26,11 % und wird als treibhausgasneutral bewertet, das heißt mit 0,0 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>el</sub> berücksichtigt. Der durch den ENTSO-E Mix verursachte radioaktive Abfall von 0,705 mg/kWh<sub>el</sub> wird im Weiteren nicht bewertet. Für den hypothetischen Fall dass Österreich gänzlich auf den Import von Atomstrom verzichten würde, würde sich der Emissionskoeffizient der Substitution auf einen Wert von 491,7 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>el</sub> erhöhen, was in der Folge die durch den Einsatz Erneuerbarer vermiedenen Emissionen deutlich erhöht. Die dargestellten Emissionskoeffizienten werden in der vorliegenden Studie im Bereich der Produktion von elektrischer Energie mittels Photovoltaik und Windkraft optional verwendet und entsprechend ausgewiesen.

Beim Verbrauch von elektrischem Strom werden in der vorliegenden Studie zwei Lastprofile unterschieden. Stromverbraucher, die über das Jahr betrachtet eine Bandlast repräsentieren (z.B. Strom für Brauchwasser-Wärmepumpen, Strom für die Hilfsaggregate von Solaranlagen zur Brauchwassererwärmung) werden mit dem Emissionskoeffizienten der mittleren österreichischen Stromaufbringung 2013 mit 270,4 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>el</sub> bewertet. Stromverbraucher, die eine starke Korrelation mit den monatlichen Heizgradtagssummen (HGT<sub>12/20</sub>) aufweisen (z.B. Strom für Heizungswärmepumpen, Strom für Hilfsantriebe in Heizkesseln), werden mit dem HGT-gewichteten Emissionskoeffizienten für die österreichische Stromgestehung im Jahr 2013 von 295,0 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>el</sub> bewertet. Die von Österreich getätigten Stromimporte werden in dieser Kalkulation jeweils mit dem ENTSO-E Mix bewertet. Der Nuklearenergieanteil im ENTSO-E Mix wird dabei wie bereits oben dargestellt als treibhausgasneutral bewertet. Die dargestellten Emissionskoeffizienten wurden auf Basisdaten der E-Control (2014c,d) und Berechnungen der Energy Economics Group ermittelt. Die Grundannahmen für die Emissionskoeffizienten für Strom aus nicht erneuerbarer Produktion lauten: Kraftwerke auf Basis von: Steinkohle:

882 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>el</sub>, Heizöl: 645 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>el</sub>, Erdgas: 440 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>el</sub>, sonstige, nicht zuordenbare Produktion: 650 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>el</sub>., siehe E-Control (2014e).

### 3.2.3 Zusammenfassung der Emissionskoeffizienten

In **Tabelle 3.2** sind die zur Berechnung der Treibhausgasemissionsreduktion herangezogenen Emissionskoeffizienten zusammenfassend dokumentiert.

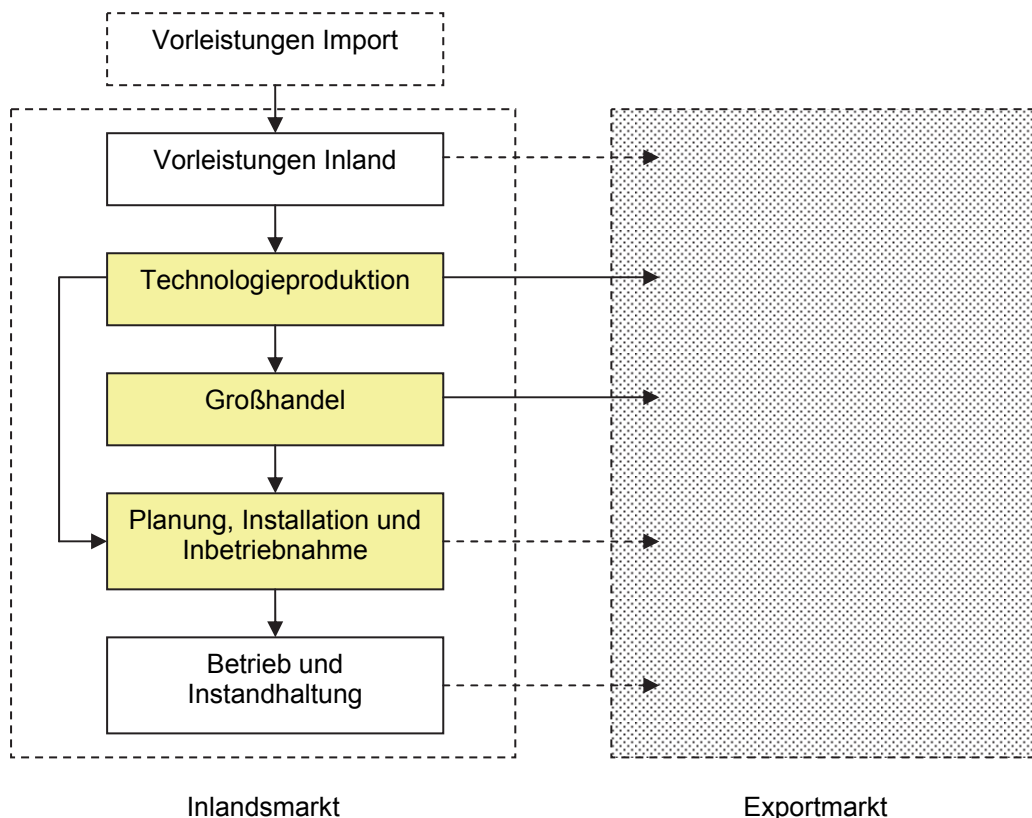
**Tabelle 3.2:** Verwendete Emissionskoeffizienten auf Basis der Endenergie. Quellen: Basisdaten E-Control (2014b,c,d,e) sowie Berechnungen der EEG.

Sektor	Koeffizient [gCO <sub>2äqu</sub> /kWh]	Anwendungsbereiche
Wärme (Substitution)	198,9	Feste Biomasse Kessel und Öfen (Brauchwasser und Raumwärme) Solarthermie (Brauchwasser und Raumwärme) Umweltwärme (Brauchwasser und Raumwärme)
Strom (Substitution ENTSO-E Mix)	363,3	Photovoltaik, Windkraft
Strom (Substitution ENTSO-E Mix ohne Atomstrom)	491,7	Photovoltaik, Windkraft (optional)
Strom (Verbrauch, Bandlast)	270,4	Feste Biomasse Kessel Solaranlagen Wärmepumpen Brauchwasser
Strom (Verbrauch, HGT-korrelierte Last)	295,0	Feste Biomasse Kessel und Öfen Solaranlagen Wärmepumpen Raumwärme Heizung

### 3.3 Grundlagen zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Effekte

Volkswirtschaftliche Kenngrößen wie etwa der Jahresumsatz einer Branche oder die Anzahl der Beschäftigten stellen speziell für strategische und gesellschaftliche Überlegungen wichtige Grundlagen dar. Im Zuge der Durchführung der Marktuntersuchungen der letzten Jahre (beginnend beim Datenjahr 2007) hat sich jedoch gezeigt, dass empirische Erhebungen mittels Fragebogen nur bedingt geeignet sind, diese Zahlen zu ermitteln. Einerseits ist die Bereitschaft zahlreicher Betriebe Auskünfte bezüglich Umsätze und Mitarbeiterzahlen zu erteilen beschränkt, andererseits ist eine scharfe sektorale Abtrennung z.B. bei Betrieben, welche unterschiedliche Produkte fertigen oder vertreiben, oftmals gar nicht möglich. Weiters decken die durchgeführten Erhebungen auch nicht die gesamte Wertschöpfungskette ab, sondern befassen sich oftmals nur mit der Produktion der Technologien.

Vor diesem Hintergrund erfolgt die Abschätzung wichtiger volkswirtschaftlicher Kenngrößen über die im Inlands- und Exportmarkt verkauften Einheiten einer Technologie und einer Abschätzung der Gesamtumsätze über die Endkundenpreise bzw. die Handelspreise der Anlagen. Die Gesamtumsätze werden nach Möglichkeit mittels eines einfachen Marktmodells auf die wesentlichen Wertschöpfungsgebiete verteilt und mittels entsprechender spezifischer Kennzahlen in Beschäftigte umgelegt. **Abbildung 3.2** veranschaulicht das verwendete Marktmodell, wobei der Fokus der Betrachtungen in der vorliegenden Studie auf die Technologieproduktion gerichtet wird.



**Abbildung 3.2:** Verwendetes Marktmodell und erfasste Wertschöpfungsgebiete.  
Quelle: EEG

Weitere wesentliche Bereiche sind der Großhandel sowie die Planung, Installation und Inbetriebnahme. Der Exportmarkt wird dabei im Wesentlichen direkt von den Technologieproduzenten und vom Großhandel bewirtschaftet. **Tabelle 3.3** fasst die wesentlichen Kennzahlen über den Umsatz pro Beschäftigten der relevanten Wirtschaftsbereiche zusammen. Weitere technologiespezifische Annahmen werden an geeigneter Stelle in den Technologiekapiteln dokumentiert.

Im Bereich der volkswirtschaftlichen Kenngrößen werden generell primäre Bruttoeffekte berechnet. Die primären Effekte bestehen dabei aus direkten Effekten, welche die Technologieproduktion an sich betreffen und indirekten Effekten, welche mit der Produktion der Technologie und deren Verkauf in engem Zusammenhang stehen. Sekundäre Effekte, die durch das Einkommen der in diesem Wirtschaftsbereich Beschäftigten entstehen, werden nicht berechnet. Bruttoeffekte betrachten jeweils die Effekte in einem bestimmten Wirtschaftsbereich, ohne die Auswirkungen auf andere Wirtschaftsbereiche zu betrachten. So kann z.B. der Mehrverkauf eines Pelletskessels den Verkauf eines Ölkessels verhindern, was jedoch laut der gegenständlichen Definition in den Berechnungen nicht berücksichtigt wird.

**Tabelle 3.3:** Kennzahlen Umsatz pro Beschäftigten für relevante Wirtschaftsbereiche.  
Quelle: siehe Angaben in der Tabelle.

Wirtschaftsbereich	Umsatz pro Beschäftigten in Euro/VZÄ	Quelle
Technologien feste Biomasse	168.391	WIFO, Kletzan-Slamanig et al. (2009)
Solarkollektoren	140.454	WIFO, Kletzan-Slamanig et al. (2009)
Photovoltaiktechnologien	455.399	WIFO, Kletzan-Slamanig et al. (2009)
Wärmepumpen	141.443	WIFO, Kletzan-Slamanig et al. (2009)
Forstwirtschaft	80.776	Statistik Austria, Wegscheider-Pichler (2009)
Technische Installation u. Reparatur	208.768	Statistik Austria, Wegscheider-Pichler (2009)
F&E Dienstleistungen	103.679	Statistik Austria, Wegscheider-Pichler (2009)
Handel	334.524	Statistik Austria (2009)

## 3.4 Abkürzungen, Definitionen

### Vielfache und Teile von Einheiten

**Tabelle 3.4:** Vielfache und Teile von Einheiten. Quelle: DIN 1301

Vielfache			Teile		
da	Deka	$10^1$	d	dezi	$10^{-1}$
h	hekto	$10^2$	c	centi	$10^{-2}$
k	kilo	$10^3$	m	milli	$10^{-3}$
M	Mega	$10^6$	$\mu$	mikro	$10^{-6}$
G	Giga	$10^9$	n	nano	$10^{-9}$
T	Tera	$10^{12}$	p	piko	$10^{-12}$
P	Peta	$10^{15}$	f	femto	$10^{-15}$
E	Exa	$10^{18}$	a	atto	$10^{-18}$

### Umrechnungsfaktoren für Energieeinheiten

**Tabelle 3.5:** Umrechnungsfaktoren für Energieeinheiten; Quelle: EEG;

Einheit	=	MJ	kWh	kg SKE	kg ÖE	Mcal
MJ	}	1	0,278	0,034	0,024	0,239
kWh		3,6	1	0,123	0,0859	0,86
kg SKE		29,31	8,14	1	0,7	7,0
kg ÖE		41,868	11,63	1,43	1	10,0
Mcal		4,187	1,163	0,143	0,1	1

### Glossar

**Endenergie:** Der Energieinhalt von Energieträgern oder Energieströmen, die vom energetischen Endverbraucher bezogen werden (elektrischer Strom am Hausanschluss, Heizöl im Haus-Heizöltank, Hackschnitzel im Lagerraum, Erdgas am Hausanschluss, Fernwärme an der Haus-Übergabestation,...). Endenergie resultiert aus der Umwandlung und dem Transport von *Sekundärenergie* oder *Primärenergie*, wobei hierbei in der Regel *Umwandlungsverluste* auftreten.

**Energiedienstleistung:** Vom Konsumenten nachgefragte Dienstleistung (z.B. Behaglichkeit in einem Wohnraum, Lichtstärke auf einer Arbeitsfläche, Bewältigen einer räumlichen Distanz), welche mittels Energieeinsatz bereitgestellt wird.

**Energiebedarf:** Bezeichnet eine theoretisch berechnete Energiemenge; z.B. weist ein bestimmtes Gebäude einen (errechneten, simulierten) Jahresheizendenergiebedarf von 12 MWh auf.

**Energiequelle:** Energievorräte, welche nach menschlichen Zeitmaßstäben unerschöpfliche Energieströme ermöglichen. Es stehen dabei als primäre Energiequellen ausschließlich die Solarenergie (=solare Strahlung), die Erdwärme und die Gravitation zur Verfügung.

**Energieverbrauch:** Nach den Gesetzen der Thermodynamik kann Energie nicht "verbraucht" sondern nur von einer Energieform in eine andere umgewandelt werden. Der Begriff "Energieverbrauch" wird in der vorliegenden Arbeit dennoch für eine bestimmte tatsächlich umgesetzte (gemessene) Energiemenge verwendet. Z.B. weist ein gewisses Gebäude einen (gemessenen) Jahresheizendenergieverbrauch von 10 MWh auf.

**Energie(wandlungs)kette:** Bezeichnet alle oder ausgewählte Stufen in der schematischen Abfolge der Energieumwandlung von *Primärenergie* über *Sekundärenergie*, *Endenergie*, *Nutzenergie* zur *Energiedienstleistung*.

**Erneuerbare Energie:** Energieformen und Energieflüsse, welche sich von den Energiequellen solare Strahlung, Erdwärme und Gravitation ableiten und deren Nutzungszyklen innerhalb menschlicher Zeitmaßstäbe ablaufen.

**Fossile Energieträger:** Im Laufe der Erdgeschichte in geologischen Zeitperioden kumulierte und konservierte Kohlenstoffe und Kohlenwasserstoffe (biogene fossile Energieträger) sowie Uranlagerstätten und Vorräte an Kernfusionsausgangsstoffen.

**Graue Energie:** Jene Energie, die zur Herstellung eines Produktes aufgewendet werden musste und als kumulierter Energieaufwand quasi in diesem Produkt gespeichert ist.

**Niedertemperaturwärme:** Eine Energieform, welche durch Wärme in einem niedrigen Temperaturbereich bis ca. 100 °C gegeben ist. Typische Bereiche der Niedertemperaturwärme sind die Raumwärme (zur Raumkonditionierung) und die Brauchwassererwärmung.

**Nutzenergie:** Jene Energie, welche nach der Umwandlung von *Endenergie* in Anlagen des Endverbrauchers zur Deckung der Energiedienstleistungsnachfrage des selbigen zur Nutzung zur Verfügung steht (Wärmeabgabe des Heizradiators, Warmwasser, Lichtemission eines Leuchtmittels, Bewegung eines Fahrzeuges). Bei der Umwandlung von *Endenergie* in Nutzenergie treten in der Regel *Umwandlungsverluste* auf.

**Primäre Effekte** (Umsatz, Wertschöpfung, Arbeitsplätze) werden durch die Wirtschaftstätigkeit in einem technologischen Wirtschaftsbereich durch die Produktion, den Handel und die Installation und Inbetriebnahme (=direkte Effekte) sowie der Vorleistungen (=indirekte Effekte) einer Technologie bewirkt (primäre Effekte = direkte Effekte + indirekte Effekte). Die primäre Wertschöpfung bzw. die primären Arbeitsplätze sind in den technologiespezifisch beteiligten Betrieben angesiedelt.

**Primärenergie:** Der Energieinhalt von Energieträgern oder Energieströmen, die noch keine technische Umwandlung erfahren haben (z.B. Kohle im Bergwerk, Rohöl am Bohrloch, Holz im Wald, Wind, Solarstrahlung, Erdwärme,...).

**Prozesswärme:** Eine Energieform, welche durch Wärme in einem hohen Temperaturbereich ab ca. 100 °C gegeben ist. Typische Bereiche der Anwendung von Prozesswärme sind industrielle und gewerbliche betriebliche Prozesse, welche hohe Temperaturen oder/und Wasserdampf erfordern (Papierindustrie, Reinigungsverfahren, Sterilisation,...).

**Qualitativ:** (in Bezug auf Daten oder Interviews): Daten oder Aussagen, welche Umstände oder Zusammenhänge auf Grund von epischen Beschreibungen darstellen, ohne diese Umstände zwingend mit Zahlen zu hinterlegen.

**Quantitativ:** (in Bezug auf Daten): In Zahlen ausgedrückte Daten.

**Sekundäre Effekte** (Umsatz, Wertschöpfung, Arbeitsplätze) entstehen durch das gesteigerte Einkommen der Beschäftigten bzw. der Beteiligten der Betriebe und werden durch die erhöhte Konsumation durch das gestiegene Einkommen bewirkt. Die sekundäre Wertschöpfung bzw. die sekundären Arbeitsplätze entstehen (zum größten Teil) in anderen Wirtschaftsbereichen (z.B. Konsumgüterindustrie).

**Sekundärenergie:** Der Energieinhalt von Energieträgern oder Energieströmen, welche aus einer oder mehrerer technologischen Umwandlung(en) aus *Primärenergieträgern* hervorgehen (z.B. Koks, Heizöl, Benzin, Biodiesel, Holzpellets,...). Bei den Umwandlungen treten in der Regel *Umwandlungsverluste* auf.

**Umwandlungsverluste:** Entstehen durch die Umwandlung von einer Energieform in eine andere (z.B. Übergänge in der *Energiewandlungskette*) und sind durch das Umwandlungskonzept, die Umwandlungsprozesse und Umwandlungstechnologien gegeben. Umwandlungsverluste stellen Energiemengen dar, welche in einem konkreten Prozess nicht weiter genutzt werden können und z.B. in Form von Abwärme verloren gehen.

## Abkürzungen

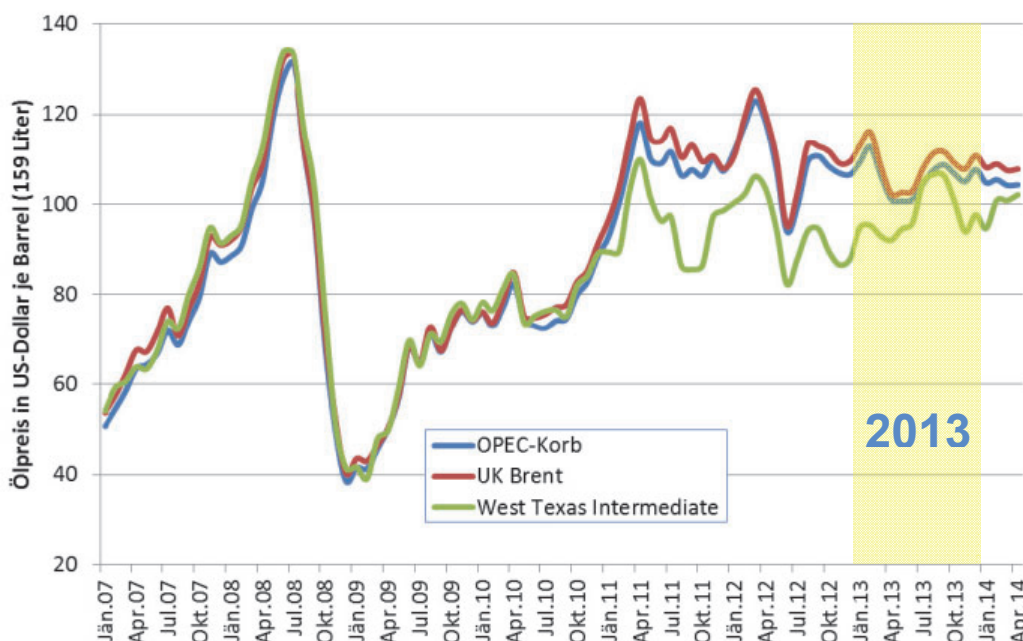
a	Jahr
BHKW	Blockheizkraftwerk
°C	Grad Celsius
CO <sub>2</sub> äqu	Kohlendioxid-Äquivalente
EFH	Einfamilienhaus
Efm	Einschlagsfestmeter (Holz)
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity
et al.	(Literatur) und andere
EUR, €	Euro
GWh	Gigawattstunden
h	Stunde
ha	Hektar
HGT	Heizgradtage
J	Joule (Einheit der Arbeit, Energie, 1 J = 1 Ws)
K	Kelvin (Einheit der Temperatur)
kg	Kilogramm (Einheit der Masse)
k€	1000 Euro
KLI.EN	Klima- und Energiefonds
KPC	Kommunalkredit Public Consulting GmbH
kWh	Kilowattstunde
kWh <sub>el</sub>	Kilowattstunde elektrisch
kWh <sub>th</sub>	Kilowattstunde thermisch
kW <sub>peak</sub>	Kilowatt peak (Nennleistung einer PV Anlagen)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MFH	Mehrfamilienhaus
Mio.	Million
MWh	Megawattstunden
MWSt.	Mehrwertsteuer
m	Meter
n	Nennungen, Anzahl
OeMAG	Abwicklungsstelle für Ökostrom AG
ÖE	Öläquivalent
peak	(tiefgestellt z.B. kW <sub>peak</sub> ) Maximal(leistung)
PV	Photovoltaik
RM	Raummeter (Biomasse)
s	Sekunde (Einheit der Zeit)
SKE	Steinkohleeinheiten
SRM	Schüttraummeter (Biomasse)
Stk.	Stück
t-atro	Tonnen absolut trocken (Biomasse)
t-lutro	Tonnen lufttrocken (Biomasse)
TWh	Terawattstunden
usw.	und so weiter
Vfm	Voratsfestmeter (Holz)
vgl.	Vergleiche
VZÄ	Vollzeitäquivalent
W	Watt (Leistung)
WP	Wärmepumpe
WW	Warmwasser
z.B.	zum Beispiel

## 4. Rahmenbedingungen der Marktentwicklung 2013

Die Marktdiffusion der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieträger wird von zahlreichen exogenen Faktoren beeinflusst. Diese Faktoren existieren unabhängig von den hier betrachteten Technologien, stellen aber wesentliche Rahmenbedingungen für die spezifischen Marktentwicklungen dar. An dieser Stelle werden der Ölpreis (als Indikator für den Preis fossiler Energie), die allgemeine Wirtschaftsentwicklung (als Indikator für das Investitionsumfeld) und Subventionen für Ölkessel in Österreich (als Indikator für bestehende Anreize zur Nutzung fossiler Energie) dargestellt.

### 4.1 Der Ölpreis

Die Entwicklung der nominalen Rohölpreise ist in **Abbildung 4.1** für den Zeitraum von Jänner 2007 bis März 2013 dargestellt. Deutlich zu erkennen sind die Hochpreisphase im Sommer 2008 und der darauf folgende Zusammenbruch des Ölpreises im Herbst und Winter 2008, der die Marktdiffusion von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie gemeinsam mit anderen aus der Wirtschaftskrise resultierenden Faktoren im Jahr 2009 deutlich gehemmt hat. Im Jahr 2010 war ein moderater und relativ stabiler Rohölpreis in der Größenordnung von 80 US-Dollar pro Barrel gegeben. Im Jahr 2011 stieg der Ölpreis über die 100 US-Dollar Grenze, wo er im Wesentlichen auch bis zum Ende des Jahres 2013 angesiedelt war. Der Ölpreis war für die Marktdiffusion der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie in den Jahren 2011 bis 2013 daher ein fördernder Faktor. Die dynamische Entwicklung des Ölpreises ab dem Jahr 2008 führte potenziellen Käufern von Ölkesseln auch die steigende Volatilität des Ölpreises vor Augen. Dies führte zu einer sinkenden Planbarkeit der variablen Kosten von Ölheizungen und zu einem steigenden Risiko bei Wirtschaftlichkeitsbewertungen. Diese Umstände führten laut Stelzl (2013) in der Folge zu einem weiteren Rückgang der Verkaufszahlen von Ölkesseln von 2011 auf 2012 um 15 %, wobei im Jahr 2013 bereits von einer Gewöhnung der KonsumentInnen an den mittlerweile wieder stabilen, relativ hohen Ölpreis auszugehen ist.



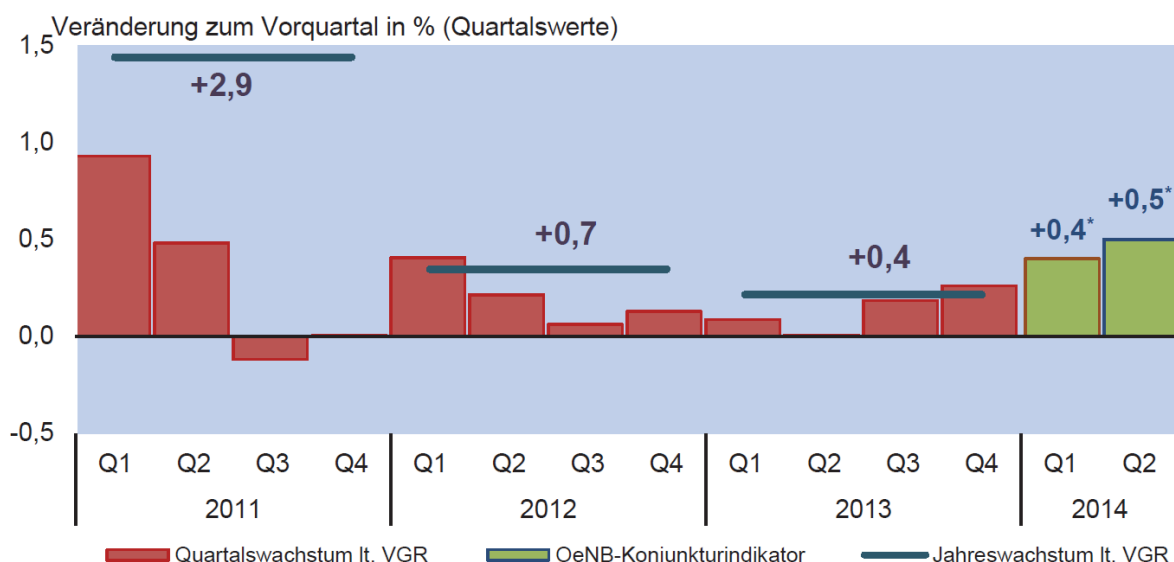
**Abbildung 4.1:** Entwicklung des Rohölpreises von Jänner 2007 bis April 2014 (nominal).

Quelle: Mineralölwirtschaftsverband (2014)

## 4.2 Die allgemeine Wirtschaftsentwicklung

Die allgemeine Wirtschaftsentwicklung in Österreich zeichnete sich im Jahr 2013 durch ein geringes Wachstum des Bruttoinlandsproduktes von 0,4 % bezogen auf das Jahr 2012 aus. Im Jahresverlauf ist dabei ein leichter Anstieg der Quartalsergebnisse zu beobachten, wie dies in **Abbildung 4.2** dargestellt ist. Die Entwicklung in Österreich wird hierbei von der verhaltenen Wirtschaftsentwicklung im gesamten Euroraum beeinflusst. Schrumpfte die Wirtschaftsleistung im Euroraum im ersten Quartal 2013 noch um 0,3 %, so konnte in den Folgequartalen ein geringes Wachstum in der Größenordnung von 0,1 % bis 0,4 % beobachtet werden

Die österreichische Konjunktur nimmt unter diesen Rahmenbedingungen langsam aber beständig Fahrt auf. Seit dem dritten Quartal 2013 ist ein leichter Aufwärtstrend erkennbar. Im vierten Quartal 2013 stieg das reale Bruttoinlandsprodukt – gestützt auf anziehende Exporte – um 0,3 %. Die österreichischen Exporteure profitierten von der langsamen Erholung der internationalen Wirtschaft. Das reale Exportwachstum beschleunigte sich zusehends und erreichte im vierten Quartal 2013 mit +1,1 % (zum Vorquartal) bereits wieder Werte knapp unter dem langjährigen Durchschnitt. Die Prognose für den erwarteten Aufschwung zeigt ein langsames aber beständiges Wachstum, siehe **Abbildung 4.2**.



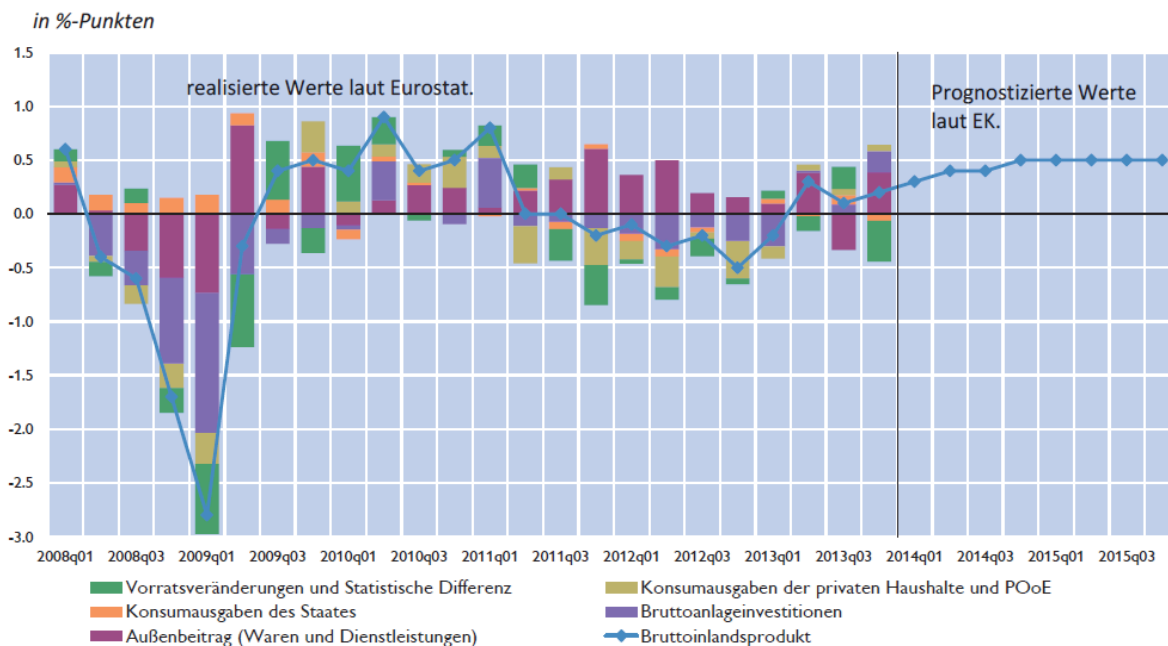
\*) Prognosewerte

**Abbildung 4.2:** Reales Bruttoinlandsprodukt in Österreich auf Quartalsbasis bis 2013 und Prognose für die ersten beiden Quartale 2014.

Quelle: Österreichische Nationalbank, ONB (2014)

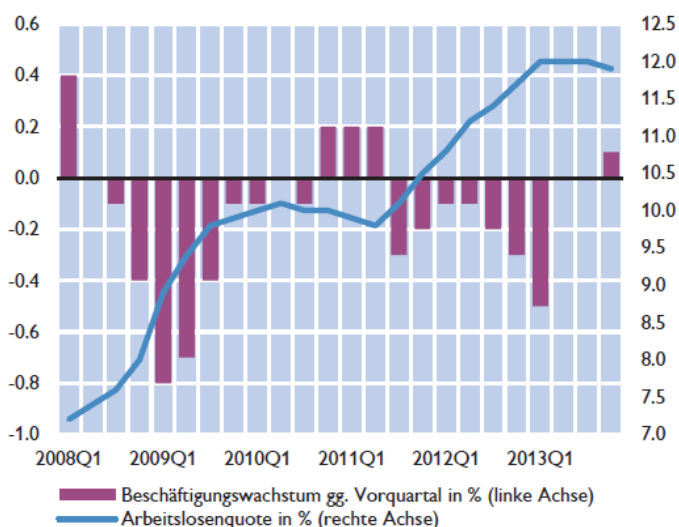
In Hinblick auf die hohen Exportanteile der österreichischen Produzenten von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie ist das Diffusionsumfeld auf europäischer Ebene von großem Interesse. **Abbildung 4.3** veranschaulicht die Wachstumsbeiträge unterschiedlicher Sektoren zum realen Bruttoinlandsprodukt im Euroraum. Wie bereits oben dargestellt, schrumpfte die Wirtschaftsleistung des Euroraumes im ersten Quartal 2013 geringfügig und zeigte anschließend ein verhaltenes Wachstum. Das negative Ergebnis des ersten Quartals 2013 war von Rückgängen der Bruttoanlageinvestitionen geprägt. Das positive Ergebnis des vierten Quartals war vorrangig auf das Wachstum der Außenbeiträge zurückzuführen. Der gleichzeitig stattfindende und die Wachstumsraten dämpfende

Lagerabbau könnte jedoch auch auf einen unerwarteten Anstieg der Nachfrage zurückzuführen sein. Dies könnte dann kurz- bis mittelfristig zu einer Verstärkung des generellen Wirtschaftswachstums führen.



**Abbildung 4.3:** Wachstumsbeiträge zum realen Bruttoinlandsprodukt im Euroraum aufgliedert nach Sektoren. Quellen: Eurostat, ONB (2014)

Der Absatz der untersuchten Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieträger findet größtenteils im Bereich der privaten Haushalte des Euroraumes statt (Inlandsmarkt plus Exportmarkt innerhalb des Euroraumes) und ist damit bei den meisten untersuchten Technologien auch von der Kaufkraft der privaten Haushalte abhängig. Die Arbeitslosenquote im Euroraum kann dabei als Indikator für die Entwicklung der privaten Kaufkraft und darüber hinaus als Stimmungsbarometer im Bereich der privaten Konsumausgaben gesehen werden. Die Arbeitslosenquote im Euroraum stabilisierte sich im Jahr 2013 auf einem Rekordhoch von 12 %, siehe auch **Abbildung 4.4.**



**Abbildung 4.4:** Beschäftigungswachstum und Arbeitslosigkeit im Euroraum. Quelle: EZB, ONB (2013)

Der Arbeitsmarkt reagiert damit zeitlich verzögert auf die beginnende Konjunkturerholung. Bisher zeigen die verfügbaren Daten allerdings, dass der seit Ausbruch der Krise 2008 andauernde Aufwärtstrend der Arbeitslosigkeit sein Ende gefunden hat. Auch das Beschäftigungswachstum fiel im Schlussquartal 2013 erstmals nach zwei Jahren mit 0,1% wieder leicht positiv aus. Die Arbeitslosenquote liegt seit Oktober 2013 bei 11,9 % und damit bereits geringfügig unter dem Höchstwert im Jahr 2013 von 12,0 %. Laut Winterprognose der Europäischen Kommission ist auch bis 2015 nur mit einem geringfügigen Rückgang der Arbeitslosigkeit auf 11,7% zu rechnen. Auch die hohen Unterschiede auf Länderebene werden noch länger bestehen bleiben. So wird laut Prognosen die Spannweite der Arbeitslosenquoten im Euroraum im Jahr 2015 zwischen 4,7% (Österreich) und 24,6% (Spanien) liegen.

Auch wenn die allgemeine Wirtschaftsentwicklung in Österreich im Jahr 2013 geringfügig besser verlaufen ist, als dies im Euroraum im Mittel der Fall war, sind österreichische Unternehmen der erneuerbare Energie Technologie Branche doch mit teilweise starken Veränderungen in ihren europäischen Exportdestinationen konfrontiert. Diesbezüglich kann z.B. Deutschland als ein sehr bedeutender Exportmarkt immer noch als zuverlässig angesehen werden, während Unternehmen welche z.B. auf Exportmärkte in den südlichen Ländern fokussiert haben, die wirtschaftlichen Veränderungen noch immer deutlich zu spüren bekommen.

### **4.3 Anreize zur Nutzung fossiler Energie**

Anreize zur Nutzung fossiler Energie beeinflussen auch die Marktdiffusion der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie. Ein konkretes Beispiel hierfür ist die Subvention von Öl-Heizkessel durch die österreichische Mineralölwirtschaft. Ein entsprechendes Förderprogramm für neue Öl-Heizkessel wurde im Jahr 2009 installiert und wird seither von der "Heizen mit Öl Gesellschaft mbH" abgewickelt. Die Förderung bestand im Jahr 2009 aus einem nicht rückzahlbaren Investitionszuschuss von 3.000 Euro für die Installation eines neuen Ölheizkessels und wurde für eine Laufzeit bis 2016 angekündigt. Das Programm wurde als Kesseltausch- und Energieeffizienzprogramm dargestellt. Die Förderhöhe wurde ab dem Jahr 2010 auf 2.000 Euro reduziert. Für das Jahr 2013 wurde der Fördersatz wieder erhöht, wobei 3 unterschiedliche Förderfälle definiert wurden: a) 2.000 Euro für den Ersatz von Ölkessel mit Baujahr 1981 bis 2001; b) 3.000 Euro für den Ersatz von Ölkessel mit Baujahr 1980 oder älter; c) 5.000 Euro bei einer neuen Kesselnennwärmeleistung von 50 kW und mehr. Für das Jahr 2014 wurden die Fördersätze wie folgt definiert<sup>1</sup>:

- 2.000 Euro Förderung für Ölkessel der Baujahre 1989 bis 2003;
- 3.000 Euro Förderung für Ölkessel mit Baujahr 1988 oder älter;
- 5.000 Euro Förderung für Anlagen mit neuer Kesselnennwärmeleistung von 50 kW und mehr;
- Individualförderung für Anlagen mit neuer Kesselnennwärmeleistung über 150kW;

In das Förderprogramm wurden seitens der österreichischen Mineralölwirtschaft im Jahr 2009 Mittel in der Höhe von ca. 12 Mio. Euro investiert. Der Verkauf von Ölkessel konnte damit im dritten Quartal 2009 verdreifacht werden, 4.300 Antragstellern wurde im selben Jahr eine Förderung zugesagt. Das Fördervolumen wurde 2010 auf 15 Mio. Euro pro Jahr festgelegt, was rein rechnerisch eine

---

<sup>1</sup>Zitat OTS0049 5 WI 0391 IWL0001 CI Do, 02.Jän 2014

Förderung von 7.500 Ölheizungen pro Jahr ermöglichte. Im Jahr 2010 war das jährliche Fördervolumen wie im Jahr davor nach wenigen Monaten ausgeschöpft, Vormerkungen wurden in das Jahr 2011 übernommen.

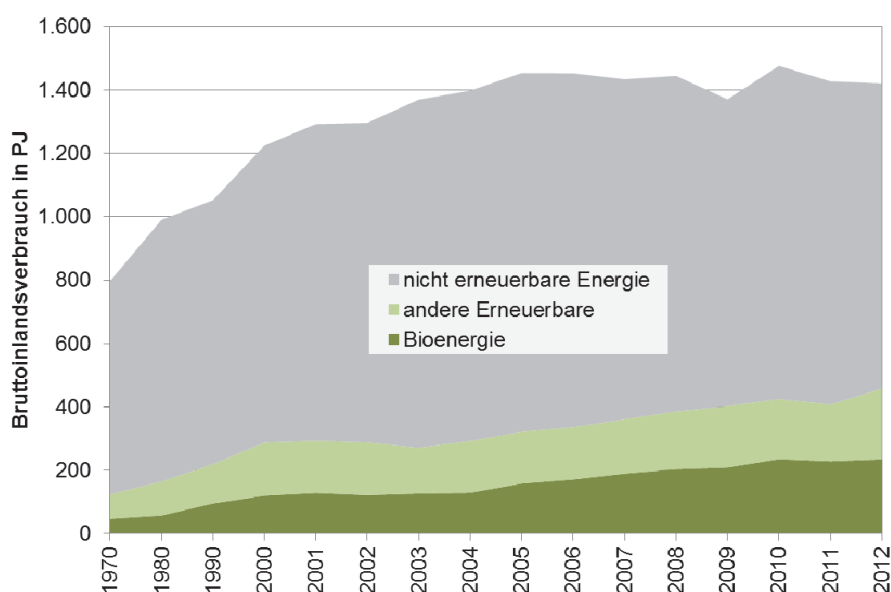
Dieses Programm hatte in den Jahren 2009 und 2010 einen deutlichen Einfluss auf die Entwicklung der österreichischen Heizungsinfrastruktur, wobei hauptsächlich die Marktdiffusion von Pelletskessel, aber auch jene der Wärmepumpenanlagen gedrosselt wurde. Dies war vor allem auf die Kombination des nicht rückzahlbaren Investitionszuschusses mit niedrigen (2009) bzw. moderaten (2010) Ölpreisen zurückzuführen. Im Jahr 2011 wurde der Effekt des Anreizprogramms durch die anhaltend hohen Ölpreise stark gedämpft und es kam zu einer deutlichen Reduktion der im Inlandsmarkt verkauften Anzahl von Ölkessel. Dieser Trend setzte sich im Jahr 2012 bei Ölpreisen über der 100 US-Dollar/Barrel-Marke fort. Laut Stelzl (2013) war im Jahr 2012 ein weiterer Rückgang des Ölkesselabsatzes um 15 % zu verzeichnen, wobei sich der Jahresabsatz im Inlandsmarkt im Jahr 2012 bei ca. 5.100 Stück bewegte. Für das Jahr 2013 ist davon auszugehen, dass der anhaltend relativ hohe aber mittlerweile stabile Ölpreis nicht mehr den selben Effekt hatte, wie dies noch im Jahr 2011 der Fall war. Die gleichzeitig angestiegenen Preise der festen Biomasse reduzieren überdies den relativen Vorteil der Biomasse-Optionen. Es ist deshalb davon auszugehen, dass das Anreizprogramm der österreichischen Mineralölindustrie im Jahr 2013 wieder einen stärkeren Einfluss auf das Marktgefüge im Bereich der Heizungstechnologien hatte, als dies in den Jahren 2011 und 2012 der Fall war.

## 5. Marktentwicklung feste Biomasse – Brennstoffe

### 5.1 Marktentwicklung in Österreich

#### 5.1.1 Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs fester Biobrennstoffe

Der Anteil an erneuerbarer Energie am österreichischen Bruttoinlandsverbrauch ist seit den Siebzigerjahren deutlich gestiegen. War 1970 noch ein Anteil erneuerbarer Energie im Bruttoinlandsverbrauch von 15,5 % zu beobachten, so lag dieser Anteil im Jahr 2012<sup>2</sup> bei 32,2 %, wie in **Abbildung 5.1** dargestellt ist. Dies entspricht einem Anstieg von über 3 % im Vergleich zu 2011. Innerhalb des Anteils der erneuerbaren Energien ist der Anteil der Bioenergie ebenfalls von 38,0 % im Jahr 1970 auf 51,4 % im Jahr 2012 gestiegen. Dieser Wert ist allerdings im Vergleich zum Jahr 2011 (55,4 %) niedriger. Im Anteil der Bioenergie sind neben den festen Biobrennstoffen auch das Biogas, Deponiegas, Biodiesel, Klärschlamm, Abwässer sowie Tiermehl- und fett enthalten. Den überwiegenden Anteil der Bioenergie machen jedoch die festen Biobrennstoffe aus.



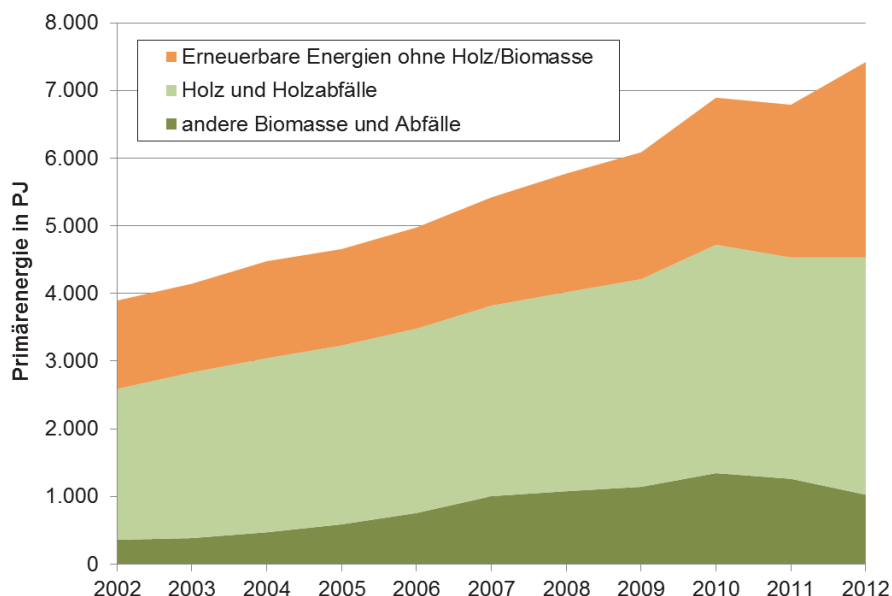
**Abbildung 5.1:** Entwicklung des österreichischen Bruttoinlandsverbrauches und des Anteiles erneuerbarer Energie von 1970 bis 2012. Anmerkung: die Zeitachse ist nichtlinear dargestellt. Quelle: Statistik Austria (2014b)

Wie in **Abbildung 5.2** dargestellt, ist die Primärenergieerzeugung von erneuerbarer Energie in der EU27 seit 2002 um rund 90 % gestiegen. Biomasse, insbesondere Holz und Holzabfälle, machen mit rund 61 % den Großteil bei der Erzeugung erneuerbarer Energie in der EU aus.

Der Verbrauch an festen Biobrennstoffen ist, mit Ausnahme von Holzpellets und – briketts, in geläufigen Sortimenten (Hackgut, Stückholz,...) nur teilweise konsistent erfasst. Der Österreichische Biomasseverband hat auf Grundlage energetischer Basiskennzahlen der Statistik Austria, der jährlichen Holzeinschlagsmeldung und eigener Berechnungen für das Jahr 2007 den Bruttoinlandsverbrauch von Bioenergie für verschiedene Brennstoffe ermittelt, der in **Abbildung 5.3** und **Tabelle 5.1** aufgeschlüsselt ist. Für die Jahre 2008 bis 2013 wurde der Biobrennstoffverbrauch

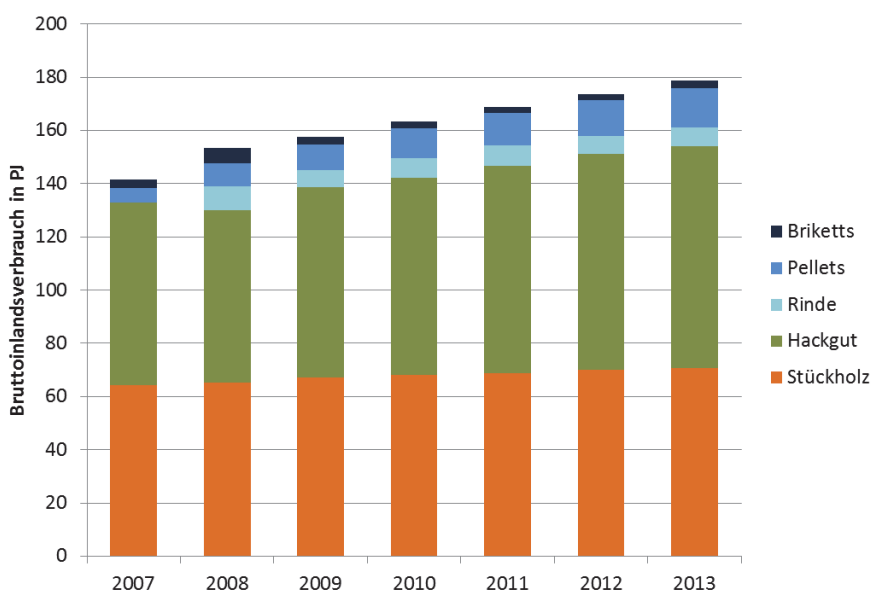
<sup>2</sup> Statistik Austria (2013) Energiebilanz Österreichs, aktuellste Werte.

auf Basis der in den Jahren zusätzlich installierten Kesselleistungen und angenommener 1.800 Volllaststunden für kleine Anlagen und 3000 Volllaststunden für mittlere und große Anlagen errechnet und zu den Brennstoffverbrauchswerten für 2007 hinzugerechnet.



**Abbildung 5.2:** Primärenergieerzeugung erneuerbarer Energie in der EU27 in PJ.  
Quelle: Eurostat (2014a)

Dabei wird ein Anteil von 20 % neu installierter Kessel für Stückholz und Hackgut < 100 kW angenommen, welche ebenfalls mit Stückholz bzw. Hackgut befeuerte alte Kessel ersetzen. Diese 20 % wurden vom Brennstoffverbrauch der Neuinstallationen abgezogen (Referenzwert aus Nast et al (2009)). Der Pelletsmarkt wird umfangreich und kontinuierlich von ProPellets Austria erfasst, welche die jeweiligen Produktions- und Verbrauchszahlen direkt von ihren Mitgliedern erfassen. Einige Sortimenten wie Rinde werden in der Konjunkturerfassung der Statistik Austria monatlich erfasst.



**Abbildung 5.3:** Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe von 2007 bis 2013 in PJ.  
Quellen: Biomasseverband (2009); ProPellets Austria (2014a); eigene Hochrechnungen für 2008 bis 2013; der Rindenanteil ist bei den Werten für 2007 beim Hackgut inkludiert.

Insgesamt kann für das Jahr 2013 ein Verbrauch an festen Biobrennstoffen von über 13,5 Mio. t bzw. 178 Petajoule (mit agrarischen Brennstoffen) ermittelt werden.

**Tabelle 5.1:** Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe 2009 bis 2013 in Tonnen und Petajoule. Quellen: Statistik Austria (2014a) und (2014b), ProPellets Austria (2014a), Auskunft GENOL (2014), eigene Hochrechnung für Daten 2009 bis 2010. Brikettsverbrauch für 2012/2013 hochgerechnet.

Energieträger	Bruttoinlandsverbrauch in t				Bruttoinlandsverbrauch in PJ			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Pellets	660.000	710.000	800.000	880.000	11,2	12,1	13,6	14,9
Briketts	140.000	145.600	120.000	162.000	2,4	2,5	2,0	2,8
Hackgut	6.176.009	6.474.986	6.754.153	6.942.486	74,1	77,7	81,1	83,3
Rinde	679.793	699.970	621.207	628.888	7,5	7,7	6,8	6,9
Stückholz	4.760.140	4.819.580	4.891.608	4.948.252	68,1	68,9	70,0	70,8
Gesamt	12.415.942	12.850.136	13.186.968	13.561.626	163,3	168,9	173,5	178,7

Produktionsseitig sind ebenfalls Daten aus der Holzeinschlagsmeldung des BMLFUW (2014) verfügbar, die von Forstbetrieben geschlagenes Holz zur energetischen Verwertung ausweisen. Hier ist eine Menge von umgerechnet über 3,2 Mio. t Rohholz für die energetische Nutzung (Stückholz und Waldhackgut) erhoben worden. Die erhebliche Abweichung zu dem in **Tabelle 5.1** aufgezeigten Verbrauch der jeweiligen Brennstoffe ergibt sich daher, dass eine beträchtliche Menge an Stückholz aus dem Privatwald stammt und für die private bzw. Eigenversorgung verwendet wird. Zudem wird ein Teil des Inlandsverbrauchs sowohl durch Importe als auch durch die Nutzung von Abfall- und Altholz abgedeckt.

Die den Energiegehalten entsprechenden Mengenangaben in Tonnen sind in **Tabelle 5.1** dargestellt. Der Rindenanteil für 2007 ist im Wert für Hackgut eingeschlossen. Die Daten für Holzbriketts wurden mittels Befragung eines Experten des Brennstoffhändlers GENOL (2014) abgeschätzt. Der österreichische Verbrauch an Holzbriketts ist 2013 im Vergleich zum Vorjahr aufgrund des langen Winters 2012/13 um cirka 35 % angestiegen.

In nachstehender **Tabelle 5.2** sind die für die handelsfähigen Brennstoffe Pellets, Hackgut und Stückholz angenommenen und für die Umrechnungen verwendeten Wassergehalte, Heizwerte und Umrechnungsfaktoren von Tonnen auf Schüttraummeter bzw. Raummeter angegeben. Für Hackgut und Stückholz ist dabei ein gemittelter Heizwert für Hart- und Weichholz angenommen. Hackgut beinhaltet in der Gesamtrechnung sowohl Waldhackgut als auch Industriebhackgut zur energetischen Nutzung.

**Tabelle 5.2:** Verwendete Spezifikationen und Umrechnungsfaktoren zur Ermittlung des Energiegehalts von Biobrennstoffen. Quelle: BIOENERGY 2020+

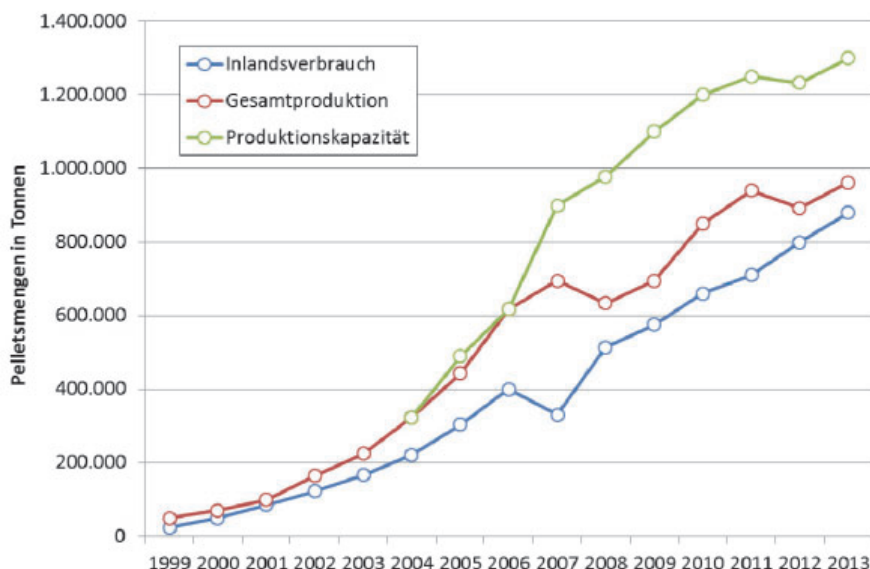
Brennstoff	Wassergehalt in %	Heizwert in GJ/t	Umrechnungsfaktor
Pellets	8,0	17,0	-
Briketts	8,0	17,0	-
Hackgut	30,0	12,0	0,25 t/SRM
Rinde	35,0	11,0	-
Stückholz	20,0	14,3	0,52 t/RM
RM: Raummeter			
SRM: Schüttraummeter			
für Hackgut und Stückholz sind Mischwerte (Hartholz/Weichholz) angegeben			

## Entwicklung des Pelletsmarktes

Holzpellets wurden seit den 1990er Jahren ein etablierter Brennstoff für die Nutzung in automatisierten biogenen Heizsystemen für sehr kleine bis mittlere Leistungen. Aufgrund des hohen Ölpreises erfahren Pellets als erneuerbares Alternativsystem weiterhin starken Aufwind. Der Branchenverband ProPellets Austria, in dem alle wesentlichen Pelletsproduzenten Verbandsmitglieder sind, erhebt regelmäßig die Daten der österreichischen Pelletsindustrie, darunter die Produktionskapazität der Industrie, den Pelletsverbrauch in Österreich sowie die Gesamtproduktion an Pellets.

Wie in **Abbildung 5.4** dokumentiert ist, war der Pelletsmarkt bis zum Jahr 2006 durch ein stabiles jährliches Wachstum zwischen 30 % und 40 % pro Jahr gekennzeichnet. Parallel zum Inlandsmarkt entwickelte sich auch der Exportmarkt stark, bis es im Jahr 2006 durch eine Verknappungssituation zu einem starken Preisanstieg des Brennstoffes kam, der im Jahr 2007 signifikante Einbrüche des Pelletskesselmarktes und auch des Pelletsverbrauchs mit sich brachte. Der historische Trendbruch im Jahr 2007 ist in **Abbildung 5.4** deutlich zu sehen und hatte seine Ursache in einer wenig strategisch ausgerichteten Vorgehensweise der Pelletsindustrie in einem extremen Wachstumsmarkt.

Der Inlandsmarkt hatte sich im Jahr 2008 wieder erholt. Im Jahr 2012 wurden 893.000 t Pellets produziert, was einen Produktionsrückgang von 5 % im Vergleich zu 2011 bedeutet. Im Jahr 2013 stieg die Produktion wieder auf 962.000 t Pellets an, zudem wurde, wie in **Tabelle 5.3** dokumentiert, die Produktionskapazität auf 1.300.000 t ausgebaut. Der inländische Verbrauch an Pellets ist 2013 im Vergleich zu 2012 um 10 % gestiegen und nähert sich weiter dem inländischen Produktionsvolumen an, wodurch der Pelletsimport zunehmend an Bedeutung gewinnt. Zusätzlich stieg die Anzahl der österreichischen Pelletsproduzenten von 15 im Jahr 2009 auf 24 aktive österreichische Pelletsproduzenten im Jahr 2013 an.



**Abbildung 5.4:** Kenngrößen der österreichischen Pelletsindustrie und des Pelletsmarktes;  
Quelle: ProPellets Austria (2014a)

**Tabelle 5.3:** Produktionskapazitäten der österreichischen Pelletsproduzenten im Inland und im Ausland. Quelle: ProPellets Austria (2014a)

Pelletsproduzent	Produktionskapazität in Österreich 2013 in Tonnen	Produktionskapazität im Ausland 2013 in Tonnen
Arlberg Pellets (Holz Falch)	1.700	
Binder	170.000	180.000 (DE)
Cycle Energy	40.000	
Egger	-	110.000 (RO)
Eigl	25.000	-
Enzlmüller	6.000	
Firestixx	60.000	-
Glechner	88.000	20.000 (DE)
Hasslacher	110.000	-
Ländle Pellets	9.000	
Mafi	3.000	
MAK	30.000	-
Mayr-Melnhof	65.000	80.000 (CZ)
Ökosticks GmbH	18.000	-
Pabst	60.000	-
Kärntner Pellets-löwenstark	10.000	
Pfeifer	175.000	245.000 (DE, CZ)
PROöko Energie GmbH	2.000	
RZ Pellets	275.000	-
Schilcher Maschinenbau GmbH	40.000	
Schmidt-Energie Produktions GmbH	20.000	
Schößwendter	32.000	-
Schweighofer	-	249.500 (RO)
Sepele	103.000	-
Weinsbergpellets	20.000	
Wöss, Böhmerwald Pellets	1.000	
<b>Summe</b>	<b>1.331.700</b>	<b>884.500</b>
<b>Summe total</b>	<b>2.216.200</b>	

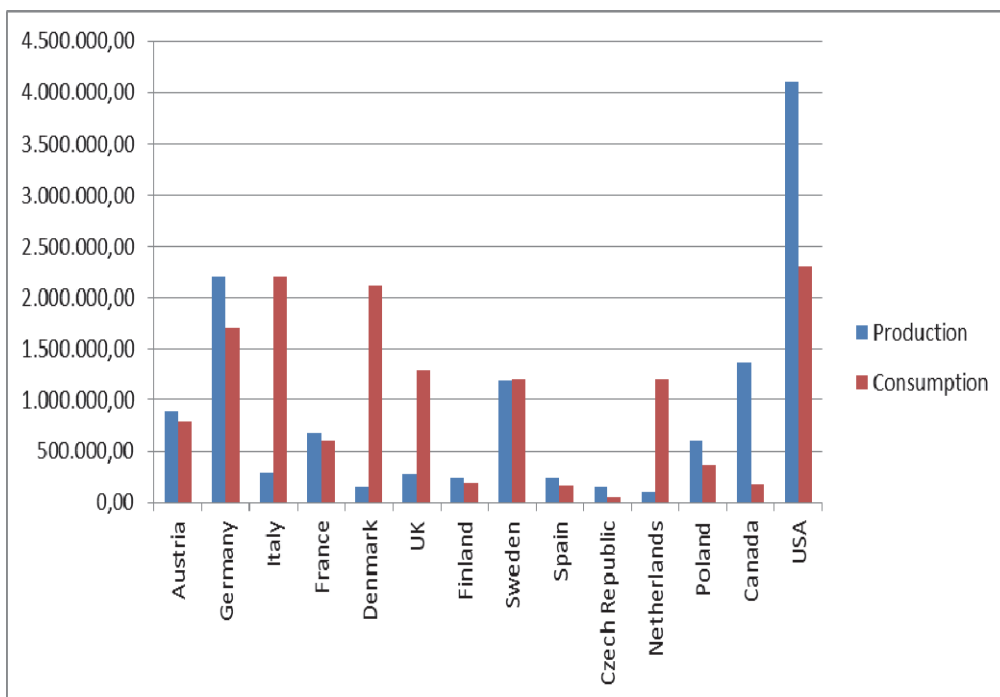
### Exkurs: Internationale Pelletmärkte

Die weltweit höchste Produktion an Pellets findet in den USA mit über 4 Mio. t/a Pellets statt, gefolgt von Deutschland, Kanada und Schweden, siehe **Abbildung 5.5**. Auch beim Verbrauch an Pellets liegen mittlerweile die USA vorne mit rund 2,3 Mio t/a gefolgt von Italien und Dänemark.

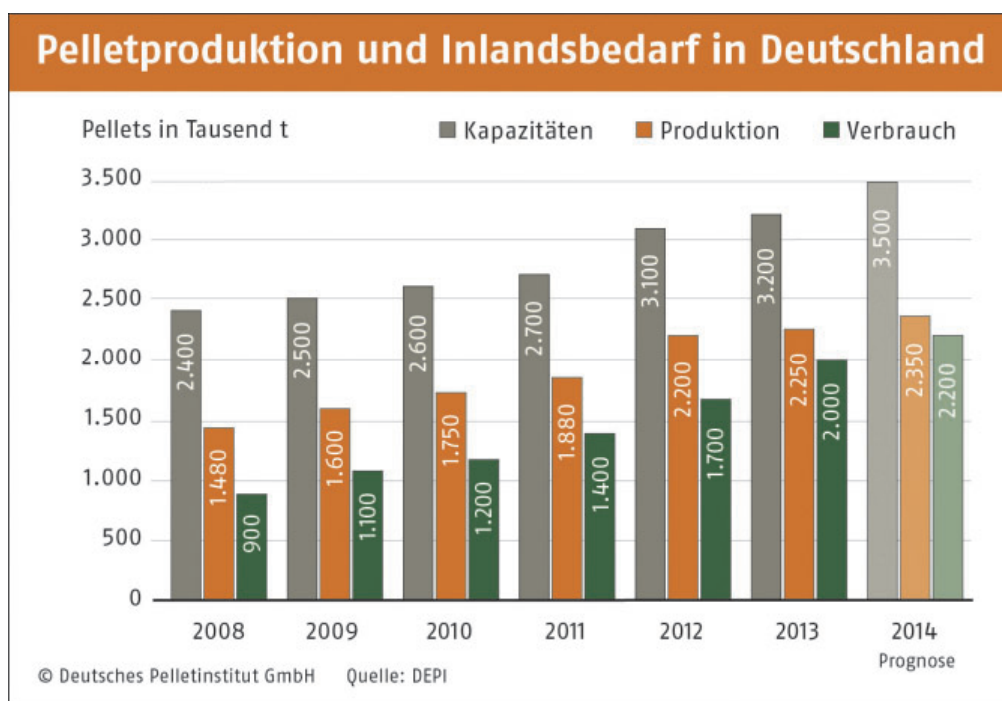
Die größte europäische Pelletsproduktion findet in Deutschland, gefolgt von Schweden und Österreich statt. Die europaweit höchste Pelletsproduktionskapazität hat 2013 Deutschland mit 3.200.000 t Pellets, gefolgt von Schweden und Österreich, siehe **Abbildung 5.6**. Die Produktion und der Verbrauch sind in Deutschland mehr als doppelt so hoch wie in Österreich. So produzierte Deutschland alleine im dritten und stärksten Quartal 2013 rund 583.120 t Pellets (DEPI 2014b).

Bei einem konstanten Wachstum des italienischen Pelletsmarktes wurden 2013 rund 2,5 Mio Tonnen Pellets konsumiert, wovon rund 300.000 Tonnen Pellets in Italien produziert wurden (Paniz 2014). Nicht nur die steigende Anzahl an installierten Heizungen und daher auch Pelletsheizungen, sondern auch die steigenden Gaspreise erhöhen die Nachfrage nach Holzpellets. In Italien wird nicht einmal 1/7 des eigenen Pelletsbedarfes produziert. Der Großteil importierter Pellets nach Italien

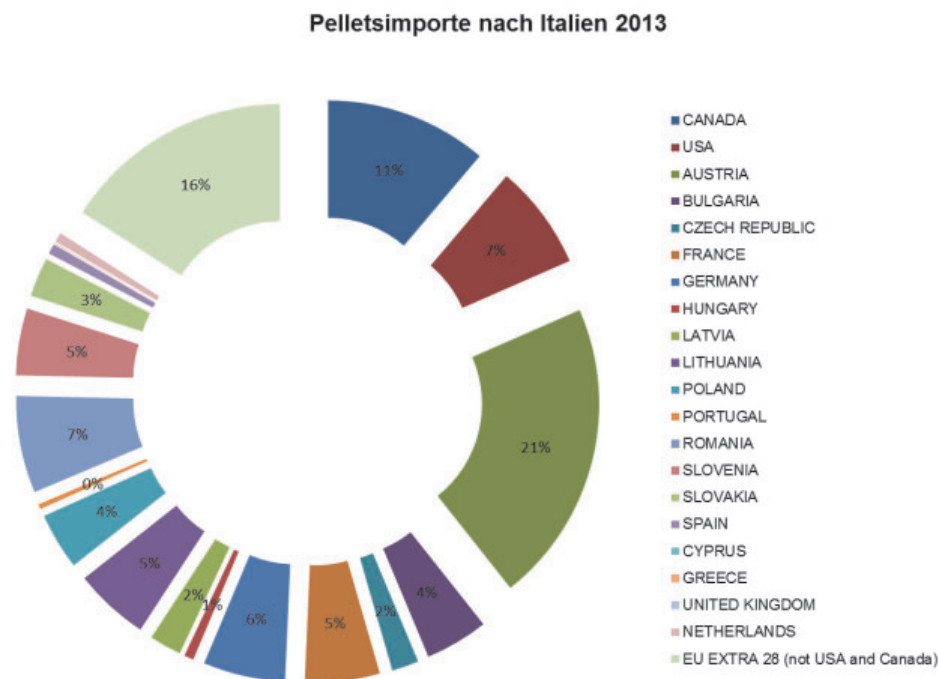
stammt nach wie vor aus Österreich (**Abbildung 5.7**), weiterhin auch aus Deutschland, Osteuropa und Nordamerika. Im Jahr 2013 lag der durchschnittliche italienische Pelletspreis bei 285 € pro Tonne exkl. MWSt. (Paniz 2014). Die Anzahl der italienischen Pelletsproduzenten mit einem ENplus-Zertifikat ist steigend – mittlerweile produzieren 7 Erzeuger ca. 100.000 t nach den entsprechenden Kriterien (Paniz und Bau 2014).



**Abbildung 5.5:** Holzpelletsproduktion und –verbrauch im Jahr 2012: ausgewählte EU-Länder, Kanada und USA. Quellen: DEPI (2014a), Paniz (2014), AEBIOM (2013), UK Consumption =power plants only



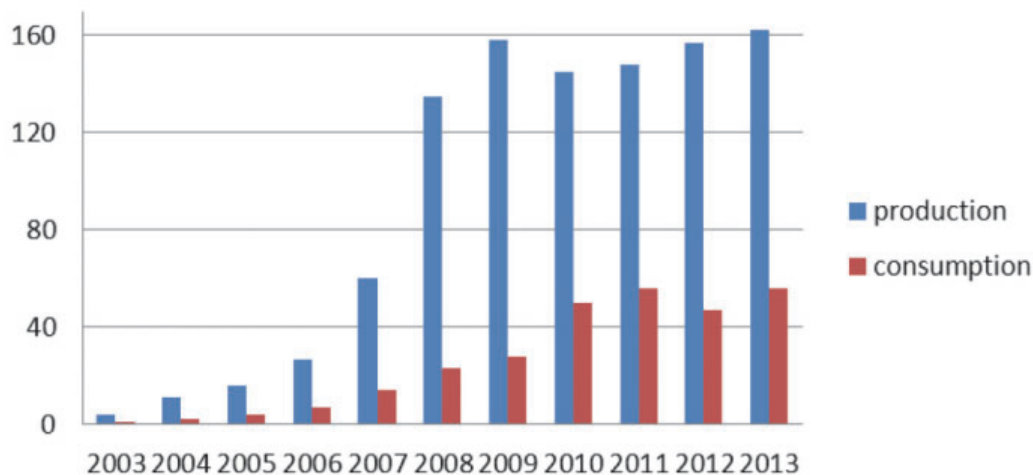
**Abbildung 5.6:** Pelletproduktion und Inlandsbedarf in Deutschland. Quelle: DEPI (2014a)



**Abbildung 5.7:** Pelletsimporte nach Italien 2013.  
Quelle: Eurostat (2014b), Kategorie CN 44013020

In Spanien werden jährlich zwischen 275.000 und 350.000 t Pellets produziert, der Inlandsverbrauch wird auf 200.000 t geschätzt. Es gibt 14 EN Plus Produzenten – diese Zahl hat sich innerhalb eines Jahres verdoppelt. Hauptexportländer sind Italien und Frankreich (Rodera 2014). In den letzten Jahren war der Pelletpreis sehr stabil und lag 2013 für 15 kg-Packungen durchschnittlich bei 4,2 € und für lose Pellets bei 244,6 €/t inkl. MWSt. siehe Rodera und Manteca (2014).

### Wood pellets in the Czech Republic (in 1000 tonnes)



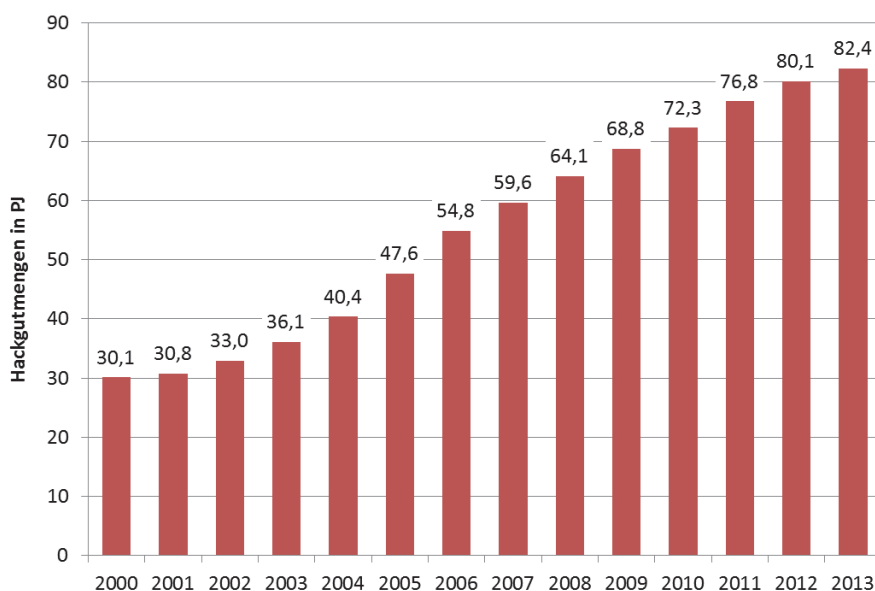
**Abbildung 5.8:** Pelletsproduktion und –verbrauch in Tschechien.  
Quelle: Stupavsky (2014)

In Tschechien zeigt sich von 2003 bis 2009 eine kontinuierliche Produktionssteigerung, die nach einem kurzen Rückgang 2010 wieder stetig stieg und 2013 ihren Höhepunkt erreicht (**Abbildung 5.8**). Es gibt derzeit etwa 12 Pelletproduzenten mit einer Kapazität von rund 5.000 t/a und einige Dutzend, die weniger als 5.000 t/a produzieren. In 6 Betrieben werden EN Plus A1 Pellets hergestellt, im größten davon 80.000 t. Cirka 90 % der EN Plus A1 Ware wird exportiert. Auf dem inländischen Markt werden billigere Pellets – oft Importe schlechterer Qualität - bevorzugt, da Kohle noch immer ein starker Konkurrenz-brennstoff ist, siehe Stupavsky (2014).

### Entwicklung des Hackgutmarktes

Die energetische Nutzung von Hackgut in den unterschiedlichsten Formen hat bereits eine langjährige Tradition. Hackgutheizungen waren die ersten automatisierten Heizsysteme für biogene Energieträger, wobei der Einsatz stets auf mittlere bis größere oder sehr große Leistungsbereiche fokussierte. Niedrige Leistungsbereiche wie in Ein- oder Zweifamilienwohnhäusern üblich, werden von Hackgutheizungen nach wie vor kaum bedient.

Der Hackgutverbrauch in Österreich kann über die kumulierte installierte Leistung der Hackgutanlagen abgeschätzt werden. Für die Abschätzung wurden für Kleinanlagen 1800 Volllaststunden und für die mittleren und großen Anlagen 3000 Volllaststunden angenommen. Wie in **Abbildung 5.9** dargestellt, liegt im Hackgutbereich über die letzten 10 Jahre eine stetige Marktentwicklung vor. Im Jahr 2013 wurden rund 83 PJ Hackgut in Österreich energetisch verbraucht, womit eine Steigerung um 2,3 % im Vergleich zum Vorjahr erreicht wurde. Die Produktion des Hackgutes findet in zahlreichen dezentralen und zumeist mobilen Anlagen unterschiedlichster Größe statt.



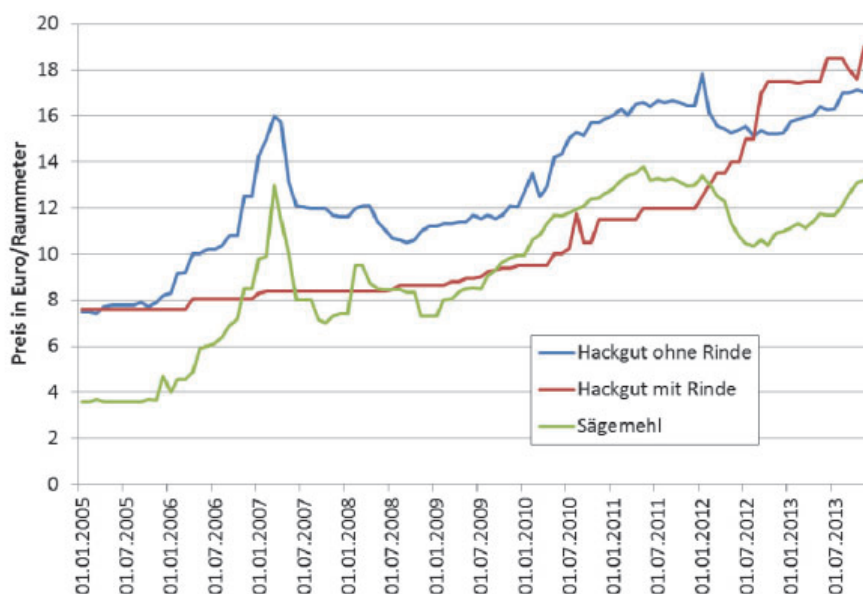
**Abbildung 5.9:** Marktentwicklung des Hackgutes in Österreich von 2000 bis 2013; abgeschätzter Inlandsverbrauch. Quelle: BIOENERGY 2020+

Generell besteht in Österreich eine sehr hohe und zunehmende Nachfrage nach Hackgut. Kontinuierlich werden mehr Hackgutmengen auch von der Industrie zur stofflichen und energetischen Nutzung nachgefragt. In einzelnen Regionen wie beispielsweise im Einzugsbereich von Wien ist aufgrund der hohen Dichte an Biomasseheiz(kraft)werken eine starke Nachfrage nach Hackgut festzustellen. Der

inländisch verfügbare Rohstoff ist hier bereits sehr verknappt. Bei weiterem Ausbau von Biomasseheizwerken und industrieller Nutzung von Hackschnitzeln werden womöglich zusätzliche Mengen aus dem internationalen Markt, insbesondere Osteuropa, zu beziehen sein.

Um diesen Brennstoff möglichst effizient nutzen zu können, wurde mit Februar 2013 die ÖNORM C4005 „Holzhackgut und Schredderholz für die energetische Verwertung in Anlagen mit einer Nenn-Wärmeleistung über 500 kW - Anforderungen und Prüfbestimmungen - Nationale Ergänzung zu ÖNORM EN 14961-1 und ÖNORM EN 15234-1“ als eine neue nationale Richtlinie zur Brennstoffcharakterisierung und Qualitätssteigerung eingeführt. Nach Etablierung dieser Norm, welche eine praxisgerechte Handhabung verspricht, wird sich diese voraussichtlich auch für Anlagen kleiner 500 kW durchsetzen. Die bisherige ÖNORM M 7133 für Hackgut ist nicht mehr gültig.

Die gesteigerte Nachfrage lässt auch die Preise für dieses Holzbiomassesortiment in den letzten Jahren stark steigen. Wie in **Abbildung 5.10** ersichtlich, stieg der durchschnittliche Preis von Holzhackgut mit Rinde in einem Betrachtungszeitraum von Anfang 2005 bis Ende 2013 von anfänglichen 7,6 €/rm auf über 18,65 €/rm. Nach einem leichten Preisrückgang 2012, stieg der Preis von Holzhackgut ohne Rinde und von dem Sortiment „Sägespäne“ wieder auf 17,4 €/rm bzw. 13,5 €/rm an.



**Abbildung 5.10:** Vergleich der durchschnittliche Monatspreise für die Holzbiomasse-Sortimente „Hackgut mit und ohne Rinde“ sowie „Sägespäne“ je Raummeter.  
Datenquelle: Wiener Börse (2005-2014)

## Entwicklung des Stückholzmarktes

Stückholz (Brennholz) wird vornehmlich in kleinen Feuerungen zur Beheizung von Einfamilienhäusern eingesetzt und wird häufig in "Subsistenzwirtschaft" aus dem eigenen Privatwald geschlagen. Der Markt für Stückholz (Brennholz) weist bis 2009 ein kontinuierliches Wachstum auf, während er seit 2010 beinahe konstant geblieben ist. Im Jahr 2013 wurden in Österreich über 4,9 Mio. t Stückholz verbraucht. Bis 2009 wiesen die Stückholzkesselverkäufe ein moderates Wachstum auf, mit 2010 wurde jedoch ein deutlicher Rückgang verzeichnet. 2011 gab es im Vergleich zu 2010 wieder einen leichten Anstieg der Stückholzkesselverkäufe um ca. 2 %, im Jahr 2012 konnte bei den Verkaufszahlen gegenüber dem Vorjahr sogar ein Plus von fast 9 % erreicht werden. Im Gegensatz dazu konnte im Jahr 2013 wieder ein deutlicher Rückgang der Stückholzkesselverkäufe von 16,5 % beobachtet werden.

## Entwicklung der agrarischen Brennstoffe

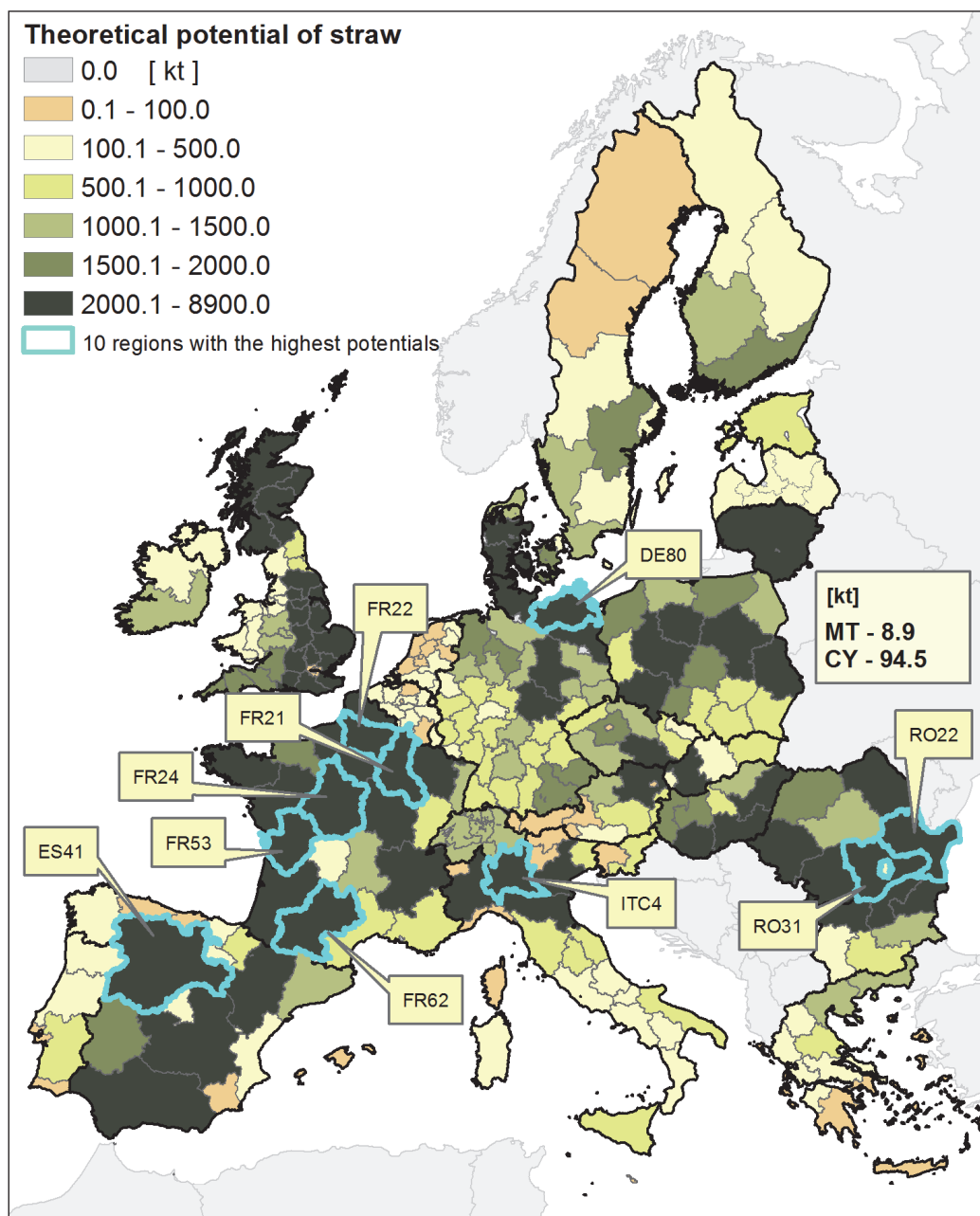
Die Daten für agrarische Brennstoffe in **Tabelle 5.4** stammen aus der „Statistik der Landwirtschaft 2012“ (Statistik Austria 2013). 2012 wurden in Österreich 2330 ha Kurzumtriebsholz und 1137 ha Miscanthus angebaut. Zur Umrechnung in Energieeinheiten wurden als durchschnittliche Hektarerträge für Kurzumtriebsholz 11 t Trockenmasse pro Jahr und für Miscanthus 14 t Trockenmasse pro Jahr angenommen. Der Anbau und die Nutzung agrarischer Brennstoffe bewegt sich nach wie vor auf geringem Niveau, ist aber von 2010 auf 2011, vor allem bei Kurzumtriebsholz stark angestiegen mit derzeit knapp 26.000 t/a bzw. 0,23 PJ/a. Zwischen 2011 und 2012 zeigt sich ein leichter Rückgang des Gesamtverbrauches in t um 2,5 %.

**Tabelle 5.4:** Bruttoinlandsverbrauch agrarischer Biobrennstoffe 2010 bis 2012 in Tonnen und Petajoule; Quelle: Statistik Austria für Anbauflächen; Energieverbrauch Berechnung: BIOENERGY 2020+. Für Miscanthus ist die Gesamtanbaufläche zugrunde gelegt. Von diesem Miscanthus können Teile auch als Vieheinstreu verwendet werden.

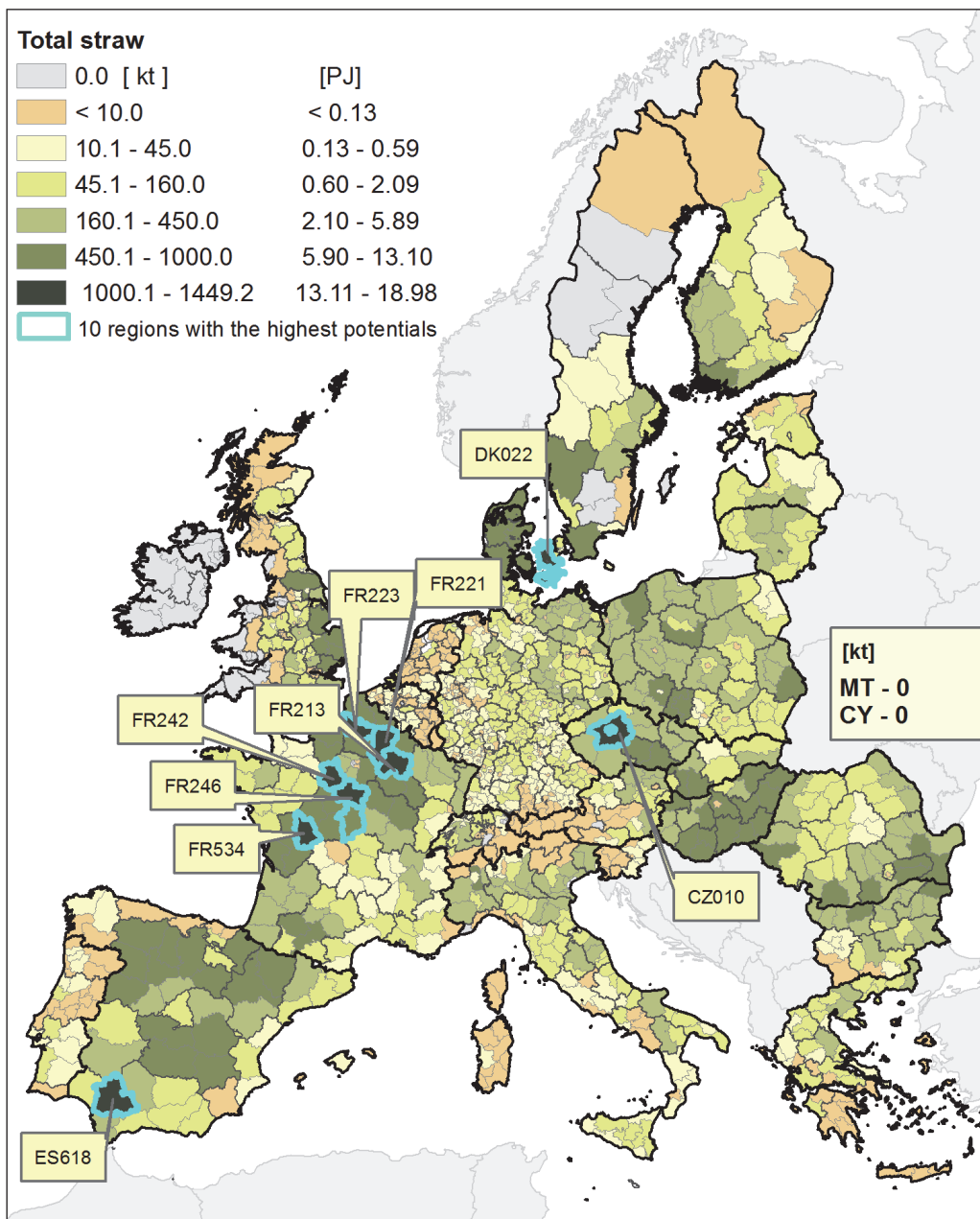
Energieträger	Bruttoinlandsverbrauch in t			Bruttoinlandsverbrauch in PJ		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Miscanthus	18.508	16.996	15.918	0,33	0,31	0,26
Kurzumtriebsholz	14.685	25.630	25.630	0,13	0,23	0,23
Gesamt	33.193	42.626	41.548	0,46	0,54	0,49

Europaweit hat AEBIOM (2013) eine Anbaufläche von cirka 30.500 ha Weide und 11.000 ha Pappel (ca. 4 PJ) sowie 18.000 ha Miscanthus (ca. 4,5 PJ) und annähernd 70.000 ha weitere Energiepflanzungen erfasst. Die Hauptanbauländer sind demnach Schweden, das Vereinigte Königreich, Deutschland, Italien, Frankreich und Polen. Finnland weist zudem eine beachtliche Anbaufläche von Schilfgras auf, Rumänien baut cirka 50.000 ha Hanf für energetische Zwecke an.

Stroh für energetische Zwecke wird in Österreich unverändert nur in geringen Mengen genutzt. In Niederösterreich ist die Nutzung von 20.000 t Stroh in sieben Fernwärmanlagen für das Jahr 2012 bekannt (Land Niederösterreich 2014). Wie in den **Abbildungen 5.11 und 5.12** zu sehen ist, wird das energetische Strohpotential Österreichs auch zukünftig moderat sein. Hingegen werden größere Strohpotentiale für die energetische Nutzung vor allem in Ost- und Südeuropa, aber auch z.B. in Frankreich prognostiziert (Pudelko et al. 2013).



**Abbildung 5.11:** Theoretisches Potential von Stroh (Getreide, Mais und Raps) in Europa.  
Quelle: Pudelko et al. (2013)



**Abbildung 5.12:** Technisches<sup>3</sup> Potential von Stroh (Getreide, Mais und Raps) in Europa. Quelle: Pudenko et al.(2013)

Die energetische Nutzung von Maisspindeln in Österreich wird durch die ÖNORM C 4003 „Lose Maisspindeln - Anforderungen und Prüfbestimmungen - Nationale Ergänzung zu ÖNORM EN 14961-1 und ÖNORM EN 15234-1“ vorangetrieben. Zahlen über Erntemengen liegen bislang nicht vor. Vor allem in den Bundesländern Steiermark und Niederösterreich sind einige für die gleichzeitige Ernte von Korn und Spindel adaptierte Mähdrescher im Einsatz.

<sup>3</sup> Das technische Potential berücksichtigt jene Strohmenngen, die für Einstreu und Futter verwendet werden bzw. als Ernterückstände auf dem Feld zurückbleiben.

### 5.1.2 Produktion, Import und Export

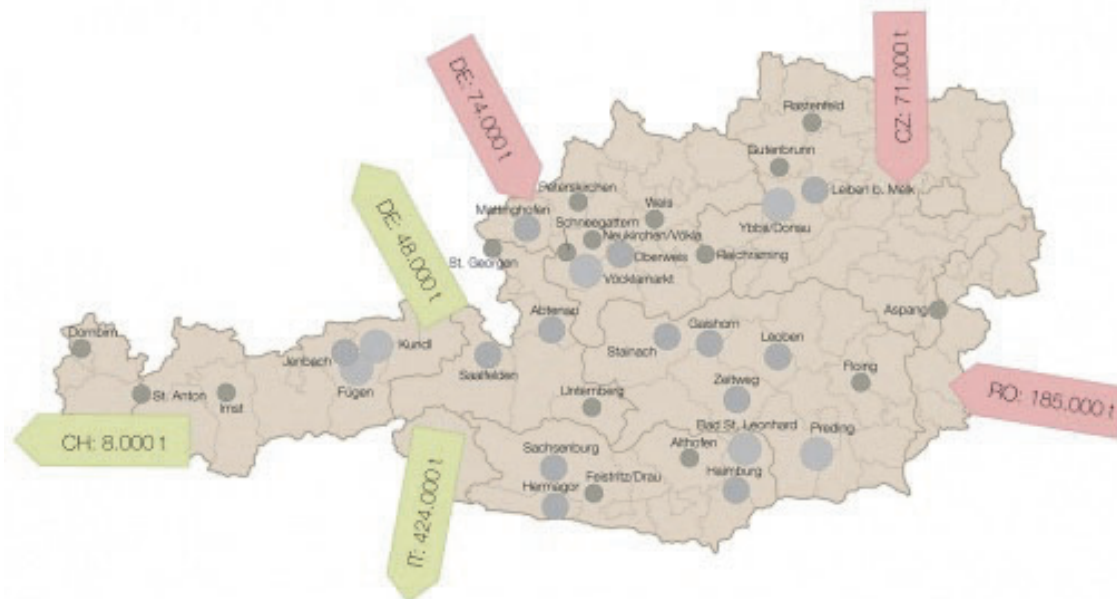
Holzpellets werden zumeist direkt in Holz verarbeitenden Produktionsstätten aus Sägenebenprodukten hergestellt. Das Holzeinzugsgebiet zur Pelletsproduktion liegt üblicherweise in einem Umkreis von 100 km um den Holzverarbeitenden Betrieb. Derzeit weisen die 24 Pelletsproduzenten eine Produktionskapazität von rund 1,3 Mio. t auf (ProPellets Austria (2014a)). Pellets werden direkt ab Werk oder über den Brennstoffhandel vertrieben und über Silopumpwagen oder als Sackware zu 15 kg zum Endkunden transportiert. Eine ähnliche Produktionskette besteht für Industrie-Hackgut.

Waldhackgut wird größtenteils regional organisiert und stammt oft aus landwirtschaftlichen Betrieben. In Österreich haben sich hierbei unterschiedliche Organisationsformen zur Bewirtschaftung und Mobilisierung von Forstholz etabliert. Das Rundholz wird nach dem Fällen sortiert, durch landwirtschaftliche Fahrzeuge befördert, zur Trocknung gelagert und durch einen Hacker zu Hackgut zerkleinert. Nach der Zwischenlagerung wird es durch landwirtschaftliche Fahrzeuge oder Lastwagen zum Heizwerk befördert, welches oft in einem Nah- oder Fernwärmenetz an den Endkunden angeschlossen ist. Der typische Einzugsradius des Rohstoffs von kleinen Nahwärmenetzen bis 2,5 MW in landwirtschaftlich organisierten Versorgungsstrukturen liegt bei etwa 10 km.

Die Nutzung von Stückholz (Scheitholz) geschieht meist auf kurzem Wege vom Wald zum Endnutzer. Oftmals stammt Stückholz aus Privatwäldern und wird auch privat verarbeitet und genutzt.

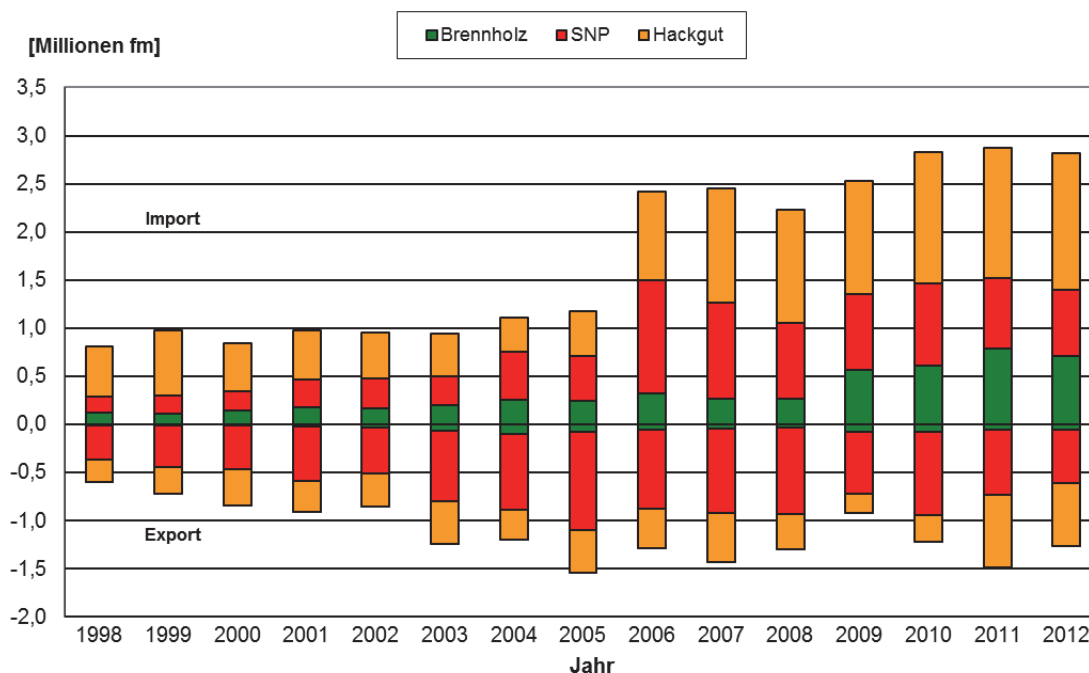
Der internationale Handel mit Biomasse wird durch die Erhebungen der FAO sowie der UN Comtrade erfasst und ist in den jeweiligen Datenbanken zugänglich, siehe UN Comtrade (2014) und FAOstat (2014). Diese Daten decken sich weitgehend mit jenen Import- und Exportdaten zu Holzsortimenten, welche die Plattform Forst Holz Papier mit Hilfe von Außenhandelsdaten und ProPellets Austria jährlich herausgeben, siehe Forst Holz Papier (2014) und ProPellets Austria (2014b). In diesen Daten (ausgenommen Pellets) sind Biomassehandelsdaten sowohl für die stoffliche als auch energetische Nutzung zusammengefasst. Diese können daher im Folgenden nicht differenziert werden. Zudem stimmen die in den Datenbanken verwendeten Biomassebezeichnungen nicht mit den Handelsbezeichnungen entsprechend EN 14961 überein. Das heißt, es werden hier Gesamtströme für Holzsortimente abgebildet, es besteht aber bislang eine gewisse Unschärfe in der Darstellbarkeit der Daten.

Der verstärkte internationale Handel mit Pellets macht sich zunehmend am österreichischen Markt bemerkbar. Im Jahr 2012 wurden etwa 27 % (netto) der in Österreich produzierten Pellets in Nachbarländer wie z.B. nach Italien oder Deutschland exportiert. Im Jahr 2013 wurden nur mehr rund 13,5 % (netto) der in Österreich produzierten Pellets exportiert. Während die Exporte nach Italien nahezu konstant im Vergleich zum Vorjahr (423.916 im Jahr 2013) geblieben sind, wurden nach Deutschland 2013 deutlich weniger Pellets exportiert (47.793 t), vgl. **Abbildung 5.13**. Die Importe aus Rumänien sind massiv angestiegen, von 87.112 t im Jahr 2012 auf 185.110 t Pellets im Jahr 2013. Zweitstärkster Lieferant ist Tschechien, der 2013 rund 71.000 t Pellets nach Österreich exportierte. Aus Deutschland wurden 2013 nur 73.641 t Pellets nach Österreich exportiert.



**Abbildung 5.13:** Internationaler Pelletshandel mit Österreich.  
Quelle: ProPellets Austria 2014b

**Österreichs Außenhandel - Brennholz, Sägenebenprodukte, Hackgut**



**Abbildung 5.14:** Österreichs Außenhandel - Brennholz, Sägenebenprodukte (SNP), Hackgut (der Hackguthandel in der Papier- und Plattenindustrie ist eingeschlossen). Quelle: Forst Holz Papier (2014), Hochrechnung für 2012

Der Import von fester Biomasse (Brennholz, Hackgut, Sägenebenprodukte) nach Österreich verdoppelte sich von 2005 auf 2006 und hielt sich seitdem auf dem Niveau von knapp 2,5 Mio. fm, wobei Hackgut den größten Anteil aller Importe fester Biobrennstoffe ausmacht, siehe **Abbildung 5.14**. Seit 2010 beträgt der Import über 2,8 Mio. fm pro Jahr. Die Exporte sind bis 2005 leicht gestiegen und verzeichnen

seitdem wieder eine Reduktion auf 926.000 fm in 2009. 2010 stiegen die Exporte leicht, 2011 ist insbesondere eine Zunahme bei den Hackgutexporten (auf 753.033 fm) zu beobachten. 2012 ist wieder ein Rückgang der Exporte, insbesondere bei Hackgut mit einem Minus von 13 %, zu beobachten.

Die mit Abstand wichtigsten Herkunftsländer für Holzimporte nach Österreich sind Deutschland, Tschechien, die Slowakei, Slowenien und Ungarn. Aus Deutschland kamen 2012 rund 2,1 Mio. m Hackgut, Sägenebenprodukte und Brennholz (Stückholz). Der Großteil des Außenhandels mit Holz zur energetischen Nutzung vollzieht sich mit Österreich und seinen Nachbarländern. Holzexporte gingen 2012 vornehmlich nach Italien und nach Deutschland (Forst Holz Papier 2014). Auf Holzimporte aus Russland werden nach wie vor hohe Exportzölle aufgeschlagen, weshalb die meisten Rohstoffe in Russland selbst verarbeitet und kaum Mengen nach Österreich importiert werden. Viele osteuropäische Länder wie Rumänien steigern wiederum stetig ihren eigenen inländischen Holzbedarf, womit kaum zusätzliche Mengen für den internationalen Handel bereitstehen.

Auf Basis der vorangehenden Handelsdaten und den branchenüblichen Umrechnungsfaktoren laut FHP 2014 lassen sich die Handelsbilanzen für Biomassensortimente in Österreich errechnen, vgl. **Tabelle 5.5**. Hierbei wird ersichtlich, dass es einen deutlichen Importüberschuss für Hackgut und Stückholz von zusammen 1,23 Mio. t nach Österreich im Jahr 2012 gab. Dagegen überwiegte bei Holzpellets mit 128.000 t Überschuss der Export vor importierten Mengen im Jahr 2013.

**Tabelle 5.5:** Außenhandel Österreichs mit Hackgut, Stückholz 2012 und Pellets 2013.  
+ bedeutet Importüberschuss, - bedeutet Exportüberschuss. Angegebene Mengen beziehen sich auf t-lutro (vgl. **Tabelle 5.2**). Quelle: eigene Berechnung auf Basis von Daten aus FHP (2013) und ProPellets (2014)

Brennstoff	Import in t	Export in t	Handelsbilanz (+ /-) in t
<b>Hackgut (2012)</b>	1.211.520	-559.948	651.572
<b>Stückholz (2012)</b>	640.345	-64.739	575.606
<b>Pellets (2013)</b>	360.000	-488.000	-128.000
<b>Total (2012/2013)</b>	2.211.865	-1.112.687	1.099.178

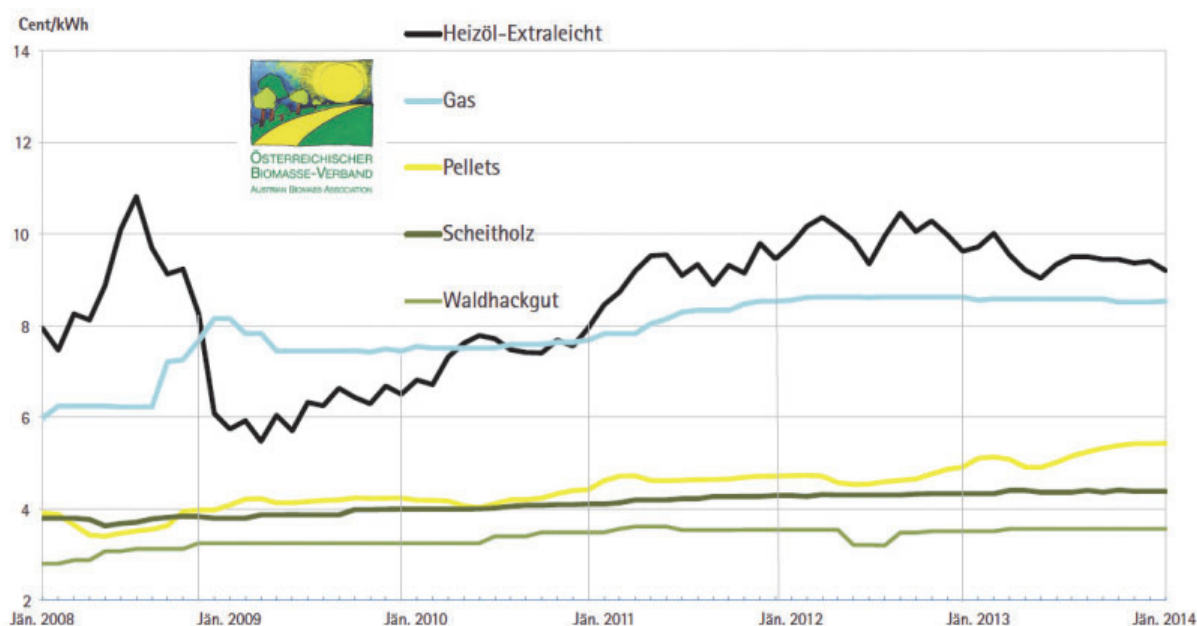
### 5.1.3 Mittlere Preise für feste Biobrennstoffe

Die durchschnittlichen Endkundenpreise für handelsfähige Biobrennstoffe sind in nachstehender **Tabelle 5.6** dokumentiert und werden für die nachfolgenden Berechnungen herangezogen.

Die Holzbrennstoffpreise, sind in den letzten Jahren leicht angestiegen. Insbesondere die Preise für Holzpellets sind im Jahr 2013 sichtbar angestiegen, liegen allerdings nach wie vor deutlich unter den Preisen fossiler Energieträger wie Heizöl und Erdgas. Während die Endkundenpreise der Holzbrennstoffe unter 6 Eurocent/kWh blieben, kosteten Heizöl und Erdgas fast doppelt soviel, wie in **Abbildung 5.15** dargestellt.

**Tabelle 5.6:** Durchschnittliche Marktpreise für gehandelte Biobrennstoffe exkl. MWSt. im Jahr 2013. Quellen: ProPellets Austria (2014), Statistik Austria (2014c), LK-NÖ (2014b), Auskunft GENOL (2014) für Briketts, eigene Abschätzungen für agrarische Brennstoffe.

Biobrennstoff	durchschnittlicher Preis je Handelseinheit (exkl. MWSt.)
Pellets	215 €/t
Briketts aus Sägenebenprodukten	216 €/t
Waldhackgut	21 €/SRM
Rinde	32 €/t
Stückholz	51 €/RMM
Kurzumtriebsholz	21 €/SRM
Stroh	83,9 €/t
Miscanthus	21 €/SRM
Sudangras	21 €/SRM



Basis: Bezugswert ist der Heizwert, Pelletsbestellmenge 6 t, Hackgut und Scheitholz regional zugestellt, 15.000 kWh bei Gas, 1000 l bei Heizöl, inkl. MwSt., zugestellt, exkl. Abfüllpauschale. Quelle: proPellets, Landwirtschaftskammer Österreich, E-Control, IWO, eigene Berechnungen; Stand: 27. Jänner 2014.

**Abbildung 5.15:** Preisentwicklung fossiler und biogener Brennstoffe bezogen auf den Energiegehalt. Quelle: Österreichischer Biomasseverband (2014)

## 5.2 CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch den Einsatz fester Biobrennstoffe

Die Berechnung der CO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>-Einsparungen erfolgt nach dem Ansatz der Substitution von nicht erneuerbarer Energie. Es wird angenommen, dass Wärme aus Biomasse den österreichischen nicht erneuerbaren Energiemix des Wärmesektors mit 198,9 gCO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>/kWh Endenergie substituiert, wie dies bereits in Abschnitt 3.2 dargestellt wurde.

Die biogene Brennstoffenergie, welche im Jahr 2012 in einem Ausmaß von 179,57 PJ eingesetzt wurde, wird größtenteils in Wärme umgewandelt und mit einem Anteil von 7,25 PJ in KWK Anlagen verstromt. Die Einsparung durch die Substitution von nicht erneuerbarer Wärme beträgt somit 9,521 Mio. t CO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>. Da Biomassekessel mit Ausnahme von Stückholz-Naturzugkessel Hilfsenergie in Form von elektrischem Strom benötigen, wird für die Berechnung der CO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>-Gesamteinsparung das durch den Stromverbrauch entstehende CO<sub>2</sub><sub>äqu</sub> mit dem durch die Biomasse KWK Stromerzeugung eingesparte CO<sub>2</sub><sub>äqu</sub> bilanziert.

Der Stromverbrauch von Biomassekesseln resultiert im Wesentlichen aus dem Betrieb der Ventilatoren, dem Antrieb der Fördereinrichtungen, der automatischen Zündung und der Regelung. Er liegt bei automatisch beschickten Kleinanlagen im Bereich von 0,5 bis 0,6 Prozent der Nennwärmeleistung bei stationärem Vollastbetrieb, siehe Haslinger et al. (2009). Insgesamt wird für alle Kesseltypen und Größen der Verbrauch im Jahresverlauf mit ca. 1,5 Prozent bezogen auf die Brennstoffenergie abgeschätzt. Der Stromverbrauch von Biomassekessel wird mit dem heizgradtagsgewichteten Mix der österreichischen Stromaufbringung im Jahr 2013 mit 295,0 gCO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>/kWh bewertet, siehe dazu auch Abschnitt 3.2. Mit diesem Ansatz ergibt sich ein CO<sub>2</sub>-Äquivalent der eingesetzten Hilfsenergie elektrischer Strom von 220.721 t, welche von der Bruttoeinsparung in Abzug gebracht werden.

Als Einsparung aus der Stromerzeugung mittels Biomasse KWK wird unter Verwendung des Faktors 363,3 gCO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>/kWh ein CO<sub>2</sub>-Äquivalent von 731.646 t substituiert, welches zu der Bruttoeinsparung addiert wird.

Für die Berechnung des Heizöläquivalents wird ein Heizwert des Heizöls von 11,63 kWh pro kg Heizöl angenommen. Der Brennstoffverbrauch an fester Biomasse entspricht damit einem Heizöläquivalent von 4,29 Mio. Tonnen Öl.

**Tabelle 5.7:** Brennstoffverbrauch, Heizöläquivalent und CO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>-Einsparung im Jahr 2013 durch den Betrieb der in Österreich installierten Biomassekessel- und Öfen.

Quelle: BIOENERGY2020+.

Biogener Brennstoffverbrauch 2013	Heizöläquivalent des biogenen Brennstoffverbrauchs 2013	CO <sub>2</sub> -Äquivalent Nettoeinsparung unter Berücksichtigung des Stromverbrauchs der Kessel
PJ/Jahr	toe/Jahr	t CO <sub>2</sub> <sub>äqu</sub> /Jahr
<b>179,57</b>	<b>4.288.939</b>	<b>10.031.566</b>

### 5.3 Branchenumsatz und Arbeitsplätze

Zur Ermittlung der Arbeitsplätze im Bereich der Produktion, Bereitstellung, Handel und Verkauf von festen Biobrennstoffen wurde aus dem Bruttoinlandsenergieverbrauch und dem Marktpreis der Brennstoffe (exkl. MWSt.) der Branchenumsatz ermittelt. Dieser Umsatz zusammen mit dem branchenrelevanten Umrechnungsfaktor für Umsatz in € je Vollzeitäquivalent ergibt die in der Branche bestehenden Arbeitsplätze.

Für Pellets wurde dabei ein empirisch relevanter Faktor von 378.142 €/VZÄ verwendet. Für holzartige Brennstoffe kommt der Faktor für die Forstwirtschaft mit 80.776 € Umsatz je VZÄ und für agrarische Brennstoffe und Kurzumtrieb der Faktor für die Landwirtschaft mit 35.655 € Umsatz je VZÄ zum Einsatz, wobei die Werte aus Statistik Austria (2009) bezogen wurden. Die Nettoexporte bei den Holzpellets und die Nettoimporte bei Hackgut und Stückholz (siehe **Tabelle 5.5**) werden mit dem Faktor für den Handel mit 334.524 € Umsatz je VZÄ berücksichtigt. Insgesamt ergibt sich aus dieser Berechnung eine Gesamtzahl von 1.344 Mio. € Umsatz und eine Beschäftigtenzahl von 13.060 Vollzeitäquivalenten durch den Inlandsverbrauch und Export von festen Biobrennstoffen.

**Tabelle 5.8:** Abschätzung der Umsätze und der primären Arbeitsplätze im österreichischen Markt für Biobrennstoffe 2013. Quelle: BIOENERGY2020+

	Gesamtumsatz (Produktion, Bereitstellung, Handel, Verkauf) exkl. MWSt.	Arbeitsplätze (primär) in Österreich im Jahr 2012 (Vollzeitäquivalente)
<b>Gesamtsumme</b>	<b>1.344 Mio. €</b>	<b>13.060 VZÄ</b>

### 5.4 Zukünftige Entwicklungen bei festen Biobrennstoffen

Nach Beerepoot (2012) beträgt der weltweite Anteil der Wärme am Endenergieverbrauch 47 %. Die Europäische Technologieplattform „Renewable Heating and Cooling“ (ETP RHC) geht davon aus, dass im Jahr 2020 im Sektor Wärme ein Viertel und im Jahr 2030 die Hälfte des europäischen Bedarfs durch erneuerbare Energie gedeckt wird (ETP RHC 2013). Laut ETP RHC werden derzeit in der Europäischen Union fast 80 mio. t Erdöleinheiten (EÖE) an Bioenergie verbraucht, als Potential bis zum Jahr 2020 werden 124 Mio. t EÖE genannt. Der Anteil der Biowärme wäre beträchtlich (**Tabelle 5.9**).

**Tabelle 5.9:** Ausbaupotential des Sektors Erneuerbare Wärme in Europa in mio. t Erdöleinheiten. Quelle: ETP RHC 2013

Jahr	Biomasse	Solarwärme	Geothermie	Summe
2020	124	13	11	148
2050	231	133	150	514

Die ETP RHC schätzt, dass für die Etablierung aller Formen der erneuerbaren Wärme 4 Milliarden Euro erforderlich sind. Für die Periode 2014 bis 2020 empfiehlt die ETP jährliche Ausgaben für Forschung und Innovationen in Höhe von fast 600 mio. €. Ein Drittel davon sollten die Mitgliedsstaaten und die Europäische Kommission dazu beitragen. Die Reduktion der Kosten und technologische

Verbesserungen der Produkte sind Basis der Entwicklung. Ebenso wichtig ist, in Politik, Verwaltung und der breiten Öffentlichkeit Bewusstsein für die Rolle der erneuerbaren Wärme zu schaffen.

Österreichs Endenergieeinsatz teilt sich laut Cervený (2012) wie folgt auf:

- Wärme für Gebäude 28 %
- Wärme für die Industrie 23 %
- Verkehr 37 %
- Strom 12 %

Der Erneuerbare Energie Aktionsplan des BMWFJ (2010) gibt die Entwicklung in Österreich vor. Der Aktionsplan strebt für 2020 mindestens 9,2 Mio. t Erdöleinheiten erneuerbare Energie bei folgender Aufteilung an:

- Bioenergie 51,1 %
- Wasserkraft 41,2 %
- Wind 4,5 %
- Photovoltaik 0,3 %

Biowärme hat somit beste Chancen, wesentlich zu den nationalen und europäischen Zielen beizutragen.

### **Die Entwicklung des Biomassemarktes bis 2020**

Die künftige Entwicklung der Biowärme hängt vom Ausbau der Potentiale ab. Die zusätzlich mobilisierbaren Mengen aus dem Wald werden vom Österreichischen Biomasseverband mit rund 4 Mio. Efm bzw. mit 17,5 % mehr auf insgesamt 26,8 Mio. Efm in 2020 beziffert (Österreichischer Biomasseverband 2011). Dabei sind aus der Landschaftspflege (Flurgehölz, Strauchschnitt, Altholz) 7,7 Mio. Fm in 2020 zu erwarten (2009: 6,6 Mio. Fm). Um diese Mengen zu erschließen, sind regionale Nutzungskonzepte und die Zusammenarbeit aller Akteure entlang der Wertschöpfungskette erforderlich.

Die globale Produktionskapazität von Pellets lag 2011 bei circa 30 Mio. t, für 2015 werden von Etaflorence (2011) 39 Mio. t geschätzt. Europa braucht derzeit  $\frac{3}{4}$  der produzierten Menge, Nordamerika ca. 20 %. Laut Pyöry Analysis (2014) wird Europa auch zukünftig den allergrößten Teil an Pellets konsumieren und Nordamerika sich bei max. 10 % des weltweiten Verbrauchs einpendeln. Weiters erwartet Pyöry (2014) ein sehr rasches Marktwachstum aufgrund der Umwandlung von Kohlekraftwerken in Biomassekraftwerke und somit eine große Nachfrage für Industriepellets. Eine Studie von IEA Bioenergy unterstellt in einem „High Import Szenarios“ für das Jahr 2020 einen weltweiten Rohstoffbedarf zur Erzeugung von Pellets in Höhe von 600 PJ (Etaflorence 2011). Die Einführung einer zweiten standardisierten Pelletqualität für Industrie und Gewerbe könnte die Rohstoffbasis verbreitern.

Der nationale und europäische Energieholzmarkt kann durch Importe gestärkt werden. Länder wie Kanada, die USA und sogar der Asien-Pazifikraum drängen auf den europäischen Markt. Weltweit spielt die Plantagenwirtschaft zur Erzeugung von Nutzholz mit einer Fläche von 156 mio. ha bereits heute eine Rolle. Kostensenkungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette werden als Schlüssel der Entwicklung betrachtet (Wörgetter 2011). Steigende Importmengen steigern den Druck in Richtung des Nachweises der nachhaltigen Erzeugung der Importe und werden zur Entwicklung von Zertifizierungssystemen führen. In einem von der EU geförderten Projekt „Biograce II“ wird derzeit eine CO<sub>2</sub> Berechnungsmethode für feste und gasförmige Biomasse erarbeitet.

Die Produktivität pro Flächeneinheit spricht für den Anbau von Bioenergierohstoffen auf landwirtschaftlichen Flächen. In Österreich könnten mittelfristig 15.000 ha Kurzumtriebsflächen realisiert werden, Niederösterreich alleine strebt 10 000 ha an. Für Miscanthus wird bis 2020 eine Ausdehnung der Anbaufläche auf 3.500 ha angenommen (Österreichischer Biomasseverband 2011). Für Energiepflanzen wie Miscanthus sprechen die hohen Erträge bei geringem Aufwand und die Kohlenstoffspeicherung in der Wurzelmasse (CO<sub>2</sub>-Senke). Beim derzeitigen Stand der Technik kommen sie eher für Anlagen größerer Leistung und weniger als handelsüblicher, genormter Biobrennstoff für Kleinfeuerungen in Frage.

Landwirtschaftliche Reststoffe (Stroh, Maisspindeln, Landschaftspflegeheu) werden derzeit nur marginal genutzt, könnten aber bis 2020 an Bedeutung gewinnen (Österreichischer Biomasseverband 2011). Diese Brennstoffe befinden sich am Anfang der Entwicklung und wurden bisher nur in geringem Maß am Markt eingeführt. Gründe dafür sind die Kosten der Erzeugung, die ungünstigen verbrennungstechnischen Eigenschaften, Kosten der Anlagen und die unzureichende Technik.

Ein neues Verfahren zur Erzeugung von Biobrennstoffen ist die Torrefizierung (Wärmebehandlung) von Biomasse unter Luftabschluss bei Temperaturen zwischen 250 und 300 °C mit dem Ziel der Erhöhung der Energiedichte, des Heizwertes, der Mahlbarkeit und der Wasserbeständigkeit. Aktuell arbeitet das ISO/TC 238 Solid Biofuels an einer internationalen Norm für Pellets aus torrefizierter Biomasse.

### **Akteure und treibende Kräfte**

Für die Entwicklung erneuerbarer Energie spielen die nationale und europäische Politik eine wesentliche Rolle. Die Entwicklung der Bioenergie wird in Europa für die Zeit von 2014 bis 2020 maßgeblich durch die gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union („CAP 2020“) beeinflusst. Übergeordnete Ziele der CAP 2020 sind die wirtschaftlich tragfähige Erzeugung von Nahrungsmitteln, nachhaltiges Management natürlicher Ressourcen, eine ausgewogene territoriale Entwicklung innerhalb der EU sowie ein Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels. Die Regionen und die Landwirtschaft haben das Potential, wesentlich zur Erzeugung erneuerbarer Energie beizutragen, der Trend geht in Richtung klimaverträgliche Bioenergie. Im Rahmen des „Ersten Pfeilers“ wird von den landwirtschaftlichen Betrieben verlangt, 5 % Ökoflächen zu schaffen. Diese Flächen können mit Agro-Forstsystemen und als Kurzumtriebsflächen (ohne Düngung und Pflanzenschutz) bewirtschaftet werden. „Pfeiler 2“ der CAP 2020 unterstützt mit dem Ziel der Steigerung der Einkommen nicht nur den Aufbau von Infrastrukturen und Technologien zur Erzeugung und nachhaltigen Nutzung von Bioenergie und Biomasse, sondern auch die Verbreitung von Knowhow, die Kooperation der Akteure und den Aufbau von neuen Märkten.

Auf Seite der Akteure und Proponenten ist daher die Zusammenarbeit der Urproduzenten in der Land- und Forstwirtschaft mit dem Gewerbe, der einschlägigen Industrie, dem Handel, der Wirtschaft, den Behörden und den Gesetzgebern sowie der Forschung, Weiterbildung und Beratung eine unumgänglich Notwendigkeit. Treiber auf Europäischer und nationaler Ebene sind:

- Die Europäische Kommission mit ihren Forschungs- und Verbreitungsprogrammen
- Die World Bioenergy Association
- Der Europäische Biomasseverband AEBIOM

- Das European Pellet Council EPC
- Das International Biomass Torrefaction Council IBTC
- Die Europäische Technologieplattform „Renewable Heating and Cooling“
- Der Österreichische Klima- und Energiefonds
- Der Österreichische Biomasseverband
- Das Klima aktiv Programm
- ProPellets Austria

Im Wettbewerb um Holz müssen Synergien und Übereinkünfte zwischen den Stakeholdern aus der Land- und Forstwirtschaft sowie der holzverarbeitenden Wirtschaft gesucht werden. Wesentliche Stakeholder sind dabei die Forst-Holz-Papier Plattform, die Land- und Forstbetriebe, die Landwirtschaftskammern, der Waldverband Österreich, die Maschinenringe, die Bundeswirtschaftskammer, die Bundesforste, die zuständigen Ministerien und die Holzindustrie.

Die Standardisierung der Biobrennstoffe ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor, Aktivitäten laufen in der „International Organization for Standardization (ISO)“, im „European Committee for Standardization (CEN)“ und in Austrian Standards Plus.

### **Maßnahmen zur weiteren Steigerung der Marktdiffusion**

Der Erfolg der Bioenergie hängt maßgeblich von der Verfügbarkeit geeigneter Biomassen in ausreichenden Mengen just-in-time zu wettbewerbsfähigen Preisen ab. Der Wettbewerb mit den fossilen Energien erfordert einen berechenbaren, langfristig wirksamen ordnungspolitischen Rahmen. Um Verwerfungen in der Holzwirtschaft zu vermeiden, soll die Entwicklung mit der holzverarbeitenden Industrie so abgestimmt werden, dass maximale Wertschöpfung im regionalen Kontext möglich wird, siehe Ehrig et al. (2011).

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie haben Bioenergy 2020+ und die Energy Economics Group (EEG) der TU Wien mit Industrie und Wirtschaft eine Forschungs-, Technologie- und Innovationsroadmap „BioHeating and Cooling“ erstellt, siehe Wörgetter et al. (2012). Herausforderungen bei der Entwicklung sind die Ernte von Reststoffen in und außerhalb der Land- und Forstwirtschaft, von Energiepflanzen sowie die Bereitstellung von Sekundärbrennstoffen. Bessere Verarbeitungstechnologien, energiesparende Trocknungsverfahren, aber auch Betreibermodelle können zur Stärkung des Sektors beitragen. Die Optimierung von Bereitstellungsketten (z. B. durch Einbindung von GIS Systemen, Minimierung der Transportwege, Schließen von Nährstoffkreisläufen) und der Nachweis der Nachhaltigkeit sowie die Demonstration neuer Energiepflanzen wie schnellwachsende Hölzer oder einjährige Pflanzen können die Kosten senken und zusätzliche Potentiale erschließen.

Forschung und Entwicklung sollen die Kosten senken und neue Ressourcen erschließen. Dabei muss die gesamte Kette von der Urproduktion bis zum Kunden berücksichtigt werden. Aktuelle Stoßrichtungen im Bereich der Forschung und Entwicklung sind:

- Die Optimierung der Ernte und Verarbeitung von Reststoffen aus der Forst- und Landwirtschaft.
- Die Optimierung der Ernte und Verarbeitung von Biomasse aus Nicht-Forst und Nicht-Landwirtschaftsflächen (z.B. aus der Landschaftspflege).

- Die Erzeugung von Hackgut für Anlagen größerer Leistung aus Kurzumtriebsholz.
- Die Erzeugung von Pellets aus Waldhackgut und Kurzumtriebsholz.
- Die Pelletierung und Brikettierung von landwirtschaftlichen Rohstoffen wie Stroh und halmartigen landwirtschaftlichen Brennstoffen wie z.B. Miscanthus.
- Die Gewinnung von Energierohstoffen durch Fraktionierung biogener Abfälle.
- Die Nachhaltigkeit in den Dimensionen Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft.
- Die Zertifizierung von Rohstoffen und Brennstoffen.

Bei den etablierten Bereitstellungsketten wie der Erzeugung von Fernwärme aus Holzhackgut und Rinde, Scheitholz, Briketts und Pellets sind inkrementelle Verbesserungen durch weitere Optimierung von Technik, Logistik und Vertrieb möglich.

### **Chancen für die österreichische Wirtschaft**

Das beträchtliche Entwicklungspotential von Biobrennstoffen schafft Chancen für Einkommen und „Green Jobs“ in der Land- und Forstwirtschaft, in der Holzverarbeitenden Wirtschaft, in der Energiewirtschaft und im Brennstoffhandel, bei der Produktion von Maschinen und Geräten, aber auch in Forschung und Entwicklung, Schulung, Beratung und Weiterbildung. Nationale „Success Stories“ sind die Basis für Exporte von Maschinen und Geräten zur Ernte von Biomasse und zur Erzeugung von Biobrennstoffen. Österreichische Firmen sind maßgeblich an der Entwicklung neuester Technologien wie Torrefizierung beteiligt. Sie produzieren Maschinen und Systeme für die Behandlung fester Abfälle und Biomasse oder entwickeln GIS-basierte Logistiksysteme, mit denen der organisatorische Aufwand und damit die Kosten minimiert werden können.

### **Eine Vision für 2050**

Im Zusammenspiel mit den anderen Formen erneuerbarer Energie wird das Ziel „100 % Erneuerbare Wärme“ möglich. Bessere Systeme lassen nach 2030 den Bedarf an Biowärme und daher auch an Biomasse sinken. Geringerer Verbrauch, höhere Produktivität und die kaskadische Verwendung von Biomasse machen die vermehrte Nutzung als Rohstoff für die Industrie und die Erzeugung erneuerbarer Treibstoffe in einer „Biobased Economy“ der Zukunft möglich.

## 6. Marktentwicklung feste Biomasse – Kessel und Öfen

### 6.1 Marktentwicklung Biomasetechnologien

#### 6.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen

Die nachfolgende Darstellung des österreichischen Marktes für Biomassekessel basiert auf der jährlich von der Landwirtschaftskammer Niederösterreich durchgeführten Biomasseheizungserhebung (LK NÖ 2014). Die Marktdaten und wertschöpfungsrelevanten Firmenkennzahlen für Biomasseöfen und –herde wurden durch das Projektteam bei den österreichischen Herstellern und Importeuren erhoben. Sämtliche Datenquellen sind im Literaturverzeichnis dokumentiert.

#### Biomassekessel kleiner Leistung

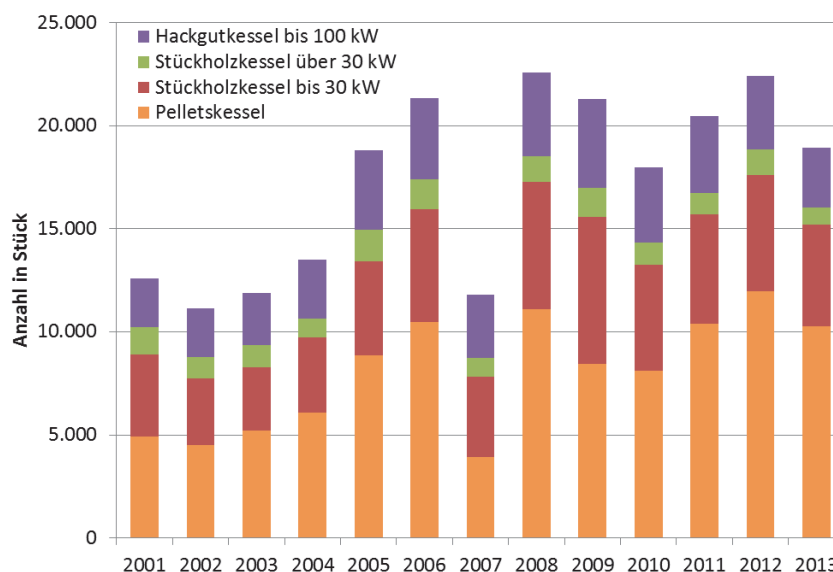
Biomassekessel kleiner Leistung werden im Weiteren mit einer Nennwärmeleistung bis 100 kW definiert und finden ihre Anwendung typischer Weise als Zentralheizungskessel in Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie in Büro- und Gewerbegebäuden. Stückgutkessel weisen dabei eine durchschnittliche Nennleistung von 27 kW auf, bei Hackgutanlagen liegt die durchschnittliche Nennwärmeleistung im kleinen Leistungssegment bei etwa 49 kW. Pelletskessel haben eine durchschnittliche Leistungsgröße von 22 kW<sub>th</sub>.

Der jährliche Absatz von Biomassekesseln in Österreich ist im Zeitraum der Jahre 2000 bis 2006 kontinuierlich und mit hohen Wachstumsraten gestiegen. Im Jahr 2007 ist der Markt für Biomassekessel zeitgleich mit dem Sinken des Heizölpreises deutlich zurückgegangen. Insbesondere die Verkaufszahlen für Pelletskessel verzeichneten 2007 mit über 60 % einen enormen Rückgang, auch aufgrund eines starken temporären Preisanstieges beim Brennstoff Holzpellets im Jahr 2006. Demgegenüber konnte im Jahr 2008 eine erneute Steigerung der Absatzzahlen gegenüber dem Wert von 2006 erreicht werden. Von 2009 auf 2010 sind die Absatzzahlen um 15 % gesunken. 2011 und 2012 ist der Absatz wieder deutlich gestiegen. Im Jahr 2012 ist vor allem der Absatz von Pelletskesseln mit 15 % und von Stückholzkesseln mit 9 % gestiegen. Der Absatz von Hackgutkesseln ist 2012 leicht gesunken. 2013 ist ein deutlicher Rückgang des Absatzes von Biomassekesseln zu beobachten. Der Absatz von Pelletskesseln ist um 14 % gesunken und der von Scheitholzkesseln um 17 %. Die Absatzzahlen von Hackgutkesseln bis 100 kW<sub>th</sub> reduzierten sich sogar um 19 %.

Die Marktentwicklung der Biomassekessel im Leistungsbereich bis 100 kW<sub>th</sub> ist in **Abbildung 6.1** dargestellt. Die Stückzahlen und die jeweils installierte Nennwärmeleistung sind in **Tabelle 6.1** dokumentiert.

Die Marktentwicklung 2013 ist durch steigende Hackgut- und Pelletspreise und einen leicht gesunkenen Ölpreis geprägt. Der sinkende Heizölpreis und die weiterhin bestehende Ölkesselförderung<sup>4</sup> sowie eine stagnierende Kaufkraft wirken sich 2013 negativ auf den Pelletskesselmarkt aus. Zudem wurden in den letzten Jahren nach der Wirtschaftskrise Investitionen im privaten Wohnbaubereich vorgezogen. Die österreichweite Anzahl der neu installierter Pelletskessel ist im Jahr 2013 um rund 14 % auf 10.281 Stück gesunken, siehe **Abbildung 6.2**.

<sup>4</sup> Die österreichische Mineralölindustrie fördert seit Mai 2009 neue Ölkessel mit einem nicht rückzahlbaren Investitionszuschuss von derzeit bis zu 3.000,- € je nach Alter und Leistung des auszutauschenden Kessels. Die Durchführung der Förderaktion ist bis in das Jahr 2016 geplant, siehe [www.heizenmitoel.at](http://www.heizenmitoel.at)

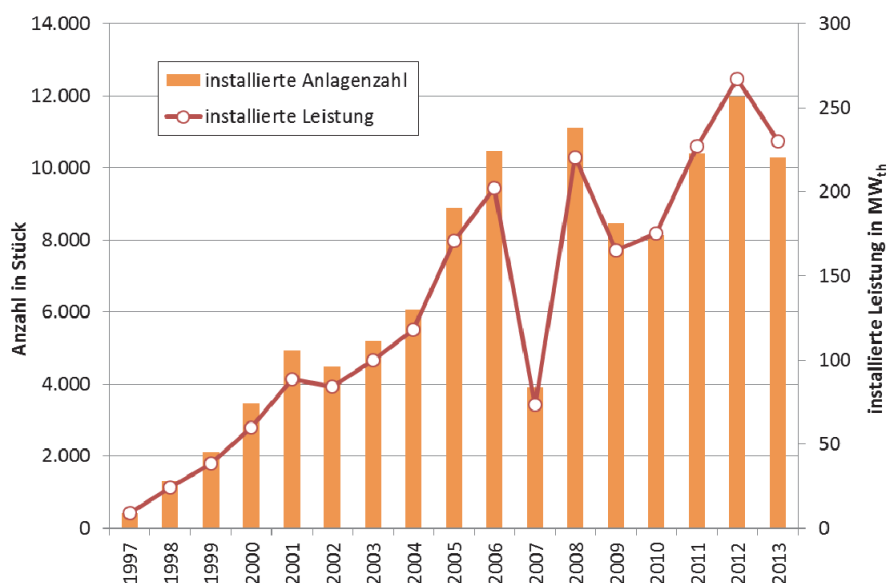


**Abbildung 6.1:** Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel im Leistungsbereich bis 100 kW<sub>th</sub> in Stück. Quelle: LK NÖ (2014)

**Tabelle 6.1:** Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel im Leistungsbereich bis 100 kW und gesamte installierte Nennwärmeleistung. Quelle: LK NÖ (2014)

Kesseltyp	Anzahl der jährlich in Österreich installierten Biomassekessel bis 100 kW <sub>th</sub> in Stück										
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pelletskessel	5.193	6.077	8.874	10.467	3.915	11.101	8.446	8.131	10.400	11.971	10.281
Stückholzkessel bis 30 kW	3.070	3.646	4.530	5.498	3.905	6.197	7.135	5.117	5.319	5.627	4.909
Stückholzkessel über 30 kW	1.074	909	1.548	1.439	930	1.208	1.395	1.094	1.009	1.260	845
Hackgutkessel bis 100 kW	2.558	2.855	3.856	3.949	3.056	4.096	4.328	3.656	3.744	3.573	2.891
Summen	11.895	13.487	18.808	21.353	11.806	22.602	21.304	17.998	20.472	22.431	18.926
	Gesamte installierte Nennwärmeleistung in kW <sub>th</sub>										
Pelletskessel	100.035	118.328	170.993	202.181	73.704	220.388	165.411	175.284	227.141	267.054	229.956
Stückholzkessel	125.963	136.504	175.308	205.969	128.749	204.018	228.018	168.156	164.780	198.480	156.427
Hackgutkessel bis 100 kW	122.710	133.532	193.369	195.178	143.289	191.090	204.319	171.579	174.630	166.487	141.638
Summen	348.708	388.364	539.670	603.328	345.742	615.496	597.748	515.019	566.551	632.021	528.021

Der Altbestand an Biomassekesseln wird auf ca. 340.000 Stück geschätzt. Dies kann aus Daten zum Mikrozensus Energieeinsatz der Haushalte der Statistik Austria (2013) abgeleitet werden. Sehr gut dokumentiert ist die Entwicklung der Installation moderner Biomassefeuerungen. Die Erhebungen der Landwirtschaftskammer Niederösterreich liefern über den Berichtszeitraum kumulierte Gesamtzahlen der installierten Anlagen und Leistungen, aus dem Betrieb genommene Anlagen sind jedoch nicht berücksichtigt.



**Abbildung 6.2:** Jährlich installierte Pelletskessel < 100 kW<sub>th</sub> in Stück. Quelle: LK NÖ (2014)

Von 1980 bis 2013 wurden 69.332 Hackgutfeuerungen bis 100 kW<sub>th</sub> mit einer Gesamtleistung von über 3.195 MW<sub>th</sub> erfasst. Die seit 2001 erfassten typengeprüften Stückholzkessel ergeben bis 2013 eine Zahl von 77.254 Stück mit einer Gesamtleistung von 2.183 MW<sub>th</sub>. Pelletskessel wurden von 1997 bis 2013 mit 111.622 Stück und rund 2.255 MW<sub>th</sub> Gesamtleistung erhoben.

Keine Zahlen wurden für den Bereich der kleinen Biomasse-KWK-Anlagen (<100 kW<sub>el</sub><sup>5</sup>) erhoben. Für diesen Bereich sind aktuell keine vollständig marktreifen Geräte bzw. Anlagen verfügbar. Biomassebefeuerte Stirlingmotoren konnten sich bisher trotz mehrerer Versuche nicht etablieren. Die gestufte Biomasse-Festbettvergasung befindet sich in Entwicklung. Klein-ORC- (Organic Rankine Cycle) Anlagen befinden sich im Pilotstadium. Auch pelletsbefeuerte Dampfkolbenmotoren im Bereich von <5 kW<sub>el</sub> sind gegenwärtig im Pilotstadium. Im Land NÖ gab es von 2011 bis Ende 2013 eine Förderaktion für Mikro KWK-Anlagen. Im Jahr 2013 wurden für 4 installierte Anlagen je € 9.000,- ausbezahlt.

### Biomassekessel mittlerer und großer Leistung

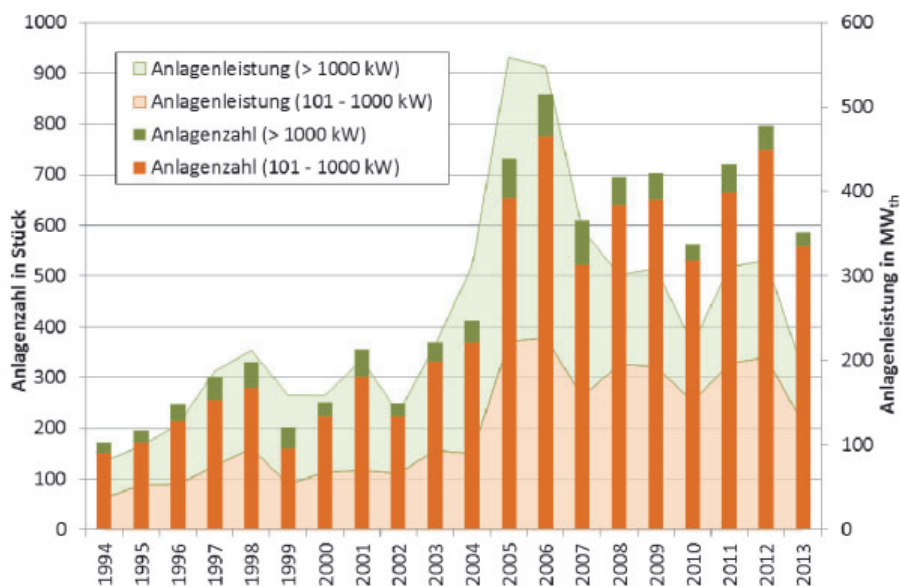
Biomassekessel der mittleren und großen Leistungsklassen über 100 kW<sub>th</sub> Nennwärmeleistung finden überwiegend Anwendung als Wärmelieferanten im kommunalen Bereich, in Nah- und Fernwärmenetzen, für größere Wohnbauten, Industrie und Gewerbe. Der typische Brennstoff dieser Anlagen ist Hackgut. Teilweise werden auch Pelletskessel größerer Leistung (> 100 kW<sub>th</sub>) installiert, welche beispielsweise zunehmend im Hotelgewerbe eingesetzt werden.

Für die jährlich installierten Biomassekessel mittlerer (101 bis 1.000 kW<sub>th</sub>) und großer (über 1.000 kW<sub>th</sub>) Leistung lässt sich eine Zeitreihe von 1994 bis 2013 abbilden, siehe **Abbildung 6.3**. Von 1994 bis zum Jahr 2004 lässt sich ein leichter Wachstumstrend der installierten Anlagenzahlen beobachten, wobei es in den Jahren 1999 und 2002 zu temporären Markteinbrüchen kommt. In den folgenden Jahren 2005 und 2006 ist ein starker Anstieg der installierten Anlagenzahl zu verzeichnen. Im Jahr 2007 kommt es, wie auch schon im kleinen Leistungssegment beobachtet, zu einem deutlichen Rückgang der Stückzahlen. Die Größenordnung

<sup>5</sup> Im Bereich <50 kW<sub>el</sub> spricht man auch von Mikro-KWK.

dieses Rückganges ist deutlich geringer als bei den Pelletskesseln im kleinen Leistungsbereich aber ungefähr vergleichbar mit dem Rückgang von Stückholzkesseln und Hackgutkesseln unter 100 kW<sub>th</sub>. Während 2008 und 2009 jeweils rund 700 Anlagen jährlich in Österreich installiert wurden, ist 2010 ein Rückgang um etwa 20 % festzustellen. 2011 wiederum wurden wieder die Absatzzahlen von 2009 erreicht. 2012 wurde mit 749 Anlagen eine Steigerung von 16 % im mittleren Bereich zwischen 101 und 1000 kW<sub>th</sub> Leistung erreicht. Im Jahr 2013 hingegen kam es zu einem Einbruch der Absatzzahlen im mittleren Bereich zwischen 101 und 1000 kW<sub>th</sub> Leistung von über 25 %. Dies lässt sich durch eine bereits eintretende Sättigung erklären, da die besten Anlagenstandorte hinsichtlich guter Rohstoffverfügbarkeit und Wärmeabnahme bereits genutzt werden.

Dies ist auch für Anlagen im größeren Leistungsbereich über 1000 kW<sub>th</sub> der Fall. 2013 wurden lediglich 27 Anlagen verkauft. Neben den bereits genannten Standortfaktoren, sind die wenig attraktiven Einspeisetarife für Strom dafür verantwortlich.



**Abbildung 6.3:** Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel mittlerer und großer Leistung. Quelle: LK NÖ (2014).

Im Zeitraum von 1980 bis 2013 wurden im österreichischen Inlandsmarkt insgesamt 10.280 Biomassefeuerungen mittlerer Leistung (101 bis 1000 kW<sub>th</sub>) mit einer Gesamtleistung von 2.958 MW<sub>th</sub> abgesetzt. Im gleichen Zeitraum wurden 1.140 Großanlagen über 1 MW Nennwärmeleistung mit einer Gesamtleistung von 3.006 MW<sub>th</sub> verkauft. Insgesamt konnten im Zeitraum von 1980 bis 2013 in Österreich also 11.420 Anlagen über 100 kW Nennwärmeleistung mit einer Gesamtleistung von 5.963 MW<sub>th</sub> installiert werden. Die Stückzahlen und Leistungen der Anlagen sind in **Tabelle 6.2** dokumentiert.

**Tabelle 6.2:** Jährlich in Österreich installierte Biomassekessel mittlerer und großer Leistung; Quelle: LK NÖ (2014).

Leistung	Anzahl der jährlich in Österreich installierten Biomassekessel mittlerer und großer Leistung in Stück											
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	1980 – 2013
101 bis 1000 kW	332	369	653	777	522	639	652	531	665	749	559	10.280
über 1000 kW	36	43	78	82	88	57	52	32	56	47	27	1140
Summen	368	412	731	859	610	696	704	563	721	796	586	11.420
Gesamte installierte Nennwärmeleistung in kW												
101 bis 1000 kW	93.885	90.002	222.400	226.946	157.663	195.191	193.250	151.480	196.578	203.985	125.544	2.958.047
über 1000 kW	124.950	221.810	336.500	320.430	197.900	105.900	115.750	67.800	114.300	114.300	61.985	3.005.759
Summen	218.835	311.812	558.900	547.376	355.563	303.099	311.009	219.280	310.878	318.285	187.529	5.963.806

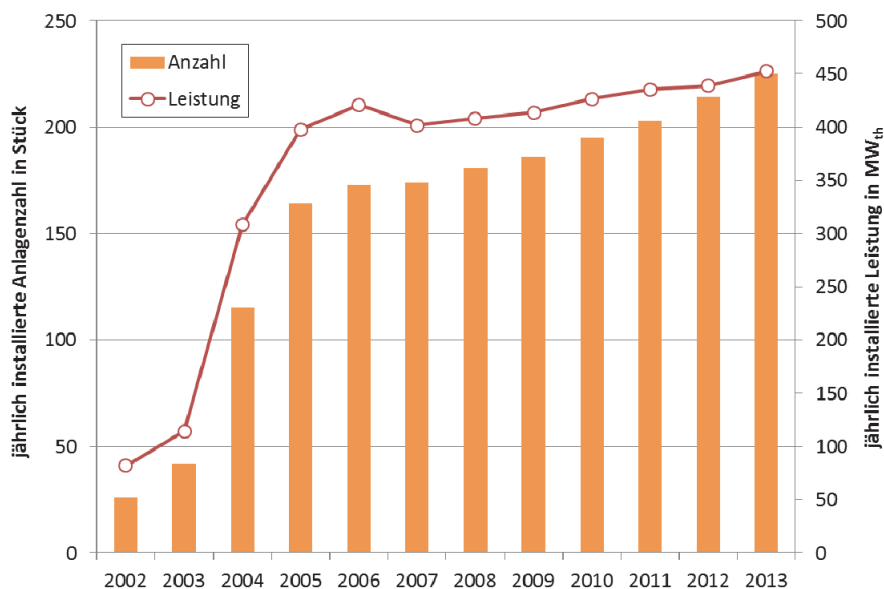
Seit dem Jahr 2002 wird der von Biomasse betriebenen Kraft-Wärme-Kopplungs-(KWK) Anlagen produzierte und in das Netz eingespeiste Strom gemäß dem Ökostromgesetz gefördert. Auf Basis der von der E-Control registrierten Ökostromanlagen gab es im Jahr 2013 eine Anzahl von 225 KWK-Anlagen mit einer Leistung von 453 MW<sub>el</sub>, die mit fester Biomasse betrieben wurden, vgl. **Abbildung 6.4** und **Tabelle 6.3**. Einen aktiven Vertrag mit der OeMag und damit in Betrieb sind 129 Anlagen mit einer Leistung von 325 MW<sub>el</sub>. Von 2002 bis 2006 ist die Anzahl von Biomasse-KWK-Anlagen stark gestiegen, was zum einen mit den erhöhten Einspeisetarifen (von 8,6 Cent/kWh<sub>el</sub> in 2003 zu 12,6 Cent/kWh<sub>el</sub> in 2006) als auch mit den in diesen Jahren relativ günstigen Brennstoffpreisen für Hackgut zusammenhängt. Aufgrund der zusätzlich attraktiven Investitionsförderung zur Errichtung von KWK-Anlagen war in diesem Zeitraum auch eine auf die Stromproduktion optimierte Anlage wirtschaftlich rentabel. So sind zwischen 2005 und 2007 große KWK-Anlagen in Betrieb gegangen und haben die Einspeisemenge von Strom auf das Dreifache gesteigert (vgl. **Abbildung 6.5**).

In den nächsten Jahren wird bei vielen Anlagen die Einspeiseförderung für Strom aus Biomasse-KWKs auslaufen, da die Laufzeit bei jeweils 11,25 Jahren lag. Um diese Anlagen weiter wirtschaftlich zu betreiben, wird es dann notwendig sein, einerseits alternative und kostengünstigere Biobrennstoffe einzusetzen und andererseits den Jahresnutzungsgrad für die Wärmeauskopplung deutlich zu steigern. Die Laufzeit wurde 2008 auf 15 Jahre erhöht – dementsprechend länger läuft die Einspeiseförderung für die betroffenen Anlagen.

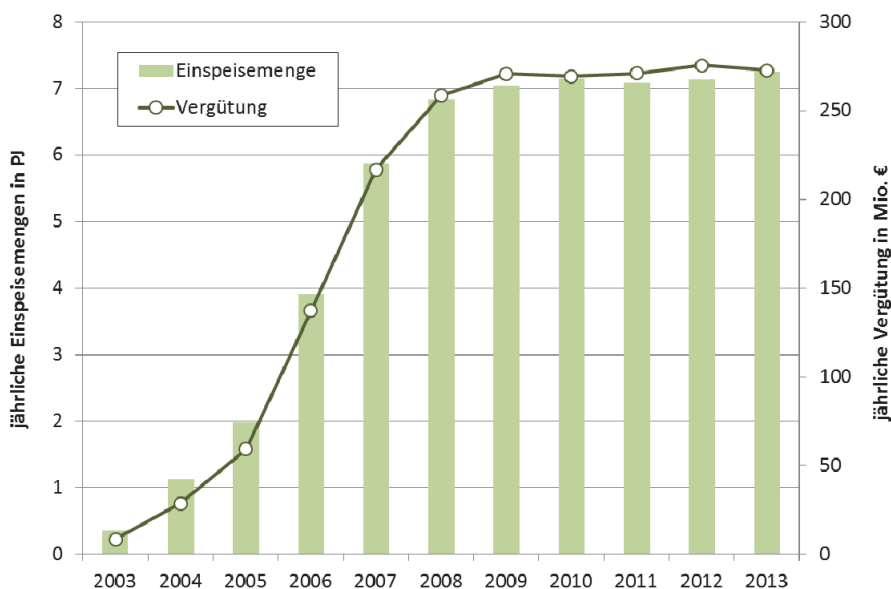
Seit 2006 gibt es nur mehr eine moderate bis stagnierende Entwicklung der KWK-Anlagen. Seit 2008 steigt die Einspeisemenge von Strom aus fester Biomasse nur noch geringfügig und bewegt sich auf einem Niveau von etwa 7 PJ, vgl. **Abbildung 6.5**. Von 2012 auf 2013 wurden 11 zusätzlich installierte Biomasse-KWKs registriert, die installierte Leistung hat sich kaum geändert. Ein Grund für den ausbleibenden Ausbau sind zum einen die Einspeisetarife auf gleichbleibenden, niedrigen Niveau (2012: 13,9 Cent/kWh<sub>el</sub>; 2013: 13,5 Cent/kWh<sub>el</sub>). Gleichzeitig sind die Brennstoffkosten für Hackgut seit 2008 angestiegen. Damit verbunden mag der Hauptgrund für die stagnierende Biomasse-KWK-Entwicklung darin liegen, dass der

vor einigen Jahren noch übliche Betrieb der Anlagen mit Fokus auf Stromproduktion und ohne Wärmeabnahme im Sommer heute nicht mehr rentabel ist.

Sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch können nur mehr jene KWK-Anlagen als sinnvoll betrachtet werden, für die auch im Sommerbetrieb eine kontinuierliche Wärmeabnahme gewährleistet ist.



**Abbildung 6.4:** Bestandsentwicklung anerkannter Ökostromanlagen mit Brennstoff fester Biomasse inkl. Abfall mit hohem biogenen Anteil in Anzahl und MW<sub>el</sub>. Dargestellt sind die von den Landesregierungen per Bescheid anerkannten Ökostromanlagen. Die Bescheide geben keine Auskunft darüber, ob diese Anlagen bereits errichtet wurden bzw. in Betrieb sind.  
Datenquelle: E-Control (2014)



**Abbildung 6.5:** Einspeisemengen in PJ und Vergütung (netto) in Mio. Euro für Strom aus fester Biomasse inkl. Abfall mit hohem biogenen Anteil.  
Datenquelle: OeMAG (2014)

**Tabelle 6.3:** Anzahl, registrierte MW<sub>el</sub>, Einspeisemenge in PJ und Vergütung (netto) in Mio. Euro von Strom aus fester Biomasse. Quellen: E-Control (2014), OeMAG (2014)

Biomasse KWK	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Anzahl</b>	42	115	164	173	174	181	186	195	203	214	225
<b>MW<sub>el</sub></b>	114,3	308,3	397,8	420,8	401,5	408	413,9	426,4	435,5	438,9	452,6
<b>Einspeisemenge in PJ</b>	0,36	1,13	1,99	3,91	5,87	6,84	7,05	7,15	7,09	7,14	7,25
<b>Vergütung netto in Mio. €</b>	8,5	28,7	59,1	137,3	216,9	258,5	270,9	269,5	271,1	275,6	272,8

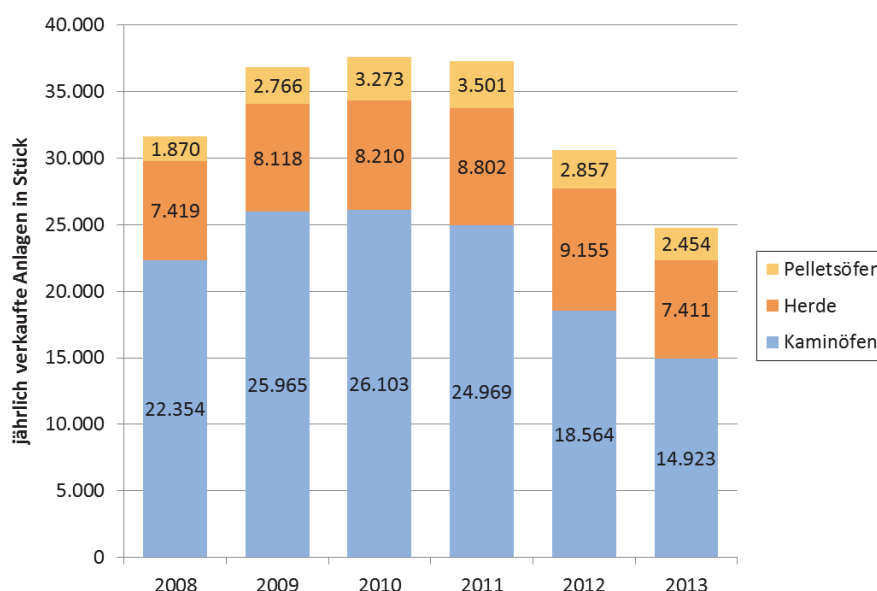
### Gesamte installierte Leistung moderner Biomassekessel

Im Zeitraum von 1980 bis 2011 wurden in Österreich 69.332 kleine Hackgutfeuerungen bis 100 kW Nennwärmeleistung mit einer Gesamtleistung von 3.195 MW<sub>th</sub>, 10.280 mittlere Anlagen mit einer Gesamtleistung von 2.958 MW<sub>th</sub> und 1.140 Großanlagen mit einer Gesamtleistung von 3.005 MW<sub>th</sub> errichtet. Die Summe der Leistung aller Hackgut- und Rindenfeuerungen beträgt somit rund 9,2 GW<sub>th</sub>.

Im Zeitraum von 2001 bis 2013 wurden weiters 77.254 typengeprüfte Stückholzkessel mit einer Gesamtleistung von 2.482 MW<sub>th</sub> und im Zeitraum von 1997 bis 2013 zusätzlich 111.622 Pelletsessel einer Gesamtleistung von 2.028 MW<sub>th</sub> installiert. Die Erhebung der Niederösterreichischen Landwirtschaftskammer erfasst damit in diesem Zeitraum eine installierte Gesamtwärmeleistung moderner Biomassefeuerungen von 13,7 GW<sub>th</sub>.

### Biomassebefeuerte Öfen und Herde

Die in Österreich verkauften Stückzahlen von mit Biomasse befeuerten Öfen und Herden wurden auf Basis von Herstellerbefragungen für die Jahre 2008 bis 2013 erhoben. Die Ergebnisse der Erhebung sind in **Abbildung 6.6** dargestellt.



**Abbildung 6.6:** In Österreich verkaufte Biomasseöfen und -herde 2008 – 2013  
Quelle: Erhebung BIOENERGY 2020+.

Im Jahr 2013 wurden in Österreich 14.923 mit Stückgut befeuerte Kaminöfen abgesetzt, wobei eine deutliche Abnahme der verkauften Stückzahl zum Vorjahr zu beobachten war. Die Gründe für diesen Rückgang sind unter anderem der

zunehmende Bau von Passiv- und Niedrigenergiehäusern, in denen der Einsatz von Kaminöfen nicht notwendig ist, sowie die steigende Anschlussdichte an Nah- und Fernwärmenetze. Allerdings zeigen auch Passiv- und Niedrigenergiehausbesitzer ein Interesse an dem Komfortfaktor einer Holzfeuerung im Wohnraum. Wichtig hierbei ist oftmals die sichtbare Flamme, die Feuerungen werden aber durchaus auch für Heizzwecke genutzt.

Bei den mit Holz befeuerten Herden kann ebenfalls ein sinkender Absatz beobachtet werden, im Jahr 2012 lag dieser bei 9.155 Stück, im Jahr 2013 bei 7.411 Stück.

Beim Verkauf von Pelletsöfen konnte vom Jahr 2012 auf das Jahr 2013 ein geringfügiger Rückgang der Verkaufszahlen beobachtet werden, wobei im Jahr 2013 in Österreich insgesamt 2.454 Pelletsöfen verkauft werden konnten. Im Vergleich zum Vorjahr ist 2013 der Umsatz der österreichischen Ofen- und Herdbranche um rund 2 % gesunken.

### 6.1.2 Produktion, Import und Export

Die österreichische Produktion von Biomassekesseln zeichnet sich durch eine hohe Fertigungstiefe im Inland aus, wie in **Abbildung 6.7** schematisch dargestellt. Österreichische Kesselhersteller beziehen Anlagenkomponenten meist aus dem Inland oder fertigen sie selbst, weitere Teile, z.B. Antriebsmotoren für Austragungsschnecken, werden aus dem Ausland bezogen. Einzelne österreichische Hersteller haben mittlerweile die gesamte Produktion ins Ausland verlegt. Als Produkte stellen die österreichischen Hersteller die Kessel in inländischer Produktion selbst her, fertigen aber auch anlagenkompatibles Zubehör wie Pufferspeicher, Raumaustragungs- und Lagersysteme. Die Kesselhersteller setzen typischer Weise zwischen 70 und 80 Prozent ihrer Produktion ins Ausland ab. Die mengenmäßig wichtigsten Exportländer sind Deutschland, Frankreich, Italien und Spanien.

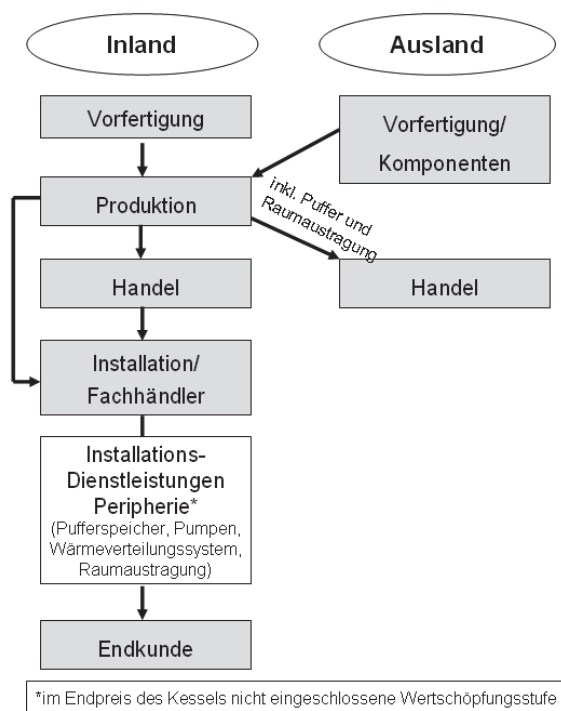
Als Hoffnungsmarkt ist England bzw. UK anzusehen. Ein Gesetz zur Vergütung von Erneuerbarer Wärme („Renewable Heat Incentives-RHI“) wurde im Jahr 2011 von der britischen Regierung eingeführt. Es funktioniert ähnlich dem Ökostromgesetz in Österreich. Besitzer von ökologischen Heizungen wie Biomassekesseln oder Solarwärmanlagen und von energieeffizienten Anlagen wie Wärmepumpen bekommen für jede von ihnen erzeugte Kilowattstunde einen bestimmten Tarif gezahlt. Für Holzheizungen bis 200 Kilowatt Leistung sieht das Gesetz 20 Jahre lang eine Vergütung von derzeit 8,65 Cent pro Kilowattstunde vor. Allerdings wurde der Start der Vergütung von Herbst 2012 auf Frühjahr 2014 verschoben. Dafür gibt es seit August 2011 bis zum Start der RHI-Einspeisevergütung Investitionsförderungen für Biomasseheizungen in privaten Haushalten.

In Deutschland haben die österreichischen Hersteller laut Nast et.al. (2009) ca. 66 % Marktanteil bei den Biomassefeuerungen bis 100 kW<sub>th</sub>. Einzelne Hersteller exportieren auch nach Nordamerika. Insbesondere der Nordosten der USA ist stark an europäischer und österreichischer Kesseltechnologie interessiert. Neben dem Absatz von Kesseln werden hierbei teilweise auch Pufferspeicher und Raumaustragungssysteme mit exportiert. Der US Bundesstaat New York hat zudem die Entwicklung einer Biomasse-Heizungs Roadmap<sup>6</sup> in Auftrag gegeben. Der Großteil des inländischen Absatzes geht über den Handel, über den Installateur bzw. Fachhändler an den Endkunden.

---

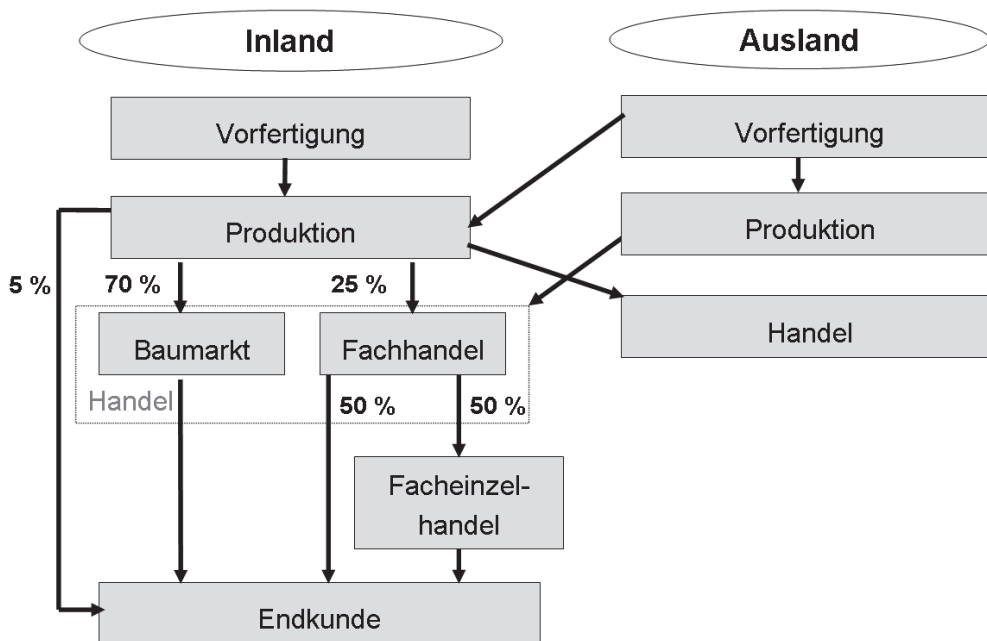
<sup>6</sup> <http://www.nescaum.org/documents/developing-a-biomass-heating-roadmap-for-new-york-state/>

Beim Endkunden wird der Biomassekessel vom Installateur oder Fachhändler aufgestellt und angeschlossen. Teilweise übernimmt auch die Kesselfirma die Anlieferung, Montage- und Anschlussdienstleistung für den Kessel (**Abbildung 6.7**). Durch den Installateur werden zudem weitere Dienstleistungen erbracht und die Peripherie geliefert und angeschlossen, so die Aufstellung und Einrichtung von Pufferspeichern, Pumpen, das Wärmevertei- und Raumaustragungssystem. Diese Dienstleistungen und Komponenten sind nicht im Endpreis eines Biomassekessels enthalten, machen aber einen wesentlichen Anteil der Kosten für das Gesamtsystem aus.



**Abbildung 6.7:** Schematische Darstellung der Wertschöpfungskette des österreichischen Biomassekesselbaus; Quelle: BIOENERGY 2020+.

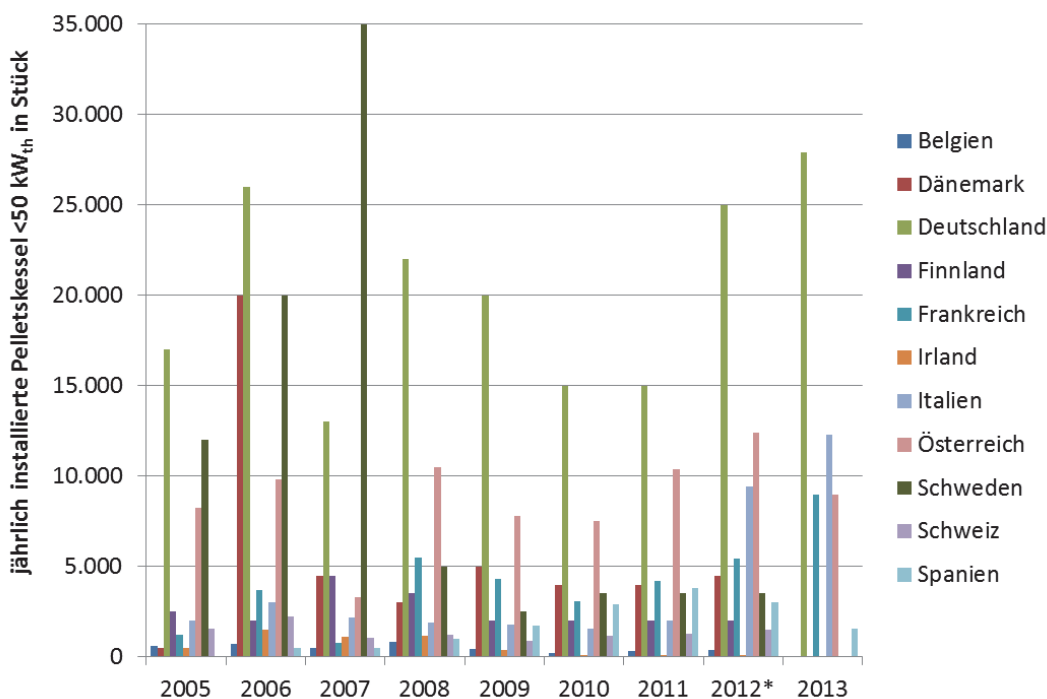
Der österreichische Biomasseofenmarkt ist in **Abbildung 6.8** auf Basis der Erläuterungen in MSI (2006) schematisch dargestellt. Auf Grundlage der aktuellen Marktsituation kann davon ausgegangen werden, dass diese Struktur nach wie vor vorherrscht. Die Vorfertigung von Ofenkomponenten oder die Produktion von Öfen geschieht überwiegend im europäischen Ausland, oft in ausländischen Produktionsstätten der österreichischen Firmen. Dabei sind die wesentlichen Importländer Deutschland Ungarn, Tschechien, Italien und die Slowakei. Rund 50 Prozent der von österreichischen Firmen hergestellten Kaminöfen werden exportiert, vor allem nach Deutschland, Ungarn, Italien und in die Schweiz. Bei den Pelletsöfen liegt der Exportanteil der heimischen Produzenten etwa bei 85 %. Der inländische Absatz zeichnet sich durch einen hohen Verkaufsanteil über Baumärkte aus. Nur 25 % der österreichischen Produktion wird laut MSI (2006) über den Fachhandel vertrieben. Einige wenige kleine Hersteller vertreiben ihre Öfen direkt an den Kunden und bieten meist die Installationsdienstleistung mit an.



**Abbildung 6.8:** Schematische Darstellung der Wertschöpfungskette des österreichischen Biomasseofenbaus. Quelle: BIOENERGY 2020+, Vertriebswege aus MSI (2006)

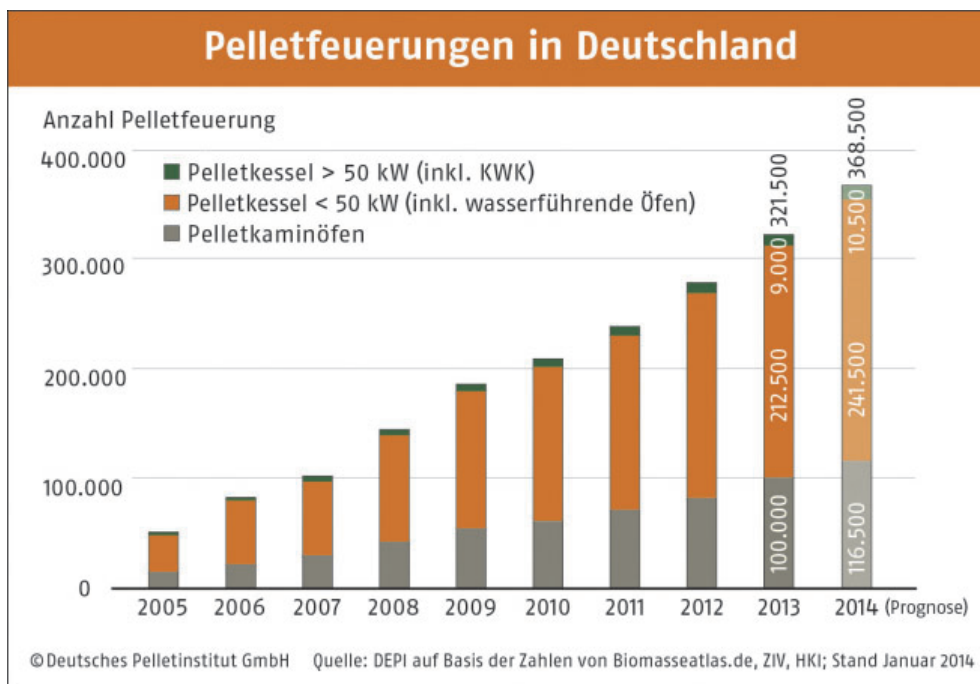
### 6.1.3 Europäischer Kesselmarkt

Die in Europa jährlich installierten Pelletskessel in der Leistungsklasse unter 50 kW<sub>th</sub> werden aufgrund der vorliegenden Daten für 2013 auf über 60.000 Stück geschätzt. Davon wurde ca. ein Drittel in Deutschland installiert. An zweiter Stelle liegt mit über 12.000 Stück erstmals der italienische Markt vor dem österreichischen, siehe **Abbildung 6.9**.

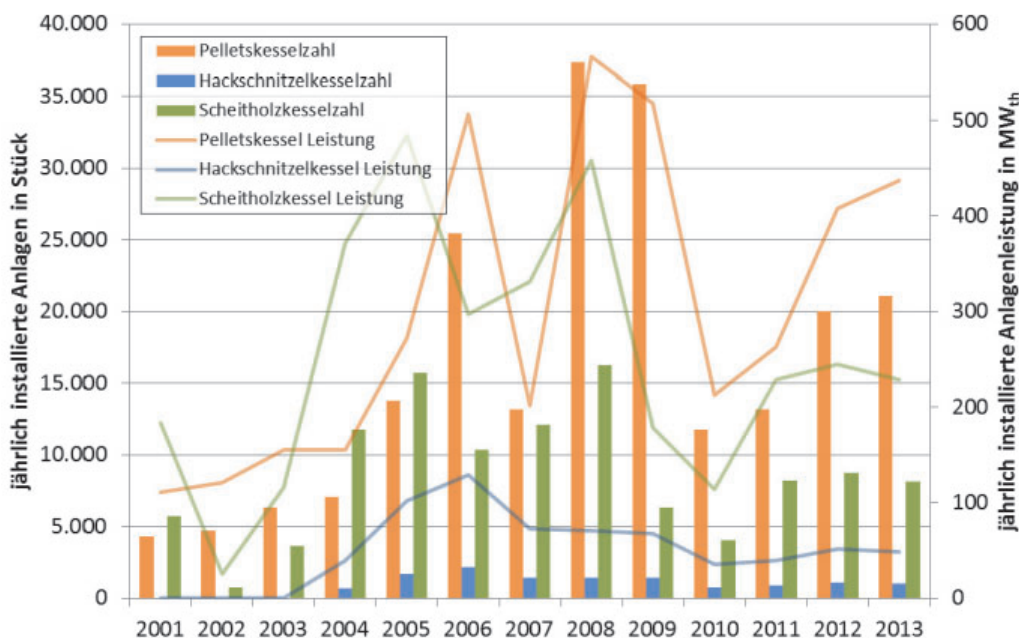


**Abbildung 6.9:** Installierte Pelletskessel in europäischen Ländern 2005 - 2013. Quellen: AEBIOM (2012, 2013); \*Schätzung für Belgien und Irland

Die Bestandszahlen für Pelletskessel und -öfen in Deutschland zeigen einen stark steigenden Trend, siehe **Abbildung 6.10**. Eine Prognose lässt weiter steigende Bestandszahlen erwarten.



**Abbildung 6.10:** Gesamtbestand an Pelletsheizungen (-kesseln) in Deutschland. Quelle: DEPI (2013) auf Basis genannter Primärquellen



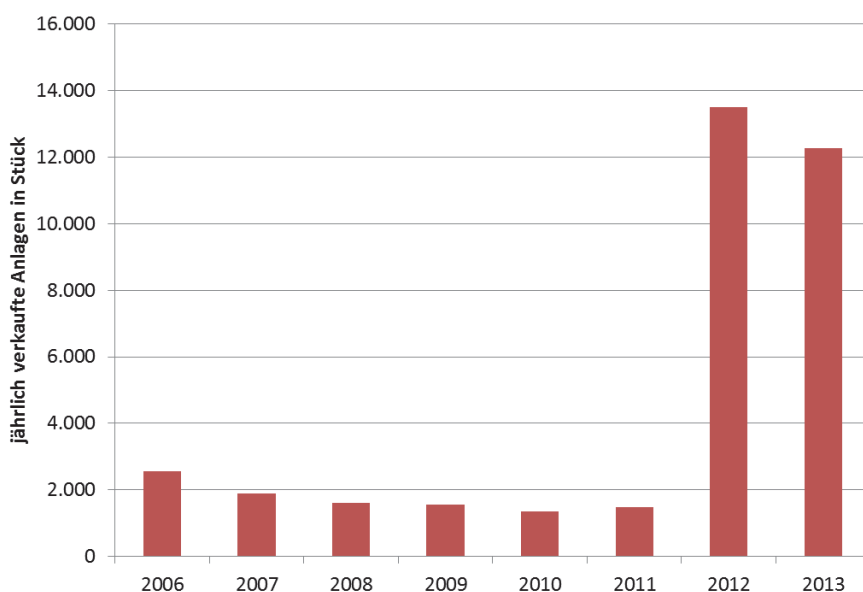
**Abbildung 6.11:** Jährlich geförderte, installierte Biomassekessel bis 100 kW<sub>th</sub> nach Stückzahl und Leistung in Deutschland von 2001 bis 2013. Datenquelle: eclareon (2014)

Die jährlich installierten Stückzahlen und die jährlich installierte Leistung von staatlich geförderten Biomassekesseln in Deutschland sind in **Abbildung 6.11** zu sehen. Der deutliche Rückgang der Installationen 2010 ist unter anderem auf die Einstellung des jährlichen Fördermittelbudgets im Marktanzreizprogramm für erneuerbare Energien für

Feuerungsanlagen bis 100 kW<sub>th</sub> zurückzuführen. Seit 2011 zeigen die Verkaufszahlen wieder einen eindeutigen Aufwärtstrend. In Deutschland sind nachwievor Bayern und Baden-Württemberg die absatzstärksten Bundesländer.

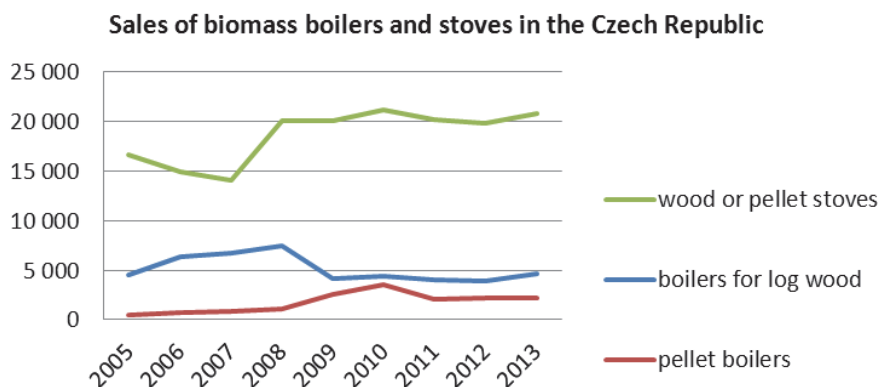
Der italienische Pelletkesselmarkt ist im Vergleich zum Ofenmarkt klein. Im Jahr 2011 wurden 1.549 Pelletskessel verkauft, jedoch konnten 2012 durch weit mehr Firmenantworten schon 13.500 verkaufte Kessel unter 50 kW<sub>th</sub> und insgesamt 15.000 Kessel registriert werden, siehe auch **Abbildung 6.12**. 2013 zeigte sich ein leichter Rückgang und die Stückzahl sank auf circa 12.300 verkaufte Pelletskessel. Der tatsächliche Bestand wird auf insgesamt circa 200.000 Kessel und 1.900.000 Öfen geschätzt (Paniz 2014).

Der tschechische Markt zeichnet sich durch seine stabilen Verkaufszahlen sowohl bei Kesseln, als auch bei Öfen in den letzten Jahren aus, siehe **Abbildung 6.13**. Laut Stupavsky (2014) werden 2/3 der in Tschechien produzierten Kessel exportiert, der inländische Markt entwickelt sich sehr langsam und hat langfristig gesehen noch hohes Potential.



**Abbildung 6.12:** Jährlich in Italien verkaufte Biomassekessel < 50 kW.

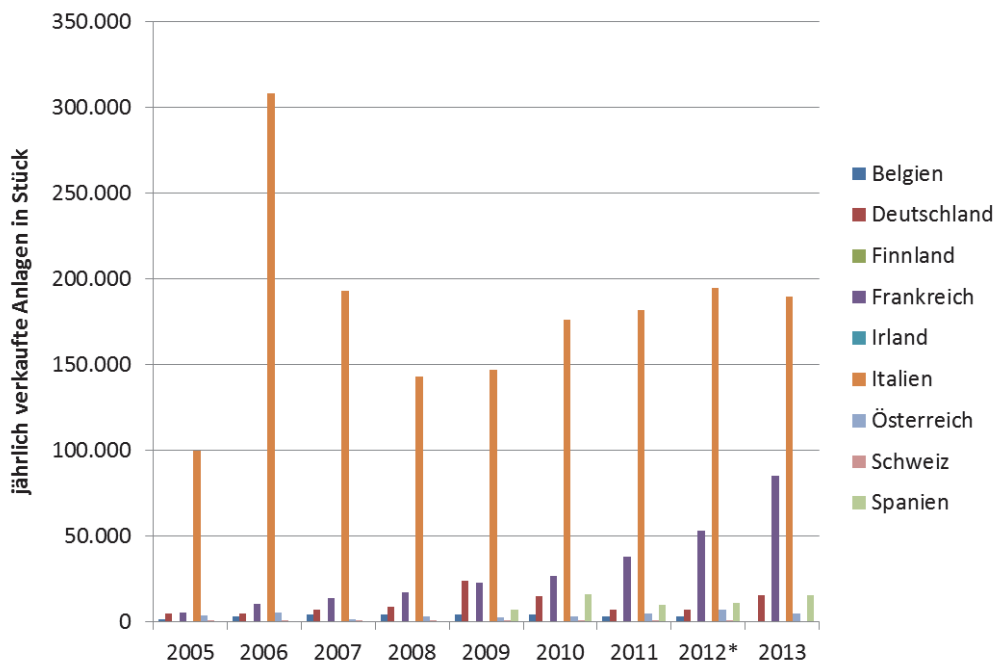
Datenquellen: Paniz (2014) und AEBIOM (2013), es wurden ab 2012 weitaus mehr Firmen als von 2006 bis 2011 erfasst.



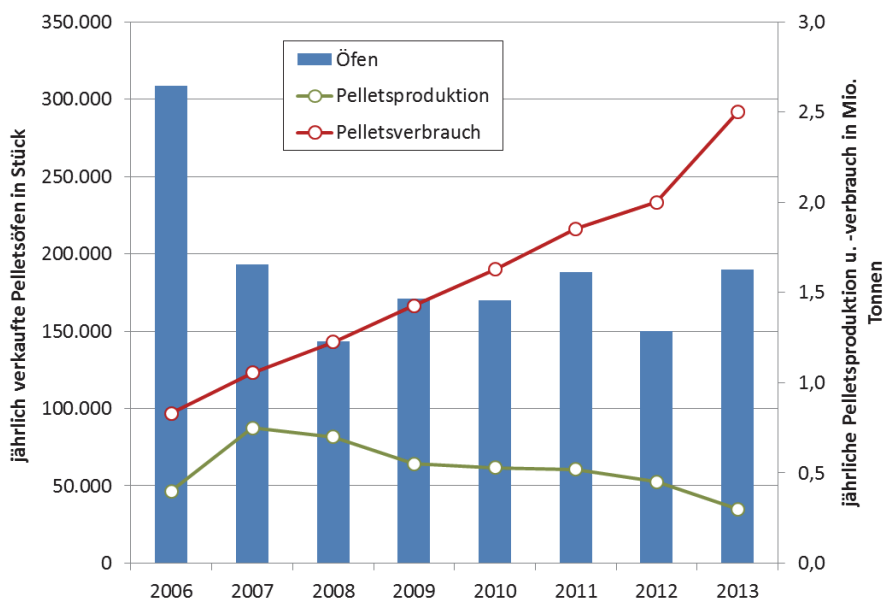
**Abbildung 6.13:** Installierte Pelletskessel und Öfen in Tschechien. Quelle: Stupavsky (2014)

### 5.1.4 Europäischer Ofenmarkt

Der europäische Markt für Pelletsöfen kann auf über 300.000 verkaufte Stück pro Jahr abgeschätzt werden. Wie in **Abbildung 6.14** ersichtlich, werden in Italien mit 190.000 Stück im Jahr 2013 mit Abstand die meisten Öfen verkauft, wobei sich auch in Italien ein Rückgang der Verkaufszahlen zeigt. Weitere relevante Märkte sind Frankreich, Spanien und Deutschland.



**Abbildung 6.14:** Jährlich verkaufte Pelletsöfen in Europa. \*Schätzung für Belgien und Irland. Datenquellen: AEBIOM (2013), European Pellet Council (2013), Daten für 2013 hochgerechnet.



**Abbildung 6.15:** Jährlich verkaufte Pelletsöfen, Pelletsverbrauch und -produktion in Italien. Datenquelle: Paniz (2014)

Der italienische Markt für Pelletöfen (8-12 kW) erlebte von 1999 bis Mitte der 2000er eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 49 % mit einem plötzlichen Anstieg in 2006 (+137 %). 2007 und 2008 war man mit einem starken Umsatzrückgang (-37 %) konfrontiert, allerdings konnte in den folgenden Jahren wieder eine Erholung des Marktes beobachtet werden (**Abbildung 6.15**). Im Jahr 2013 wurden in Italien rund 190.000 Pelletsöfen verkauft, bisher beträgt die Anzahl installierter Öfen 1.751.000 Stück (Paniz 2014).

### 6.1.5 Mittlere Preise für Öfen, Herde und Kessel

Die durchschnittlichen Marktpreise für Biomasseöfen und –herde wurden im Rahmen der Herstellerbefragung erhoben. Für Stückgut befeuerte Kaminöfen konnte für das Jahr 2013 ein durchschnittlicher Verkaufspreis (exkl. MWSt.) von 870 € ermittelt werden. Der Verkaufspreis von Herden lag bei durchschnittlich 1.200 €, Pelletsöfen wurden für rund 3.170 € verkauft.

Die Preise für Kessel kleinerer Leistung sind im Vergleich zum Vorjahr teilweise deutlich gesunken. Entsprechend der Erhebung bei österreichischen Kesselherstellern lag der durchschnittliche Endkundenpreis für Pelletskessel 2013 bei etwa 9.500 €, im Jahr 2012 noch bei 10.700 €. Der Verkaufspreis für Stückgutkessel lag zwischen durchschnittlich 7.500 € und 9.000 € und für Hackgutkessel kleiner Leistung bei 16.600 €. Bei Biomassefeuerungen mittlerer Leistung lag der Preis durchschnittlich zwischen 27.500 € und 60.000 €, große Hackgutfeuerungen kosteten ab 210.000 €.

Die erhobenen Preise decken sich mit den Angaben in FNR (2012) und sind in **Tabelle 6.5** zusammengestellt und werden im Weiteren zur Kalkulation der Gesamtumsätze herangezogen.

**Tabelle 6.5:** Durchschnittliche Marktpreise für verschiedene Biomassefeuerungen unterschiedlicher Leistungsklassen, exklusive MWSt. Quellen: Herstellerbefragung für Öfen und Herde und Biomassekessel

Art der Biomassefeuerung	Durchschnittlicher Verkaufspreis in € ohne MWSt.
<b>Öfen und Herde</b>	
Kaminöfen	870
Herde	1.200
Pelletsöfen	3.170
<b>Kessel</b>	
Pellets bis 25 kW	9.500
Pellets über 25 kW	13.000
Stückholz bis 30 kW	7.500
Stückholz über 30 kW	9.000
Hackgut bis 100 kW	16.600
Hackgut 101 bis 250 kW	27.500
Hackgut 251 bis 500 kW	45.000
Hackgut 501 bis 1000 kW	60.000 – 200.000
Hackgut 1000 bis 5000 kW	150.000 – 250.000

## 6.2 Branchenumsatz und Arbeitsplätze

Die im österreichischen Biomassefeuerungsmarkt bestehenden Arbeitsplätze im Jahr 2013 sind in **Tabelle 6.6** dargestellt. Aus der Erhebung bei österreichischen Ofen- und Herdproduzenten wurden die verkauften Stückzahlen im In- und Ausland, Arbeitsplätze und Umsätze ermittelt. Insgesamt verzeichneten die österreichischen Hersteller im Jahr 2013 Umsätze von 107,2 Mio. € und beschäftigten 389 Mitarbeiter. Zusammen mit dem branchenüblichen Handelsfaktor wurde der im Endpreis enthaltene Handelsumsatz und mit einem empirisch relevanten Handelsfaktor für den Beschäftigtenanteil aus den Umweltgesamtrechnungen der Statistik Austria (2009) mit 208.770 € Umsatz je Vollzeitäquivalent die jeweiligen Arbeitsplätze im Handel mit Biomasseöfen und –herden ermittelt. Hieraus ergibt sich die Gesamtzahl von 504 Arbeitsplätzen, die direkt durch die Produktion und Handel von Öfen und Herden in Österreich bestehen und ein Gesamtumsatz von rund 131 Mio. € im Inland.

**Tabelle 6.6:** Abschätzung des Umsatzes und primärer Arbeitsplätze im österreichischen Biomassekessel-, öfen- und –herdmarkt 2013. Quelle: BIOENERGY 2020+

	<b>Gesamtumsatz</b> (Herstellung inkl. Export, Handel, Zubehör, Lieferung, Anschluss)	<b>Arbeitsplätze</b> (primär) in Österreich (Vollzeitäquivalente)
Biomasseöfen und -herde	131 Mio. €	504
Biomassekessel	952 Mio. €	4.539
<b>Insgesamt</b>	<b>1.083 Mio. €</b>	<b>5.043</b>

Analog zur Berechnung der Arbeitsplätze und des Gesamtumsatzes im Biomasseöfen- und -herdmarkt wurden die Daten für den Kesselmarkt errechnet. Dabei wurden Exportquoten, Umsätze und Beschäftigte bei den Kesselherstellern aus dem Firmenbuch entnommen. Der Gesamtumsatz österreichischer Biomassekesselfirmen liegt demnach bei rund 700 Mio. €, der sich aus dem Inlands- und Auslandsumsatz, Peripherie- und Montageleistungen und Puffer- und Raumaustragungssystemen (siehe Abbildung 23) für den Export zusammensetzen. Der Wertschöpfungs- und Gesamtkostenanteil für die Peripherie, Raumaustragung, Pufferspeicher und Montage zusammen liegt dabei in gleichem Größenmaßstab wie der Kessel selbst, siehe auch Nest et al. (2009). Für Kesselfirmen konnte eine Beschäftigtenzahl von 3.900 abgeschätzt werden. Mit der branchenspezifischen Beschäftigungsintensität von 168.391 € Umsatz je Vollzeitäquivalent laut WIFO (2009) und dem relevanten Handelsfaktor, siehe Statistik Austria (2009) kann ein Gesamtumsatz der Biomassekesselbranche von rund 952 Mio. € und 4.539 Arbeitsplätzen ermittelt werden.

Für Biomasseöfen, -herde und –kessel ergibt sich somit ein Gesamtumsatz von 1.083 Mio. € und eine primäre Beschäftigung im Ausmaß von 5.043 Arbeitsplätzen.

### 6.3 Förderinstrumente für Biomasetechnologien

Für die Installation von Biomassefeuerungen gab es auch im Jahr 2013 wieder eine Vielzahl von Förderinstrumenten sowohl auf Bundesebene als auch auf Landesebene und teilweise auf Gemeindeebene.

#### Bundeszförderungen

Die Förderung von Gewerbe- und Industrieanwendungen sowie Biomasse-Nahwärmanlagen (Biomasseheizwerke) fällt in der Regel in den Zuständigkeitsbereich der Kommunalkredit Public Consulting (KPC). Die ausbezahlten Summen für die Jahre 2011 bis 2013 sind in **Tabelle 6.7** dokumentiert. Die Anzahl der geförderten Anlagen stieg 2013 im Vergleich zu 2012 um 2 % an. Die Summe der Förderbarwerte ist, aufgrund des niedrigeren umweltrelevanten Investitionsvolumen, im Vergleich zu dem Vorjahr kaum angestiegen.

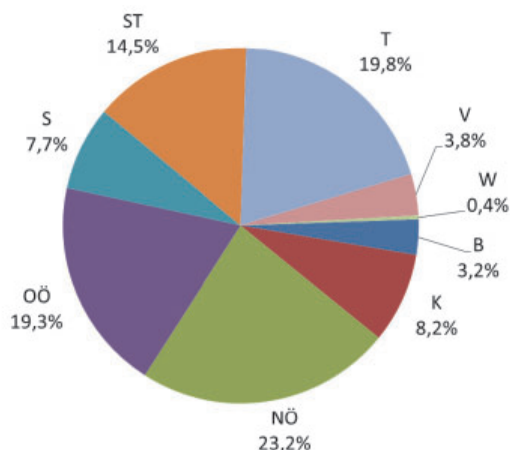
**Tabelle 6.7:** Ausbezahlte Bundesförderungen der KPC für Biomasseanlagen im Gewerbe- und Industriebereich. Quelle KPC (2014)

Förderbereich	2011		2012		2013	
	Anzahl	Förderbarwert €	Anzahl	Förderbarwert €	Anzahl	Förderbarwert €
Biomasse Einzelanlagen	532	5.104.216	550	4.576.907	560	5.101.369
Biomasse Nahwärme	127	13.722.683	129	13.943.211	175	16.065.220
Biomasse Mikronetze	148	5.187.269	105	3.652.556	65	3.250.808
Biomasse - KWK	2	46.461	3	3.757.228	3	1.590.986
<b>Summe</b>	<b>809</b>	<b>24.060.629</b>	<b>787</b>	<b>25.929.902</b>	<b>803</b>	<b>26.008.383</b>

Die Förderung von Einzelanlagen durch die KPC kann weiters in die Förderfälle nach Bundesländern untergliedert werden. **Tabelle 6.8** und **Abbildung 6.16** dokumentieren die Bundesländerverteilung der geförderten Biomasse-Einzelanlagen im Jahr 2013.

**Tabelle 6.8:** Durch die KPC geförderte Biomasse-Einzelanlagen im Jahr 2013. Quelle: KPC (2014).

Bundesland	Anlagenzahl 2013 in Stück	Fördersumme 2013 in Euro
Burgenland	46	302.517
Kärnten	130	209.767
Niederösterreich	108	1.226.409
Oberösterreich	43	874.076
Salzburg	81	560.991
Steiermark	111	547.550
Tirol	21	935.891
Vorarlberg	2	419.598
Wien	46	24.570
<b>Summen</b>	<b>560</b>	<b>5.101.369</b>



**Abbildung 6.16:** Durch die KPC geförderte Biomasse-Einzelanlagen im Jahr 2013.  
Quelle: KPC (2014)

Im Jahr 2013 förderte der Klima- und Energiefonds die Installation von Holzheizungen in privaten Häusern. Für 2013 standen insgesamt 7 Millionen Euro für die Förderung von Holzheizungen zur Verfügung. Gefördert wurde der Tausch von Zentralheizungskesseln, die mit fossilen Energieträgern betrieben werden, sowie der Tausch von elektrischen Nacht- oder Direktspeicheröfen. Pro beantragtem Kessel wurden 1.000 Euro Förderung gewährt. Pelletkaminöfen wurden mit 500 Euro gefördert.

### Landesförderungen

Privatpersonen erhalten die Förderungen nach den spezifischen Vorgaben des jeweiligen Bundeslandes. Ein Teil der Förderungen wird über die Wohnbauförderung abgewickelt. Für Landwirte gibt es teilweise eigene Förderschienen.

An Direktzuschüssen wurden 2013 durch die Bundesländer mehr als 16,5 Millionen Euro ausbezahlt. Vorreiter an Direktförderungen 2013 war das Land Oberösterreich mit insgesamt 3.493 geförderten Anlagen. In Wien sind die Direktförderungen mit Ende 2012 ausgelaufen. In Niederösterreich sind die Direktförderungen am 31.12.2010 ausgelaufen, d.h. seit 2011 werden für Biomassefeuerungen Annuitätzuschüsse und Darlehen im Rahmen der Wohnbauförderung gewährt. Im Jahr 2013 wurden in Niederösterreich für 4.860 Anlagen jährliche Annuitätzuschüsse oder Darlehen in der Höhe von rund 21,2 Mio. € im Rahmen der Wohnbauförderung ausbezahlt. Auch andere Bundesländer gewähren, neben den Direktförderungen, jährliche Annuitätzuschüsse oder Darlehen. In der Steiermark, zum Beispiel, wurden 2013 im Rahmen der Wohnbauförderung die Installation von Biomassekleinanlagen für über 800 Wohneinheiten unterstützt.

Eine Übersicht zu den Förderungen der Bundesländer ist in **Tabelle 6.9** dokumentiert. Die im Jahr 2013 ausbezahlten direkten Landesförderungen sind in **Tabelle 6.10** zu finden. Etwaige ausbezahlte Förderungen auf Gemeindeebene wurden nicht ermittelt.

**Tabelle 6.9:** Förderungen und Förderbedingungen der Bundesländer für Biomassekleinfeuerungen im Jahr 2013. Quelle: Auskunft ProPellets (2014)

<b>Burgenland</b>	30 % der anrechenbaren Kosten, Basisförderung €1.500.- , durch Erfüllung von weiteren Kriterien (bestimmte thermische Qualität der Gebäudehülle, Feinstaubfilter, Pufferspeichervolumen etc) bis zu €2.600.- möglich.
<b>Kärnten</b>	30 %, max. 1.800,-€ für Pelletheizungen. Oder: 150.-€ pro kW Heizlast bei Vorliegen eines Energieausweises. Bei Umstieg von fossilen Brennstoffen zusätzlich 600.-€.
<b>Niederösterreich</b>	Annuitätenzuschüsse und Darlehen im Rahmen der Wohnbauförderung.
<b>Oberösterreich</b>	- Neuanlage: 1.700.- € - Umstellung einer fossilen Altanlage: 2.200.-€ - Erneuerung einer Biomasseheizung auf eine Pelletsheizung: 500.- € - Pelletseinzelöfen sind förderbar, wenn Biomasse die einzige Heizquelle darstellt. Förderbare Kosten min. 4.400.- €
<b>Salzburg</b>	Punktesystem: 1 Punkt = 100,- EUR; für Pelletkessel gibt es 10 Basispunkte (1.000 EUR). Zusatzpunkte z.B. für Solar-Kombizuschlag (5), Pufferspeicher für Solar- und Heizungseinbindung (5), Wärmedämmung (1-10), Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung (3-5), usw. Energieausweis und Protokoll der Heizungsinspektion sind Fördervoraussetzung.
<b>Steiermark</b>	Zuschuss von max. 1.400,- €, max. 25% der Nettoinvestition je Wohnungseinheit für einen Pelletheizkessel, max. 1.100,- € für Pellets-Etagenheizungen (Zentralheizungskaminöfen). Im Stadtgebiet Graz gelten Sonderbestimmungen: bei Feuerungen > 8 kW nur emissionsarme Heizkessel in Verbindung mit guter Wärmedämmung!
<b>Tirol</b>	Einmalzuschuss von 20% oder Annuitätenzuschuss von 30% für den Einbau einer Pelletheizung. Gilt nur für Hauptwohnsitze und nur innerhalb vom Land definierter Einkommensgrenzen
<b>Vorarlberg</b>	Höchstens 25%, max. 2.000,- € Basisförderung für Pelletkessel gem. Umweltzeichen Richtlinie UZ37. Zusätzliche Förderungen bis 4.000.- für Bonusstufen, abhängig von Art des Heizsystems und Heizwärmebedarf. Grundsätzliche Pflicht zur Kombination mit Solarthermie. Voraussetzung: Energieberatung und Energieausweis
<b>Wien</b>	Die Förderungen der Stadt Wien sind mit 31.12.2012 ausgelaufen.

**Tabelle 6.10:** Im Jahr 2013 ausbezahlten Landesförderungen für Biomassekleinanlagen bis 100 kW<sub>th</sub>; k.A.: keine Angaben. Quellen: Landesförderstellen und BIOENERGY 2020+

<b>Bundesland</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Förderung in €</b>
Burgenland	677	durchschnittliche Förderhöhe pro Anlage: € 1961,63 Gesamte Förderung: € 1.328.023,51
Kärnten	1.480 (LK-NÖ 2014a)	2.812.000 (angenommener durchschnittlicher Fördersatz 1.800,-)
Niederösterreich	4.860	Gesamtförderungsbetrag (Jährlicher Zuschuss + Darlehen) 21.200.000
Oberösterreich	3.493 (LK-NÖ 2014a)	6.986.000 (angenommener durchschnittlicher Fördersatz 2.000,-)
Salzburg	414	1.044.277 (Anmerkung: nur Förderungen des Energiereferats)
Steiermark	2.285	3.478.372 (Anmerkung: nur Förderungen des Umweltlandesfonds)
Tirol	k.A.	k.A.
Vorarlberg	410 (314 im Bereich Sanierung, 96 im Bereich Neubauten)	885.192
Wien		Die Förderungen der Stadt Wien sind mit 31.12.2012 ausgelaufen.
<b>Gesamt</b>	<b>13.619</b>	<b>&gt;16.500.00 Direktzuschüsse</b>

## 6.4 Zukünftige Entwicklung der Technologie

Laut der Europäischen Technologieplattform “Renewable Heating and Cooling“ ETP RHC (2013) werden derzeit in der Europäischen Union ca. 75 Mio. t Erdöleinheiten an Bioenergie verbraucht, als Potential bis zum Jahr 2020 werden 124 Mio. t Erdöleinheiten genannt. Die mittelfristigen Ziele in Österreich werden durch die Europäische Erneuerbare Energie Richtlinie und den österreichischen nationalen Aktionsplan vorgegeben (BMWFJ 2010). Der nationale Aktionsplan strebt für 2020 9,2 Mio. t Erdöleinheiten erneuerbare Energie und folgende Aufteilung an:

- Heizen und Kühlen: 32,6 %
- Strom: 70,6 %
- Verkehr<sup>7</sup>: 11,4 %

### Die Entwicklung des Marktes bis 2020

Der jährliche Umsatz der Europäischen Branche liegt laut ETP RHC (2013) bei 2,6 Mrd. €, der europäische Markt wird wie folgt beziffert:

Type	Bestand	Verkauf
Kamine	30 Mio.	1,7 Mio.
Öfen	25 Mio.	1,3 Mio.
Herde	7,5 Mio.	0,5 Mio.
Kessel	8 Mio.	0,3 Mio.

Die Verbesserungen der Gebäude führen zu geringerem Wärmebedarf und kleineren Leistungen der Heizsysteme. Wenn es gelingt, die Bioenergieziele der ETP RHC zu erreichen, kann sich bei sinkendem Bedarf pro Objekt der Absatz in einer Dekade verdoppeln.

Die Verbesserungen des Gebäudebestands werden sich über Jahrzehnte erstrecken. Dabei ist zwischen Neubauten, sanierten Objekten und historischen Gebäuden zu unterscheiden. Der Wärmebedarf zur Erzeugung des Brauchwassers wird wegen wachsender Ansprüche steigen. Der Bedarf an Raumheizgeräten mit sehr kleiner Leistung (Nennleistung 2 bis 5 kW) für Scheitholz, Briketts und Pellets wird zunehmen. Biomasse-Zentralheizungen werden Öl und Gas dort verdrängen, wo der Wärmebedarf hoch und Anschluss an Fernwärme nicht möglich ist. Neue Biomasse-Nahwärmanlagen werden in Gebieten mit hoher Anschlussdichte errichtet. Biomassefeuerungen in Passivhäusern dienen zum Abdecken von Bedarfsspitzen und steigern die Lebensqualität (Kachelöfen, Einsätze, Kamine). Im Wettbewerb mit anderen Formen der Wohnraumheizung wird die Marktdurchdringung von den Preisen, dem Angebot von Dienstleistungen und vom Marketing abhängen. Große Stückzahlen machen Kostensenkungen durch Großserien möglich und rechtfertigen einen hohen Aufwand für die Entwicklung.

### Das Umfeld der Biomasse-Kleinfeuerungen

Die Markteinführung innovativer Serienprodukte ist eine komplexe Aufgabe, die die Zusammenarbeit von Industrie, Wirtschaft, Behörden und Gesetzgebern mit der Forschung, Weiterbildung und Beratung erfordern. Wesentliche Treiber auf europäischer und nationaler Ebene sind:

<sup>7</sup> einschließlich E-Mobilität

- Die Europäische Richtlinie 2005/32/EG (Öko-Design Richtlinie) zur Schaffung eines Rahmens für die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte.<sup>8</sup>
- Das European Committee for Standardization (CEN) und Austrian Standards Plus.
- Die Vereinigung der Österreichischen Kessellieferanten (VÖK).
- Klima aktiv mit den Programmen „Erneuerbare Wärme“, „qm heizwerke“ (Qualitätsmanagementprogramm für effiziente Heizwerke), und „Energieholz“
- Die Kommunalkredit sowie Landesregierungen als Fördergeber.
- Die Europäische Technologieplattform „Renewable Heating and Cooling“ (ETP-RHC) mit folgenden Themenschwerpunkten im Bereich der Kleinfeuerungen:
  - Reduktion der Emissionen (insbesondere Feinstaub und flüchtige organische Verbindungen) aus der Biomasseverbrennung
  - Anhebung des Wirkungsgrades von Biomasse-Zentralheizungen im praktischen Betrieb
  - Verbesserung der Brennstoff-Flexibilität der Biomasse-Technologien, mit einem besonderen Fokus auf den verstärkten Einsatz von Reststoffen und Abfällen
  - Entwicklung und Marktverbreitung von kosten- und energieeffizienten, umweltfreundlichen Mikro- KWks

### **Die Österreichische FTI-Roadmap „Renewable Heating and Cooling“**

Bioenergy 2020+ und die Energy Economics Group (EEG) der TU Wien haben im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie in Zusammenarbeit mit der einschlägigen Industrie, der Wirtschaft und der Forschung eine Forschungs-, Technologie- und Innovationsroadmap „BioHeating and Cooling“ (Wörgetter et al. 2012) mit folgenden Ergebnissen erstellt:

- **Öfen, Heizeinsätze und Herde** haben auch in Zukunft Bedeutung für die Raumwärmeerzeugung. Bei Emissionen, Wirkungsgrad und Integration in Gebäude sind große Herausforderungen bezüglich Effizienz und Umweltverträglichkeit zu bewältigen. Zentrale Aufgaben sind die Kombination von Raum- und Zentralheizung mit der Warmwassererzeugung, die Automatisierung, die Wirkungsgradsteigerung, die Emissionsminderung durch Primär- und Sekundärmaßnahmen sowie die Entwicklung von Speicherkonzepten auf Basis von neuen Speichermaterialien.
- **Kleine Biomassekessel** sind mit den Raumheizgeräten Schlüsseltechnologien, um das „Haus der Zukunft 2050“ zu realisieren. Zentrale Herausforderungen sind die Erhöhung der Effizienz im praktischen Betrieb, die weitere Minderung der Emissionen in Richtung „Zero Emission“ und die Entwicklung von brennstoffflexiblen Feuerungen für Nichtholzbiomasse. Zur Effizienzsteigerung sollten Brennwertechnologien, intelligente Regelungs- und Steuerungskonzepte sowie neue Speichertechnologien entwickelt werden. Dabei sind die Erfordernisse von Passivhäusern zu beachten und Hybridlösungen für die gemeinsame Nutzung mit anderen erneuerbaren Energien zu entwickeln.

---

<sup>8</sup> [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/ecodesign/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/ecodesign/index_en.htm)

- **Das technische Potential von Biomassefeuerungen kleiner Leistung** wird im praktischen Betrieb nicht ausgeschöpft. Ursachen dafür sind die hohe Zahl von Altanlagen im Bestand und die Unterschiede zwischen Prüfstand und Praxis. Neue Bewertungsmethoden sind daher notwendig. Solche Verfahren sind die Basis für Verbesserungen im realen Betrieb, unterstützen die Gesetzgeber bei der Festlegung von Grenzwerten und zeigen der Industrie die Entwicklungsziele. Die Methoden sollten in europaweiten regulatorischen Maßnahmen verankert werden.
- **Die Integration von Systemkomponenten** senkt die Kosten und steigert die Effizienz. Bidirektionale Wärme- und Kältenetze und neue Einspeise- und Speichertechnologien sollen entwickelt und die Systemintegration verstärkt werden. Die Abstimmung der technischen und wirtschaftlichen Bedürfnisse von Konsumenten, Anbietern und Produzenten ist sicherzustellen. Die breite Einführung optimierter Systeme sollte durch technische Regelwerke unterstützt werden.
- **Mikro-KWK ermöglichen den radikalen Wandel des Energiesystems.** Um das Potential der Mikro-KWK zu heben, sollten bekannte Technologien wie Stirling- und Dampfmaschinen bis zur Marktreife entwickelt werden. Ein „Technology Push“ alleine reicht nicht aus, die Kräfte des Markts zu aktivieren. Größte Herausforderung ist daher die Überwindung des „Tal des Todes“. Für den Erfolg ist ein durchgängiges Förderportfolio von der Grundlagenforschung bis zur Marktdiffusion unumgänglich.
- **Thermogeneratoren** sind zur Generierung von Zusatznutzen wie Netzunabhängigkeit von Heizungs- und Lüftungsanlagen, Verbesserung der Betriebsparameter von Öfen, Kombination mit Solaranlagen u. ä. besonders geeignet. Forschungsaufgaben sind Grundlagenforschungen zur Entwicklung thermoelektrischer Materialien, Entwicklung von Generortechnologien vom Labor bis zur Serienfertigung sowie die thermische und elektrische Einbindung des Thermogenerators in Feuerungen und Heizungssysteme.

### Weitere Forschungsschwerpunkte

Zusätzlich zu den obengenannten Ergebnissen der FTI-Roadmap haben folgende Forschungsgebiete an Bedeutung gewonnen:

- **Reduktion der Feinstaubemissionen aus der Biomasseverbrennung** durch die Entwicklung kostengünstiger und zuverlässiger Abscheidetechnologien. Aufgrund der Vielfalt der eingesetzten Feuerungstechnologien (verschiedene Öfen für Scheitholz und Pellets bzw. Kessel für Scheitholz, Hackgut und Pellets) werden technologie-, und anwendungsspezifisch optimale Abscheidetechnologien erforderlich sein. Der Einsatz der Abscheidetechnologien muss insbesondere die Emissionen im praktischen Betrieb reduzieren. In Frage kommende Technologien sind Verbrennungskatalysatoren, Elektrofilter oder Gewebefilter.
- **Einsatz kostengünstiger DeNO<sub>x</sub> Technologien in Kleinf Feuerungen**  
Eine Reduktion von NO<sub>x</sub>, welches bei der Verbrennung von fester Biomasse nahezu ausschließlich durch Oxidation von Brennstoffstickstoff entsteht, durch Primärmaßnahmen ist in einem gewissen Umfang möglich, reicht jedoch nicht aus um den Ausstoß von NO<sub>x</sub> Emissionen beherrschen zu können. Insbesondere für die Nutzung von Nischholz-Biomasse-Brennstoffen ist die Entwicklung von Sekundärmaßnahmen zur Reduktion von NO<sub>x</sub> notwendig, beispielsweise durch Konzeptentwicklung von SCR (Selective Catalytic Reduction) Technologien durch

Scale down von industriell eingesetzten Konzepten und die Entwicklung neuer technologischer Ansätze inkl. Nachrüstlösungen.

- **Entwicklung von anwendungsoptimierten Sensoren für die Verbrennungsregelung**, die für den Einsatz in Biomassefeuerungen optimiert sind. Heute werden überwiegend Lambdasonden zur Verbrennungsregelung in Biomassekleinfeuerungen eingesetzt, die für den Einsatz in der Automobilindustrie entwickelt wurden und daher aufgrund des von Verbrennungsmaschinen abweichenden Luftüberschusses für die Anwendung in Biomassefeuerungen eigentlich nicht geeignet sind. Daher sollen eine Lambdasonde sowie ein kombiniertes Sensorsystem entwickelt werden, die jeweils für den Einsatz in Biomassefeuerungen optimiert sind. Die Integration dieser anwendungsoptimierten Sensoren zielt auf eine signifikante Steigerung der Effizienz bei gleichzeitiger Reduktion der Emissionen im Realbetrieb und eine Erhöhung der Brennstoffflexibilität ab.
- **Entwicklung brennstoffflexibler Kessel (< 1 MW<sub>th</sub>)**, die mit bestimmten Brennstoffklassen zuverlässig mit niedrigen Emissionen und hoher Effizienz betrieben werden können. Auch automatisch beschickte Biomassekessel sind in der Regel nur für einen Brennstoff geeignet. In wenigen Fällen kann zumindest durch manuellen Eingriff in die Steuerung zwischen Betrieb mit Hackgut und mit Pellets umgeschaltet werden. Die zentralen Herausforderungen sind die Bewältigung von Brennstoffen mit schwierigen Ascheschmelzeigenschaften und die Entwicklung von Sensoren und darauf aufgesetzten Regelungskonzepten, die die Feuerung in die Lage versetzen, mit wechselnden Brennstoffeigenschaften zu Rande zu kommen. Zur Sicherstellung von niedrigsten Staub und NO<sub>x</sub> Emissionen ist bei entsprechenden Brennstoffen auch die Entwicklung und Integration geeigneter Sekundärmaßnahmen erforderlich.

### **Die Entwicklung der österreichischen und europäischen Rahmenbedingungen**

Das Inverkehrbringen von Kleinfeuerungen für biogene Brennstoffe ist durch die Vereinbarung gemäß Art. 15 a B-VG über die Schutzmaßnahmen betreffend Kleinfeuerungen (1998) gesetzlich geregelt. Die strengsten Grenzwerte für Emissionen in der EU werden durch den österreichischen Art. 15 a B-VG und das deutsche Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchV) festgesetzt, welche Vorbildwirkung für andere Länder haben. Für den Nachweis der Einhaltung von Grenzwerten der Emissionen und des Wirkungsgrades sind Gutachten staatlich autorisierter oder akkreditierter Prüfstellen vorzulegen. Damit sollte gewährleistet sein, dass ausschließlich hochwertige Biomassekessel auf den Markt kommen. Zudem wurde mit der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG auf europäischer Ebene die Basis für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Energy-related Products, ErP)<sup>9</sup> geschaffen. In produktspezifischen Durchführungsmaßnahmen werden ökologische Mindestanforderungen für neue Produkte, und somit auch für Biomassekessel, entwickelt. Im Rahmen dessen wird an der Definition eines einheitlichen Produktlabels für Biomassekessel bis 70 kW<sub>th</sub> basierend auf harmonisierten Normen und mit entsprechender standardisierter technischer Information gearbeitet. Zusätzlich zu dem Produktlabel wird ein Label für Systeme bestehend aus Biomassekessel,

---

<sup>9</sup> <http://www.eup-richtlinie.at/>

Solaranlagen, Speicher und Zusatzfeuerungen erarbeitet. Der aktuelle Stand der Dokumente kann auf der Homepage des EuP Netzwerkes<sup>10</sup> eingesehen werden.

Im Zeitraum vom 14.04.2014 bis 01.12.2014 gibt es neben den Bundesländerförderungen eine Zusatzförderung bis zu max. 1.400 € aus dem Klima- und Energiefonds für die Errichtung von Pellet- und Hackgutzentralheizungsgeräten und Pelletskaminöfen sowie Tausch alter Holzheizungskessel.<sup>11</sup>

Österreichs Industrie hat in Zusammenarbeit mit der Forschung einen weltweit anerkannten hohen Stand der Technik von Biomasse-Kleinfeuerungen erlangt. Gesetzgebung und Verwaltung haben ein Regelwerk geschaffen, das die nationale Umsetzung sichert. Ständig steigende Anforderungen von Seiten der Umwelt erfordern jedoch weitere Maßnahmen im praktischen Betrieb. Solche Maßnahmen müssen auf anerkannten technischen Regelwerken beruhen. Künftige Normen sollten so gestaltet sein, dass typische Eigenschaften im praktischen Betrieb abgebildet werden.

Die Bindung der Förderung der Errichtung von Biomasse-Kleinfeuerungen an den höchsten Stand der Technik erleichtert die Markteinführung zeitgemäßer Technik. Für den wirtschaftlichen Erfolg in Europa sind zukunftsfähige technische Standards sowie die verbindliche Kontrolle erforderlich. Maßnahmen dazu könnten die Einführung eines europäischen Umweltzeichens im Rahmen der Ökodesignrichtlinie sein.

### **Die Vision „Haus der Zukunft 2050“**

Das Haus der Zukunft braucht keine fossile Energie und trägt nicht zur Erderwärmung bei. Der Wärmebedarf geht gegen Null, das Effizienzpotential ist ausgereizt. Es ist integrativer Bestandteil eines kohlenstoffarmen Energiesystems, repräsentativ für nachhaltiges Wirtschaften, Teil einer neuen Lebenskultur, trägt wesentlich zur Lebensqualität der Bewohner bei und ermöglicht Energieautarkie. Energie wird umgewandelt, gespeichert, verbraucht und kann aus Netzen bezogen und in Netze eingespeist werden. Alle Energieflüsse basieren auf erneuerbaren Quellen (Sonne, Wind, Biomasse). Biomasse wird ausschließlich ihrem Wert entsprechend genutzt und trägt immer zur Erzeugung elektrischer Energie bei. Mikro-Kraft-Wärmekopplungen werden in großen Serien gefertigt, sind zuverlässig, sauber und kostengünstig. Österreichs Industrie und Wirtschaft hat auf dem Weltmarkt die Technologieführerschaft übernommen und damit einen wichtigen Beitrag zum Aufbau eines zukunftsfähigen Energiesystems geleistet.

---

<sup>10</sup> <http://www.eup-network.de/product-groups/overview-labelling/>

<sup>11</sup> <http://www.klimafonds.gv.at/foerderungen/aktuelle-foerderungen/2014-2/holzheizungen-2/>

## 6.5 Erfasste Produzenten von Biomassekesseln, -öfen und -herden

Folgende Firmen haben die NÖ Landwirtschaftskammer bei der Erhebung der Daten für den Kesselmarkt unterstützt, siehe LK NÖ (2014):

- Agro Forst & Energietechnik GmbH
- Attak, s.r.o.
- Autark Energie Vertriebs GmbH
- Becoflamm Bach KEG
- BINDER Maschinenbau- u. Handelsges.m.b.H
- BIODAMPHEIT Heiztechnik GmbH
- Biotech Energietechnik GmbH
- Walter Bösch GmbH & Co KG
- CB - Bioenergy GmbH
- Cosmic TopHeat GmbH
- Eder Anton GmbH
- ETA Heiztechnik GmbH
- Energie-abc Maximilian Schinner
- Fire Fox Vertriebs GmbH
- Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges.m.b.H.
- Gilles Energie und Umwelttechnik GmbH & Co KG
- Greentech Energiesysteme GmbH
- Guntamatic Heiztechnik GmbH
- HARGASSNER GmbH
- Hapero Energietechnik GmbH
- Heizbär Heiztechnik GmbH
- Heizomat GmbH
- HERZ-Energietechnik GmbH
- HM Gebäudetechnik
- HOVAL Gesellschaft m.b.H.
- Inocal Wärmetechnik GmbH
- ILS.AT Solarcenter Mag. Karl Linner
- KCO Cogeneration und Bioenergie GmbH
- KWB Kraft u. Wärme aus Biomasse GmbH
- Leistbaresheizen.at
- Ligno Heizsysteme GmbH
- Lindner & Sommerauer Heizanlagenbau
- Lohberger Heiz + Kochgeräte Technologie GmbH
- Neuhofer Heiztechnik GmbH
- ÖKOFEN Forschungs- u. Entwicklungs GmbH
- Olymp Werk GmbH
- Rain-O-Tec Wärmeturm
- Pellesito Heiztechnik GmbH
- PERHOFER Gesellschaft m.b.H.
- PÖLLINGER Heizungstechnik GmbH
- POLYTECHNIK Luft- und Feuerungstechnik GmbH
- Leopold Punz - Biomasseheizanlagen
- Santer Solarprofi GesmbH
- Schmid AG - energy solutions
- Solarbayer GmbH

- Solarfocus Ges.m.b.H.
- Thermostrom Energietechnik GmbH
- TM-Feuerungsanlagen GmbH
- Topsolar Zwirner Solar- und Wärmetechnik Ges.m.b.h.
- Urbas Maschinenfabrik Ges.m.b.H
- Viessmann Ges.m.b.H
- WINDHAGER Zentralheizung GmbH
- Wodtke GmbH

Folgende Firmen konnten bei der Erhebung der Biomasseöfen und –herde erfasst werden:

- Austroflammb GmbH
- Gast Herd- und Metallwaren GmbH & Co KG
- Haas & Sohn Ofentechnik GmbH
- Lohberger Heiz- und Kochgeräte Technologie GmbH
- Oranier Heiz- und Kochtechnik GmbH, Standort Österreich
- Rika Innovative Ofentechnik GmbH
- Rüegg Kamine Austria GmbH
- Wamsler Haus- und Küchentechnik GmbH

## 7. Marktentwicklung Photovoltaik

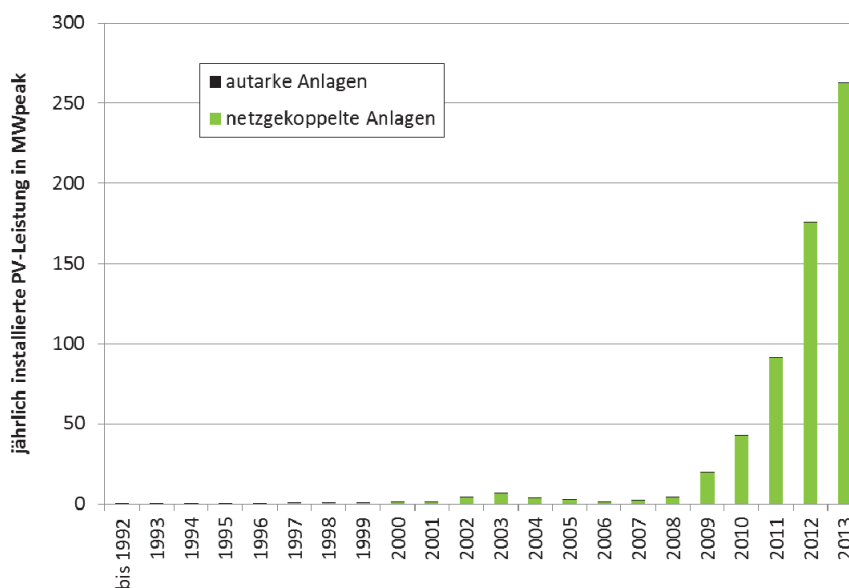
Die nachfolgend dargestellte Marktentwicklung der Photovoltaik (PV) für das Jahr 2013 in Österreich wurde über Daten von Investitionsförderungen der Bundesländer und des Klima- und Energiefonds (abgewickelt durch die Kommunalkredit Public Consulting GesmbH) sowie der Einspeiseförderungen (abgewickelt durch die OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG) ermittelt. Weiters wurden Datenmeldungen von österreichischen Photovoltaikunternehmen eingearbeitet, die zum PV Markt des Jahres 2013 in Österreich beigetragen haben, wie z. B. Produzenten von PV-Modulen, Anlagenplaner und -errichter sowie Hersteller von Wechselrichtern und PV Zusatzkomponenten. Die detaillierten Datenquellen können dem Kapitel 7.7 entnommen werden.

### 7.1 Marktentwicklung in Österreich

Die Entwicklung der PV Verkaufszahlen in Österreich (neu installierte Leistung) und des kumulierten Bestandes der in Betrieb befindlichen Photovoltaik Anlagen wird in Kapitel 7.1.1 und 7.1.2 dargestellt. Kapitel 7.1.3 und 7.1.4 geben Aufschluss über installierte Solarzellentypen, Anlagen- und Montagearten. Darauf folgt in Abschnitt 7.1.5 die Darstellung der Entwicklung der heimischen Produktion, des Exports und der Netto-Importe sowie die Produktionszahlen der Wechselrichter. Schließlich werden die erhobenen Modul- und Anlagenpreise in Abschnitt 7.1.7 analysiert.

#### 7.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen

Verglichen mit den Verkaufszahlen des Jahres 2012 weist die Leistung der 2013 in Österreich neu installierten PV Anlagen mit rund 263.089 kW<sub>peak</sub> erneut einen absoluten Höchstwert auf. Der erneute Wachstumssprung ist dabei primär auf die weiter gefallenene Preise und die steigende Akzeptanz der Technologie zurückzuführen. Die Entwicklung der jährlich installierten Leistung von autarken und netzgekoppelten Anlagen ist in **Abbildung 7.1** und in **Tabelle 7.1** dargestellt.



**Abbildung 7.1:** Jährlich in Österreich installierte PV-Leistung in kW<sub>peak</sub> der Jahre 1992 bis 2013. Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Erhebung Technikum Wien

Die gesamte in Österreich im Jahr 2013 installierte Photovoltaikleistung setzt sich dabei aus ca. 262,6 MW<sub>peak</sub> netzgekoppelten Anlagen und 468 kW<sub>peak</sub> autarken Photovoltaikanlagen zusammen. Den erhobenen Daten zu Grunde liegend, entspricht das etwa 21.000 neu installierten PV Anlagen im Jahr 2013.

Im Vergleich zum Jahr 2012 beträgt die Steigerungsrate der im Jahr 2013 neu installierten Leistung 49,7 % (vgl. **Tabelle 7.1**). Dabei ist das Wachstum in erster Linie den netzgekoppelten Anlagen (+49,6 %) zu zuschreiben. Die autarken Anlagen verzeichnen ebenfalls einen deutlichen Zuwachs von 113,2 %, haben jedoch aufgrund der im Jahr 2013 geringen installierten Leistung nur einen äußerst geringen Einfluss auf die Gesamtsteigerungsrate. Bezogen auf die gesamte im Jahr 2013 installierte Leistung beträgt die durchschnittliche jährliche Steigerungsrate der letzten 10 Jahre 44,8 %. Hier ist anzumerken, dass das größte Wachstum in den letzten vier Jahren verzeichnet wurden, wodurch sich im Zeitraum von 2010 bis 2013 eine durchschnittliche jährliche Steigerung von 83,0 % ergibt.

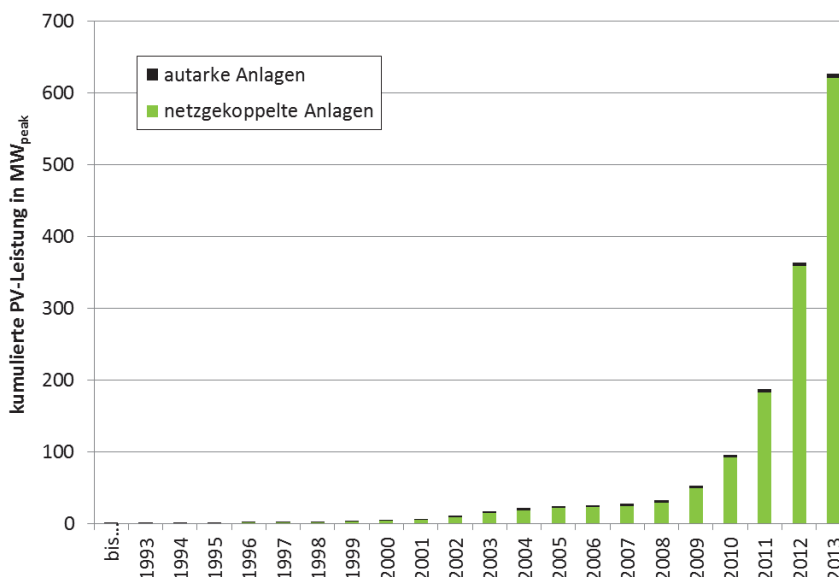
**Tabelle 7.1:** Jährlich in Österreich installierte PV-Leistung in kW<sub>peak</sub> in den Jahren 1992 bis 2013. Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Technikum Wien

Jahr	Jährlich installierte PV-Leistung in kW <sub>peak</sub>		
	Netzgekoppelt	Autark	Summe
<b>bis 1992</b>	187	338	<b>525</b>
<b>1993</b>	159	85	<b>244</b>
<b>1994</b>	107	167	<b>274</b>
<b>1995</b>	133	165	<b>298</b>
<b>1996</b>	245	133	<b>378</b>
<b>1997</b>	365	104	<b>469</b>
<b>1998</b>	452	201	<b>653</b>
<b>1999</b>	541	200	<b>741</b>
<b>2000</b>	1.030	256	<b>1.286</b>
<b>2001</b>	1.044	186	<b>1.230</b>
<b>2002</b>	4.094	127	<b>4.221</b>
<b>2003</b>	6.303	169	<b>6.472</b>
<b>2004</b>	3.755	514	<b>4.269</b>
<b>2005</b>	2.711	250	<b>2.961</b>
<b>2006</b>	1.290	274	<b>1.564</b>
<b>2007</b>	2.061	55	<b>2.116</b>
<b>2008</b>	4.553	133	<b>4.686</b>
<b>2009</b>	19.961	248	<b>20.209</b>
<b>2010</b>	42.695	207	<b>42.902</b>
<b>2011</b>	90.984	690 *	<b>91.674</b>
<b>2012</b>	175.493	220 *	<b>175.712</b>
<b>2013</b>	262.621	468 *	<b>263.089</b>
<b>Veränderung 12/13</b>	<b>49,6 %</b>	<b>113,2 %</b>	<b>49,7 %</b>
<b>mittlere jährl. Veränderung 10/13</b>	<b>83,2 %</b>	<b>31,3 %</b>	<b>83,0 %</b>
<b>mittlere jährl. Veränderung 03/13</b>	<b>45,2 %</b>	<b>10,7 %</b>	<b>44,8 %</b>

\* Hochrechnung über Erhebung von n=27 (2011), n = 29 (2012) und n = 32 (2013) Installateuren

### 7.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen

Die Gesamtleistung der in Betrieb befindlichen Anlagen ergibt sich aus dem Gesamtbestand des Jahres 2012 sowie der im Jahr 2013 neu installierten PV-Leistung abzüglich der im Jahr 2013 außer Betrieb genommenen Anlagen. Da eine nennenswerte Marktdiffusion von Photovoltaikanlagen in Österreich erst zu Beginn der 1990er stattfand und Anlagen mit einer nennenswerten Leistung erst ab dem Jahr 1992 dokumentiert wurden, kann davon ausgegangen werden, dass bis 2013 nur ein minimaler Anteil der Anlagen aufgrund des Erreichens der maximalen Lebensdauer außer Betrieb genommen wurde, da die maximale bis 2013 erreichte Lebensdauer ca. 20 Jahre beträgt und die zu erwartende Lebensdauer über 25 Jahren liegt. Diese Annahme hat sich im Zuge der Datenerhebung bestätigt, da von den befragten Anlagenplanern und -errichtern auch 2013 so gut wie keine Anlagen ausgetauscht bzw. außer Betrieb genommen wurden. **Abbildung 7.2** und **Tabelle 7.2** illustrieren bzw. dokumentieren die kumulierte, in Österreich installierte Photovoltaikleistung von 1992 bis 2013.



**Abbildung 7.2:** Kumulierte installierte PV-Leistung in kW<sub>peak</sub> von 1992 bis 2013.  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Erhebung Technikum Wien

Auch 2013 ergibt sich ein Anstieg der kumulierten Leistung der netzgekoppelten Anlagen um 73,3 % von 358,16 MW<sub>peak</sub> in 2012 auf 620,78 MW<sub>peak</sub>. Die kumulierte Leistung der autarken Anlagen stieg hingegen nur um 9,9 % von rund 4,72 MW<sub>peak</sub> auf 5,19 MW<sub>peak</sub>. Insgesamt konnte auch im Jahr 2013 wieder eine starke Steigerung der Leistung von 362,9 MW<sub>peak</sub> auf 626 MW<sub>peak</sub> an in Österreich in Betrieb befindlichen Photovoltaikanlagen verzeichnet werden. Das entspricht einem Anstieg von rund 72,5 % im Vergleich zum Vorjahr.

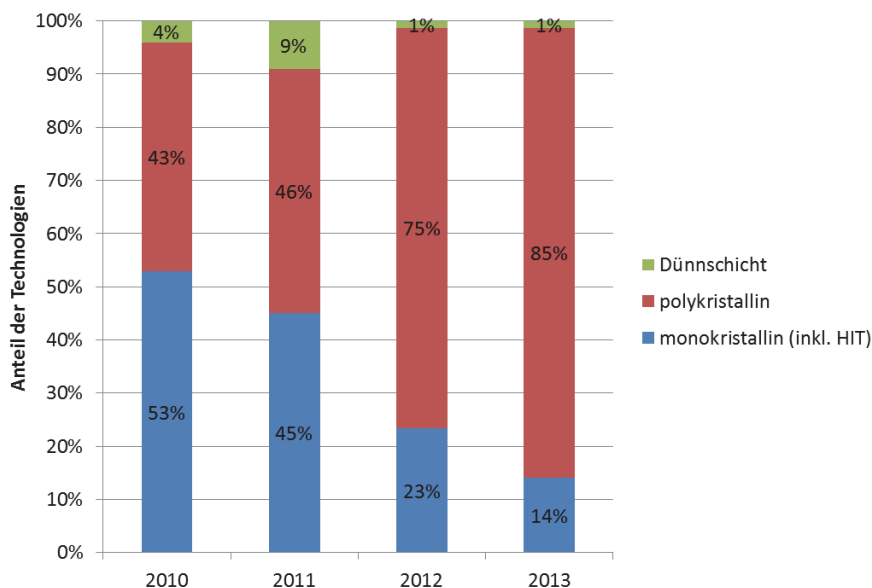
**Tabelle 7.2:** Kumulierte installierte PV-Leistung von 1992 bis 2013. Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Erhebung Technikum Wien

Jahr	in kW <sub>peak</sub>		
	Netzgekoppelt	Autark	Summe
<b>bis 1992</b>	187	338	<b>525</b>
<b>1993</b>	346	423	<b>769</b>
<b>1994</b>	453	590	<b>1.043</b>
<b>1995</b>	586	755	<b>1.341</b>
<b>1996</b>	831	888	<b>1.719</b>
<b>1997</b>	1.196	992	<b>2.188</b>
<b>1998</b>	1.648	1.193	<b>2.841</b>
<b>1999</b>	2.189	1.393	<b>3.582</b>
<b>2000</b>	3.219	1.649	<b>4.868</b>
<b>2001</b>	4.263	1.835	<b>6.098</b>
<b>2002</b>	8.357	1.962	<b>10.319</b>
<b>2003</b>	14.660	2.131	<b>16.791</b>
<b>2004</b>	18.415	2.645	<b>21.060</b>
<b>2005</b>	21.126	2.895	<b>24.021</b>
<b>2006</b>	22.416	3.169	<b>25.585</b>
<b>2007</b>	24.477	3.224	<b>27.701</b>
<b>2008</b>	29.030	3.357	<b>32.387</b>
<b>2009</b>	48.991	3.605	<b>52.596</b>
<b>2010</b>	91.686	3.812	<b>95.498</b>
<b>2011</b>	182.670	4.502 *	<b>187.172</b>
<b>2012</b>	358.163	4.722 *	<b>362.885</b>
<b>2013</b>	620.784	5.190 *	<b>625.974</b>
<b>Veränderung 11/12</b>	<b>96,07 %</b>	<b>4,88 %</b>	<b>93,88 %</b>
<b>Veränderung 12/13</b>	<b>73,32 %</b>	<b>9,91 %</b>	<b>72,50 %</b>

\* Hochrechnung über Erhebung von n=27 (2011), n = 29 (2012) und n = 32 (2013) Installateuren

### 7.1.3 Installierte Solarzellentypen

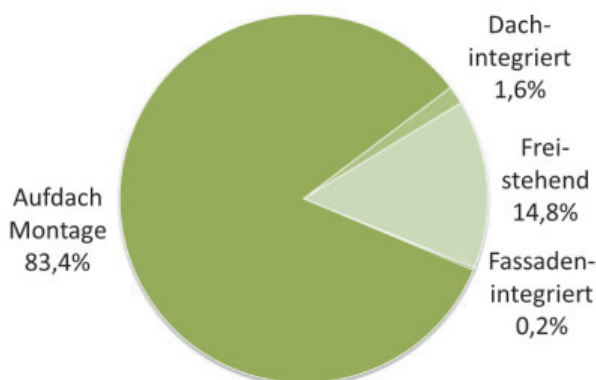
In **Abbildung 7.3** werden die ermittelten Anteile der unterschiedlichen installierten Solarzellentypen der vergangenen vier Jahre dargestellt. Nach wie vor werden am häufigsten mono- und polykristalline Silizium-Solarzelltypen installiert. Mit einem Anteil von 85 % an der gesamten in Österreich im Jahr 2013 installierten Leistung wurden dabei polykristalline Zellen mit Abstand am häufigsten verbaut. Nachdem monokristalline Zellen im Jahr 2010 mit 53 % noch den größten Anteil einnahmen, verringerte sich dieser auf 23 % im Jahr 2012 bzw. 14 % im Jahr 2013. Nur eine Nebenrolle spielen Dünnschichtzellen, deren Anteil von 9 % im Jahr 2011 auf gerade einmal 1 % eingebrochen ist.



**Abbildung 7.3:** Anteile der in den Jahren 2010 bis 2013 installierten Solarzellentypen in Österreich. Anzahl der Nennungen: 2010: n=34; 2011: n=28, 2012: n=29; 2013: n=32. Quelle: Erhebung Technikum Wien

#### 7.1.4 Anlagen- und Montageart

In **Abbildung 7.4** sind die Anteile der unterschiedlichen Montagearten der im Jahr 2013 neu installierten PV Anlagen dargestellt. Diese Angaben wurden auf Basis der Rückmeldungen der befragten Anlagenerrichter und -planer erhoben. Der 2012 mit über 93 % sehr hohe Anteil der Aufdach-Montage ging etwas zurück, nimmt jedoch auch im Jahr 2013 mit 83,4 % der neu installierten PV Leistung die Spitzenposition ein. Mit einem Anteil von 14,8 % (2012: 4,4 %) konnten hingegen freistehende Anlagen einen deutlichen Zuwachs verbuchen. Dahinter folgen mit großem Abstand dachintegrierte Anlagen mit 1,6 % und fassadenintegrierte Anlagen mit einem Anteil von 0,2 %. Mit Ausnahme der Freiflächen-Montage sind alle anderen Montagearten deutlich zurückgegangen.



**Abbildung 7.4:** Montageart der im Jahr 2013 in Österreich installierten Photovoltaikanlagen (n=32). Quelle: Erhebung Technikum Wien

### 7.1.5 Produktion, Import und Export von PV-Modulen

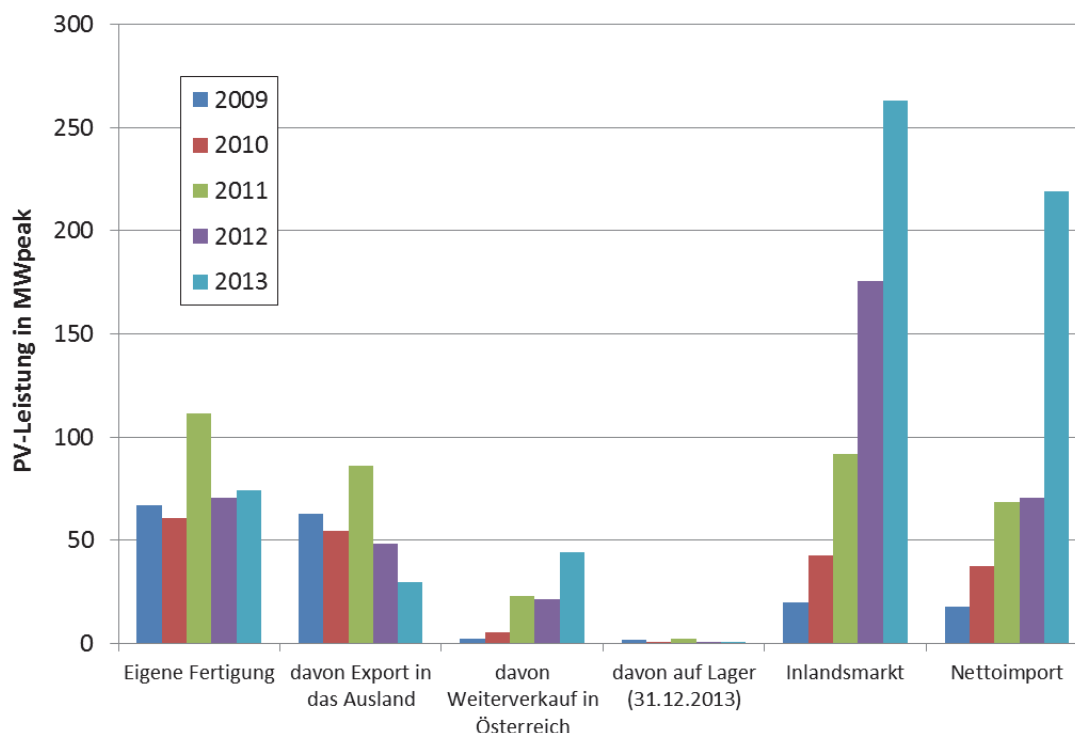
Die Entwicklung des österreichischen Photovoltaikmodul-Marktes der Jahre 2009 bis 2013 ist in **Tabelle 7.3** sowie in **Abbildung 7.5** dargestellt. Auch im Jahr 2013 wurden die Angaben über die Leistung der in Österreich gefertigten Photovoltaikmodule direkt bei den heimischen PV-Modulproduzenten erhoben. Nach einem Rückgang im Jahr 2012 konnte 2013 wieder ein Anstieg der produzierten Leistung um 5,1 % auf 74,475 MW<sub>peak</sub> im Vergleich zu 2012 verzeichnet werden. Knapp 60 % der produzierten Photovoltaikmodule wurden in Österreich verkauft. Im Gegenzug verringerte sich die Exportquote um 38,4 % auf 29,85 MW<sub>peak</sub>.

**Tabelle 7.3:** Heimische PV Modul-Fertigung in Österreich 2009 bis 2013.

Quelle: Erhebung Technikum Wien

Werte in kW <sub>peak</sub> und %	2009	2010	2011	2012	2013	Veränderung 12/13
<b>Eigene Fertigung (P) <sup>1</sup></b>	<b>67.084</b>	<b>60.910</b>	<b>111.614</b>	<b>70.890</b>	<b>74.475</b>	5,1 %
<b>davon Export in das Ausland (X)</b>	<b>62.949</b>	<b>54.550</b>	<b>86.218</b>	<b>48.480</b>	<b>29.850</b>	-38,4 %
<i>Anteil an Fertigung in %</i>	93,8 %	89,6 %	77,2 %	68,4 %	40,1 %	
<b>davon Weiterverkauf in Österreich (PV)</b>	<b>2.447</b>	<b>5.560</b>	<b>22.941</b>	<b>21.550</b>	<b>44.036</b>	104,3 %
<i>Anteil an Fertigung in %</i>	3,6 %	9,1 %	20,6 %	30,4 %	59,1 %	
<i>Anteil an Inlandsmarkt in %</i>	12,1 %	13,0 %	25,0 %	12,3 %	16,7 %	
<b>davon auf Lager (31.12.2012) (L)</b>	<b>1.688</b>	<b>800</b>	<b>2.455</b>	<b>880</b>	<b>590</b>	-33,0 %
<i>Anteil an Fertigung in %</i>	2,5 %	1,3 %	2,2 %	1,2 %	0,8 %	
<b>Inlandsmarkt (IM)</b>	<b>20.209</b>	<b>42.902</b>	<b>91.674</b>	<b>175.712</b>	<b>263.089</b>	49,7 %
<i>Anteil an Fertigung in %</i>	30,1 %	70,4 %	82,1 %	247,9 %	353,3 %	
<b>Nettoimport (IM - PV)</b>	<b>17.762</b>	<b>37.342</b>	<b>68.733</b>	<b>70.868</b>	<b>219.053</b>	209,1 %
<i>Anteil an Inlandsmarkt in %</i>	87,9 %	87,0 %	75,0 %	40,3 %	83,3 %	

**Tabelle 7.3** zeigt, dass im Jahr 2013 in Österreich Photovoltaik Module mit einer Leistung von insgesamt 74,475 MW<sub>peak</sub> produziert wurden. Davon wurden 29,85 MW<sub>peak</sub> exportiert, was einer Exportrate von 40,1 % entspricht. 44,0 MW<sub>peak</sub> bzw. etwa 59,1 % der produzierten Module wurden 2013 in Österreich weiterverkauft. Damit haben die österreichischen Produzenten erstmals mehr Module am Heimmarkt als in das Ausland verkauft. Parallel dazu stieg auch der Anteil der heimischen Produktion am Inlandsmarkt im Vergleich zu 2012 und beläuft sich nunmehr auf 16,7 % (2012: 12,3 %). Hinsichtlich der Exportquote ist jedoch zu erwähnen, dass aus der Erhebung nicht ersichtlich ist, welcher Anteil der 44,0 MW<sub>peak</sub> über Händler exportiert wurde und damit die Exportquote weiter erhöht. Der Lagerstand der Hersteller zum 31.12.2013 betrug 590 kW<sub>peak</sub>. Aus der Differenz zwischen Inlandsmarkt und Weiterverkauf in Österreich ergibt sich ein Nettoimport an PV-Modulleistung von rund 219,05 MW<sub>peak</sub> im Jahr 2013, was 83,3 % des Inlandsmarktes entspricht. Der Jahresverlauf der österreichischen Photovoltaik-Modulfertigung ist in **Abbildung 7.5** grafisch dargestellt.



**Abbildung 7.5:** Österreichische Photovoltaik-Modulfertigung der Jahre 2009 bis 2013.  
Quelle: Technikum Wien

### 7.1.6 Produktion und Export von Wechselrichtern

Die Wechselrichterproduktion ist für die österreichische Photovoltaikindustrie von großer Wichtigkeit. Jedoch liegt der Markt für diese österreichischen Produkte annähernd zur Gänze im Ausland. Diese Tatsache spiegelt sich in Exportquoten von über 99 % von 2008 bis 2011 wider. 2012 und 2013 betrug die Exportquote 97 %. **Tabelle 7.4** beschreibt die erhobenen Daten der vergangenen vier Jahre der österreichischen Wechselrichterproduktion. Bereits in den Jahren 2011 (-16,7 %) bzw. 2012 (-24,8 %) wurde ein leichter Rückgang an produzierten Wechselrichtern verzeichnet. Mit einem neuerlichen Rückgang von 37,5 % setzt sich dieser Trend - bei einer gleichbleibenden Produktionskapazität von 2,2 GW - auch 2013 fort.

**Tabelle 7.4:** Wechselrichterproduktion in Österreich 2010 bis 2013. Quelle: Erhebung Technikum Wien

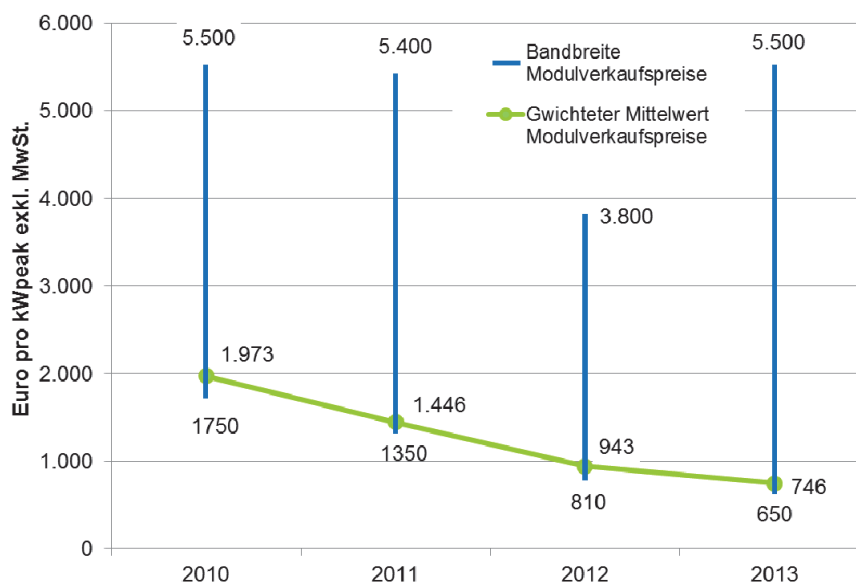
Wechselrichter	Produktion				Produktionskapazität			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Stück	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Leistung (in MW)	1.200	1.000	752	470	1.400	2.200	2.200	2.200

### 7.1.7 Mittlere PV-Modul- und Anlagenpreise

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Erhebung der mittleren Modul- und Anlagenpreise in Österreich jeweils für die Jahre 2010 bis 2013 abgebildet. **Abbildung 7.6** zeigt die mittleren Verkaufspreise der österreichischen Modul-Produzenten, **Abbildung 7.7** die mittleren Einkaufspreise der österreichischen Installateure. Weiters erfolgt eine Aufschlüsselung der Preise von Komplettsystemen für Anlagen mit  $1 \text{ kW}_{\text{peak}}$ ,  $5 \text{ kW}_{\text{peak}}$  und mehr als  $10 \text{ kW}_{\text{peak}}$  (**Abbildung 7.8 bis Abbildung 7.10**). Alle Preise sind in EUR pro  $\text{kW}_{\text{peak}}$  und exklusive Mehrwertsteuer (MwSt.) angegeben.

#### Modulverkaufs- (Produzent) und Einkaufspreise (Installateur)

**Abbildung 7.6** zeigt die Entwicklung der Modulverkaufspreise und die große Bandbreite der Modulverkaufspreise österreichischer Hersteller von 2010 bis 2013. Da sowohl die Bandbreite der produzierten Leistung als auch die der Verkaufspreise der österreichischen PV Produzenten immer größer wird, wird wie bereits im Vorjahr bei der Berechnung des Mittelwerts die produzierte Leistung miteinbezogen (gewichteter Mittelwert). Der durchschnittliche Modul-Verkaufspreis der österreichischen Modulproduzenten sank auch im Jahr 2013 deutlich und betrug 746,- EUR/ $\text{kW}_{\text{peak}}$  (-20,8 % im Vergleich zu 2012). Seit 2010 ist ein Preisverfall von über 62 % zu verzeichnen, der zum größten Teil auf den zunehmenden Wettbewerbsdruck durch ausländische Produzenten zurückzuführen ist.

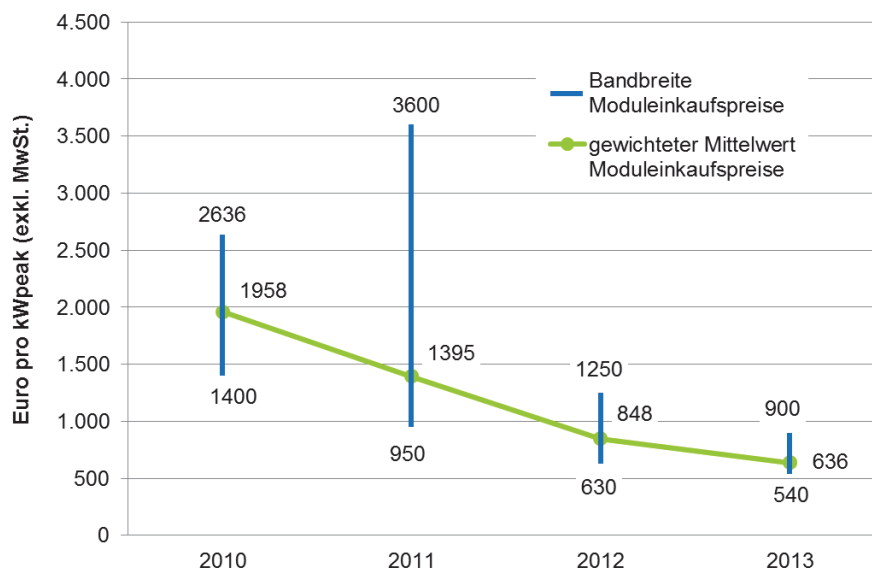


**Abbildung 7.6:** Gewichteter Mittelwert und Bandbreite der Modulverkaufspreise der österreichischen Modulhersteller 2010 bis 2013, Werte exkl. MwSt.; Anzahl der Nennungen: 2010: n=5; 2011: n=6; 2012: n=5, 2013: n=7; Quelle: Erhebung Technikum Wien.

Bei der Berechnung des Mittelwertes der Moduleinkaufspreise wurde 2013 die installierte Leistung der Anlagenplaner und -errichter mitberücksichtigt. **Abbildung 7.7** zeigt die Entwicklung der Moduleinkaufspreise und verdeutlicht die kleiner werdende Bandbreite der Moduleinkaufspreise der Anlagenplaner und -errichter. Der Mittelwert der genannten Einkaufspreise ist von 2010 bis 2013 kontinuierlich gesunken und liegt nun bei 636,- EUR/ $\text{kW}_{\text{peak}}$  (-24,9 % im Vergleich zu 2012). Seit 2010 sank der durchschnittliche Moduleinkaufspreis der österreichischen Anlagenplaner und -errichter um 67,5 %. Wie bereits im Vorjahr liegen die

Einkaufspreise heuer eng wie noch nie beisammen. So reichen die Nennungen im Jahr 2013 von 540,- EUR/kW<sub>peak</sub> bis 900,- EUR/kW<sub>peak</sub>.

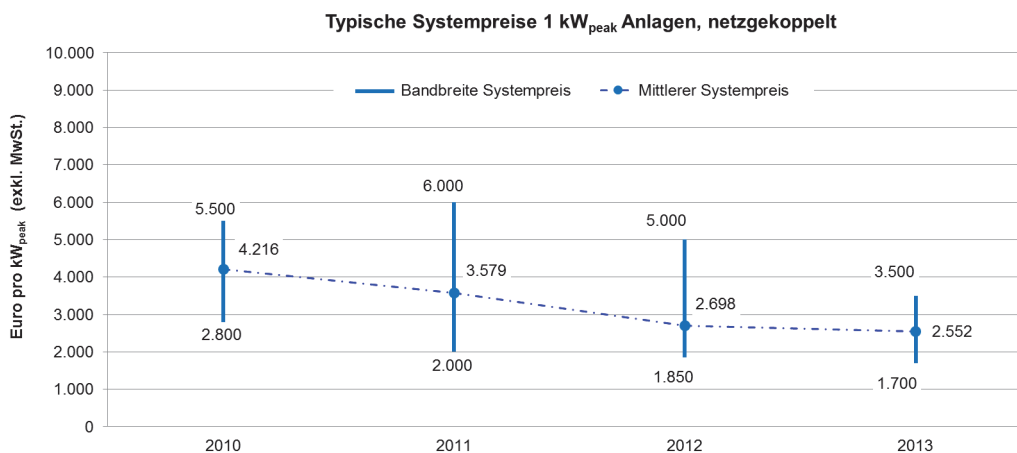
Hinsichtlich Ein- und Verkaufspreise von PV-Modulen in Österreich ist anzumerken, dass verlässliche Aussagen in einer Branche in der der Preis seit 2010 um fast 70 % gefallen ist, aufgrund dieses rasanten Preisverfalls äußerst schwierig zu treffen und nur als Momentaufnahmen zu verstehen sind.



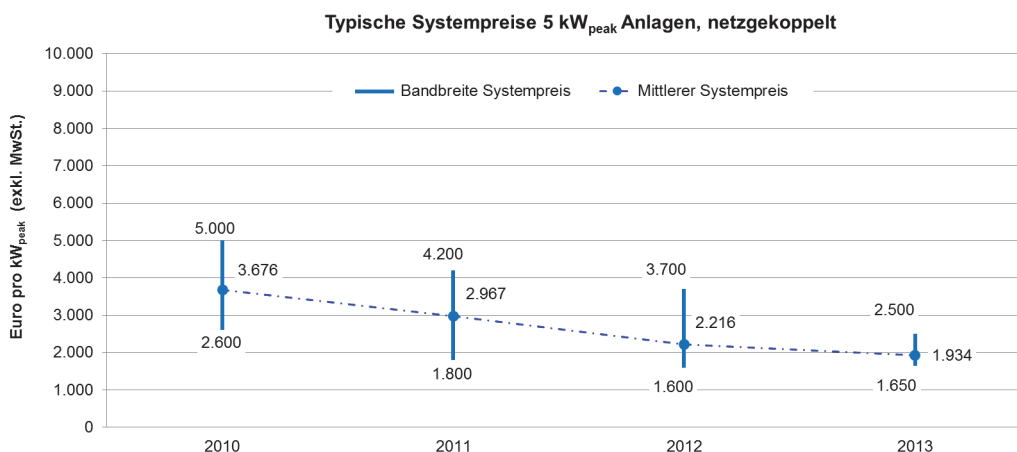
**Abbildung 7.7:** Mittelwert und Bandbreite der Moduleinkaufspreise von Anlagenerrichtern und Planern der Jahre 2010 bis 2013, Werte exkl. MwSt.; Anzahl der Nennungen: 2010: n=28, 2011: n=26, 2012: n=28, 2013: n=32; Quelle: Erhebung Technikum Wien.

### Typische Systempreise für 1kW<sub>peak</sub>, 5kW<sub>peak</sub> und 10kW<sub>peak</sub> Anlagen

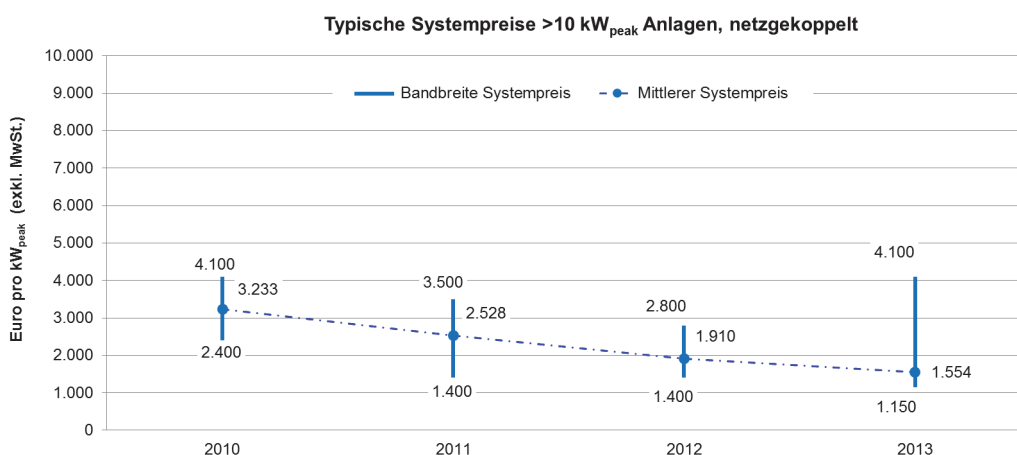
Die Entwicklung typischer Systemverkaufspreise für schlüsselfertige Anlagen mit Leistungen von 1, 5 und mehr als 10 kW<sub>peak</sub> ist in **Abbildung 7.8 bis Abbildung 7.10** dargestellt. Es ist ersichtlich, dass mit zunehmender Anlagengröße (in Bezug auf die installierte Leistung), die spezifischen Systempreise sinken. Bei einer Anlagengröße von 10 kW<sub>peak</sub> oder mehr liegt der Komplettpreis der Anlage knapp 1.000 EUR/kW<sub>peak</sub> (knapp 40 %) unter dem Preis für 1 kW<sub>peak</sub> Anlagen.



**Abbildung 7.8:** Mittelwert und Bandbreite typischer Systempreise für 1 kW<sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2010 - 2013), Werte exkl. MWSt.; Anzahl der Nennungen: 2010: n=19, 2011: n=26, 2012: n=20, 2013: n=21. Quelle: Erhebung Technikum Wien



**Abbildung 7.9:** Mittelwert und Bandbreite fertig installierter Systempreise für 5 kW<sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2010 - 2013), Werte exkl. MWSt.; Anzahl der Nennungen: 2010: n=30, 2011: n=26, 2012: n=27, 2013: n=28. Quelle: Erhebung Technikum Wien



**Abbildung 7.10:** Mittelwert und Bandbreite fertig installierter Systempreise für ≥10 kW<sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2010 - 2013), Werte exkl. MWSt.; Anzahl der Nennungen: 2010: n=22, 2011: n=26, 2012: n=26, 2013: n=28. Quelle: Erhebung Technikum Wien

Für das Jahr 2013 wurde für schlüsselfertig installierte 1 kW<sub>peak</sub> Anlagen ein Preis von rund 2.552 EUR/kW<sub>peak</sub> erhoben. Das bedeutet eine Reduktion des mittleren Anlagenpreises einer 1 kW<sub>peak</sub> Anlage um rund 5,4 % im Vergleich zu 2012 bzw. um fast 39,5 % seit 2010. Ähnlich verhielt es sich erwartungsgemäß auch bei größeren Anlagen, wo ebenfalls eine Preisreduktion zu verzeichnen ist. So ist der Durchschnittspreis für Anlagen mit einer Leistung von 5 kW<sub>peak</sub> seit 2012 um 12,8 % bzw. seit 2010 um 47,4 % auf 1.934 EUR/kW<sub>peak</sub> gesunken. Und auch für Anlagen mit einer Leistung größer 10 kW<sub>peak</sub> ist ein Rückgang des Verkaufspreises seit 2012 um 18,7 % bzw. seit 2010 um 51,8 % auf 1.554 EUR/kW<sub>peak</sub> zu verzeichnen.

Der Anteil des mittleren Moduleinkaufspreises pro kW<sub>peak</sub> (**Abbildung 7.7**) betrug am durchschnittlichen Komplettsystempreis einer 1 kW<sub>peak</sub> Anlage (**Abbildung 7.8**) etwa 25 % (2011: 31 %) bzw. bei einer 5 kW<sub>peak</sub> Anlage 33 % (2012: 38 %).

## 7.2 Energieertrag und CO<sub>2</sub>-Einsparung durch Photovoltaik

Ausgangspunkt zur Abschätzung des Energieertrages und der CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch die in Österreich in Betrieb befindlichen Photovoltaikanlagen ist die kumulierte installierte Anlagenleistung von 625.974 kW<sub>peak</sub> im Jahr 2013. Weitere Annahmen betreffen den Emissionskoeffizienten der substituierten elektrischen Energie von 363,3 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sup>12</sup> und die Anzahl der Volllaststunden. Die Annahmen und die daraus ermittelten Werte sind in **Tabelle 7.5** zusammengefasst.

**Tabelle 7.5:** Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch Photovoltaik in Österreich im Jahr 2013 - Annahmen und Rechenergebnisse; Quelle: Berechnung Technikum Wien; Fechner et al. (2007); ENTSO-E (2014).

<b>Ermittlung CO<sub>2</sub>-Einsparungen 2012</b>	
Emissionskoeffizient der Substitution (gCO <sub>2äqu</sub> /kWh)	363,3
Volllaststunden (h/a)	1.000
Kumulierte installierte PV-Leistung (kW <sub>peak</sub> )	625.974
Erzeugte Strommenge (MWh/a)	625.974
<b>Eingesparte CO<sub>2</sub>-Emission (t CO<sub>2äqu</sub>)</b>	<b>227.416</b>

Die errechnete Strommenge, welche durch die kumulierte österreichische Photovoltaik Anlagenleistung im Jahr 2013 produziert wurde, beträgt rund 626 GWh. Dies entspricht bei einer Endabgabe an das öffentliche Netz in Österreich in 2013 von 56.928 GWh einem Anteil von rund 1,1 % (E-Control 2013). Die ermittelte CO<sub>2äqu</sub>-Einsparung errechnet sich damit zu rund 227.416 Tonnen CO<sub>2äqu</sub>.

<sup>12</sup> ENTSO-E (2013): Jahresmittelwert des ENTSO-E Mix 2013.

## 7.3 Arbeitsplätze

Die Entwicklung der Arbeitsplätze am österreichischen PV Markt ist in **Tabelle 7.6** abgebildet. Die Arbeitsplatzzahlen wurden im Zuge der jährlichen Datenerhebung ermittelt. Dabei gestaltet sich die Ermittlung der Arbeitsplatzzahlen der österreichischen PV-Planer und Errichter als äußerst komplex, da in vielen Unternehmen keine klare Abgrenzung der unterschiedlichen Unternehmensbereiche vorgenommen wird. Daher wurden basierend auf einer Literaturrecherche und der Befragung von 32 österreichischen Anlagenplanern und -errichtern (die 20 % der 2013 in Österreich installierten Leistung repräsentieren) die durchschnittlichen Arbeitsplätze pro installiertem MW<sub>peak</sub> ermittelt und anhand der 2013 installierten PV Leistung hochgerechnet. Der Vorjahreswert von 18,8 Arbeitsplätze pro installiertem MW<sub>peak</sub> ist heuer auf 12,67 Arbeitsplätze gesunken, was auf zunehmende Erfahrung und Spezialisierung zurückzuführen ist. Auf Basis dieser Kennzahl sowie der 2013 installierten Leistung von 263.089 MW<sub>peak</sub> ergeben sich 3.334 Arbeitsplätze, was knapp 70 % der gesamten Arbeitsplätze der PV Branche entspricht. Den zweitgrößten Teil (20,1 %) machen mit 975 Arbeitsplätzen jene der österreichischen Hersteller von Wechselrichtern und PV-Zusatzkomponenten aus. Schließlich folgen die 339 Arbeitsplätze in der Forschung und Entwicklung (~ 7,0 %). Positiv ist auch die Entwicklung hinsichtlich der Arbeitsplätze der österreichischen Modulproduzenten, wo erstmals seit einigen Jahren kein Rückgang zu verzeichnen war. Während die Produktionsmenge leicht anstieg (+5,1 %) blieb die Anzahl der Arbeitsplätze mit 195 Arbeitsplätzen im Jahr 2013 weitgehend konstant (+0,52 % im Vergleich zum Vorjahr). Die Gesamtsumme im Jahr 2013 kann somit mit 4.843 Arbeitsplätzen beziffert werden. Dies entspricht einem leichten Rückgang von 0,1 % im Vergleich zu 2012.

**Tabelle 7.6:** Arbeitsplätze des österreichischen PV-Marktes (2007 - 2013); Quelle: Erhebung und Berechnung Technikum Wien

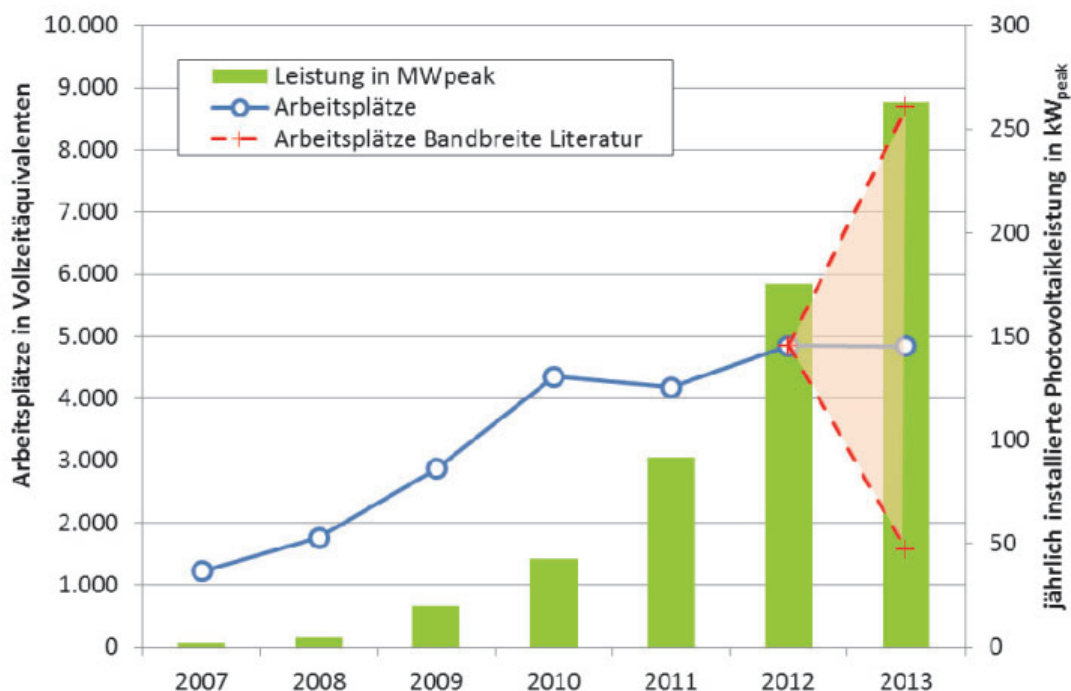
Arbeitsplätze in Vollzeitäquivalenten	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Anteil an Summe 2013	Veränderung 2012/2013
PV-Modul Herstellung, Installation & Handel	445	748	1.400						
Modul- und Zellenproduzenten Planer <sup>1</sup>				478	326	194	195	4,0%	0,52%
Anlagenerrichter und Planer <sup>2</sup>				1.734	2.283	3.304	3.334	68,9%	0,93%
Wechselrichter und Zusatzkomponenten	741	967	1.400	1.632	1.159	1.083	975	20,1%	-10,02%
Forschung und Entwicklung	43	47	70	508	418	267	339	7,0%	27,20%
<b>Gesamt</b>	<b>1.229</b>	<b>1.762</b>	<b>2.870</b>	<b>4.352</b>	<b>4.186</b>	<b>4.847</b>	<b>4.843</b>	<b>100,0%</b>	<b>-0,1%</b>

<sup>1</sup> Expertenschätzung zu den fehlenden Informationen der heimischen Produzenten die keine Angaben machen konnten

<sup>2</sup> Hochrechnung basierend auf einer Literaturrecherche sowie einer Stichprobe von n=32 österr. PV-Planern und Errichtern mit durchschnittlich 12,67 Arbeitsplätzen pro installiertem MW<sub>peak</sub>.

**Abbildung 7.11** zeigt die Entwicklung der Arbeitsplätze in Vergleich zur jährlich installierten Photovoltaik-Leistung. Zusätzlich ist eine Bandbreite möglicher Gesamtbeschäftigten aufgezeichnet (gestrichelte Linien), welche auf die in 2013 neu installierte Leistung umgerechnete Kennzahlen (Arbeitsplätze pro MW<sub>peak</sub>) der Literatur widerspiegelt. Die Literatur spannt mit Kennzahlen zwischen 6 und 33 Arbeitsplätze pro MW<sub>peak</sub> einen weiten Bogen (vgl. Greenpeace 2008; Renner 2008, Antal 2001; EScience Associates 2013). Die für die österreichischen Planer und

Errichter ermittelte Kennzahl von 12,67 Arbeitsplätze/MW<sub>peak</sub> liegt dabei im unteren Bereich. Dies scheint insofern realistisch, da aufgrund des stetigen Marktwachstums zunehmend auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden kann, was sich in einer höheren Effektivität niederschlägt. Generell ist hier jedoch anzumerken, dass diese Zahlen mit Bedacht interpretiert werden müssen und auch in Zukunft für einen aussagekräftigeren Vergleich über mehrere Jahre hin beobachtet werden sollten.



**Abbildung 7.11:** Entwicklung der Arbeitsplätze sowie Bandbreite der Arbeitsplätze lt. Literaturkennzahlen im Vergleich zur jährlich neu installierten Anlagenleistung (2007 – 2013); Quellen: Greenpeace 2008; Renner 2008, Antal 2001; EScience Associates 2013 und Berechnungen Technikum Wien.

## 7.4 Umsätze

Im Folgenden wird der erwirtschaftete Umsatz der PV Installation und der Anteil der österreichischen Wertschöpfung dargestellt. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass es sich dabei um eine grobe Abschätzung des Umsatzes bzw. der heimischen Wertschöpfung der PV Installation handelt. Eine detaillierte Analyse der gesamten Wertschöpfungskette inklusive der einzelnen Vorleistungen ist im Rahmen dieses Marktberichts nicht möglich. Die Durchführung einer gesonderten Studie für die detaillierte Analyse der Wertschöpfungseffekte der österreichischen Photovoltaik Branche und die Ableitung konkreter Maßnahmen zur Forcierung der österreichischen Wertschöpfung ist daher zu empfehlen.

Für die Berechnung des erwirtschafteten Gesamtumsatzes durch die Installation von PV Komplettsystemen in Österreich wurde die Bandbreite der erhobenen typischen Systempreise für fertig installierte 5 kW<sub>peak</sub> Anlagen im Jahr 2013 verwendet, wie in **Abbildung 7.9** dargestellt. Die Preisanteile für Module (rund 49 %), Wechselrichter (rund 16 %) sowie für Installation, Verkabelung, Unterkonstruktion und weitere

Komponenten am Komplettsystempreis (rund 35 %) sind in **Tabelle 7.7** ebenfalls in der entsprechenden Bandbreite aufgelistet. Aus den Daten der Erhebung geht hervor, dass ca. 24,5 % der im Inland installierten Module auch im Inland produziert wurden und etwa 24,9 % der installierten Wechselrichter aus Österreich kommen - darunter sind jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit auch im Ausland produzierte Wechselrichter und Module, die von österreichischen Händlern an heimische Installateure und Planer weiterverkauft wurden. Weiters geht aus ExpertInneninformationen hervor, dass der Anteil der Module, welche von ausländischen Installateuren in Österreich installiert wurde, vernachlässigt werden kann. Somit liegt der errechnete Gesamtumsatz bei ca. 509 Mio. EUR für das Jahr 2013, wovon 37,1 % der österreichischen Wertschöpfung zuzuschreiben sind (ca. 188,6 Mio. EUR).

**Tabelle 7.7:** Bandbreite des erwirtschafteten Umsatzes der im Inland installierten Photovoltaiksysteme in 2013. Quelle: Erhebung und Berechnungen Technikum Wien

<b>Neu installierte Anlagen 2013</b>	<b>kWpeak</b>	<b>263.089</b>
<b>Typischer mittlerer Systempreis für fertig installierte 5 kWp Module</b>	<b>EUR/kWpeak</b>	<b>1.934</b>
davon Modul *	EUR/kWpeak <i>Anteil am System</i>	<b>952</b> 49 %
davon Wechselrichter*	EUR/kWpeak <i>Anteil am System</i>	<b>309</b> 16 %
davon Verkabelung, Unterkonstruktion, Installation & weitere Komponenten *	EUR/kWpeak <i>Anteil am System</i>	<b>673</b> 35 %
<b>Gesamtumsatz (Installation)</b>	<b>Mio. EUR</b>	<b>508,8</b>
davon Modul	Mio. EUR	250,5
davon Wechselrichter	Mio. EUR	81,3
davon Verkabelung, Unterkonstruktion, Installation & weitere Komponenten	Mio. EUR	177,0
<b>Gesamte inländische Wertschöpfung (Installation)</b>	<b>Mio. EUR</b>	<b>188,6</b>
davon Modul (24,46 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	61,3
davon Wechselrichter (24,87 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	20,2
davon Verkabelung, Unterkonstruktion, Installation & weitere Komponenten (60,51 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	107,1
<b>Anteil inländischer Wertschöpfung an Gesamtumsatz (Installation)</b>		<b>37,1 %</b>

\* Erhebung über 32 österreichische Anlagenplaner und Errichter

## 7.5 Förderinstrumente

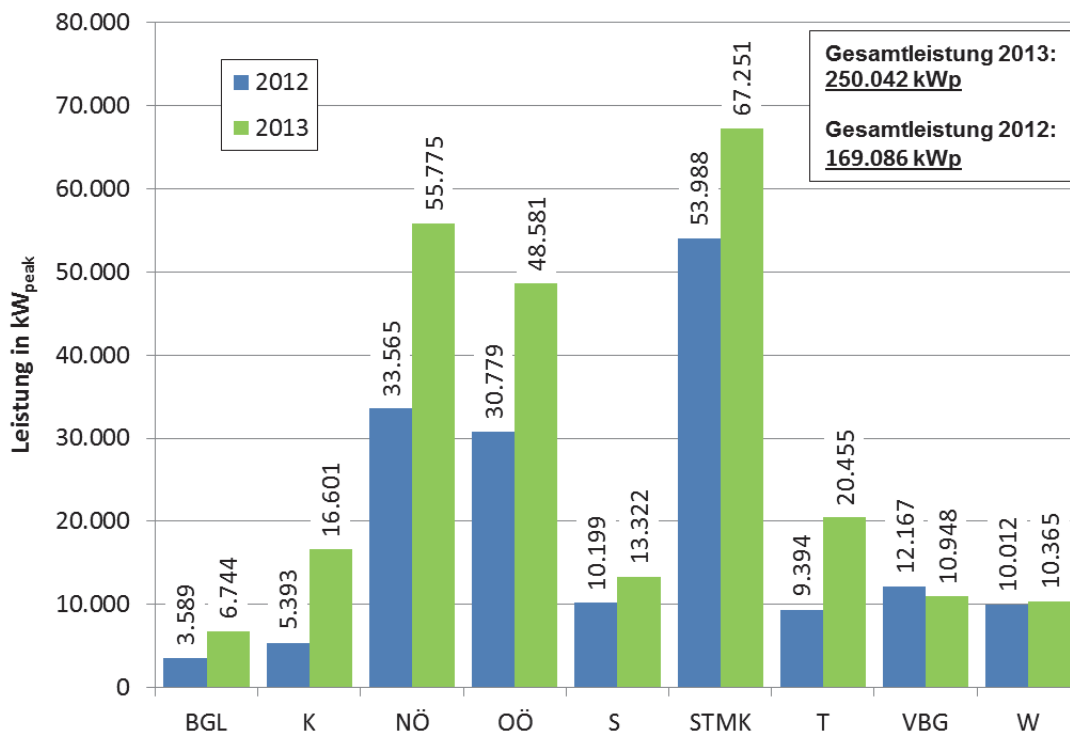
Auch im Jahr 2013 waren weiterhin unterschiedlichste Förderbedingungen in den Bundesländern und auch auf Bundesebene vorhanden. Vor allem die Ökostromeinspeiseförderung für PV Anlagen mit einer Leistung über 5 kW<sub>peak</sub>, welche durch die Abwicklungsstelle für Ökostrom (OeMAG) durchgeführt wird, ist für Fördernehmer nach wie vor mit zeitlicher Diskontinuität und aufgrund der limitierten Fördermittel mit einer starken Unsicherheit hinsichtlich einer Förderzusage verbunden. Adaptiert wurde hingegen 2013 das Förderprogramm des Klima- und Energiefonds (KLIEN), welches durch die Kommunalkredit Public Consulting (KPC) abgewickelt wird. Aufgrund der teils zusätzlich verfügbaren Landes- und Gemeindeförderungen blieb das System für potentielle Fördernehmer jedoch auch im Jahr 2013 schwer kalkulierbar und komplex. Trotz des großen Wachstumssprungs der neu installierten Leistung, welche mitunter der steigenden Akzeptanz der Technologie und den weiter gefallenen Preisen zuzuschreiben ist, konnte mit den hohen Wachstumsraten in anderen Ländern nicht mitgehalten werden.

**Tabelle 7.8** gibt einen Gesamtüberblick über die Förderlandschaft in Österreich für die Jahre 2012 und 2013. Folgende Fördermöglichkeiten wurden demnach berücksichtigt und für den vorliegenden PV Marktbericht analysiert:

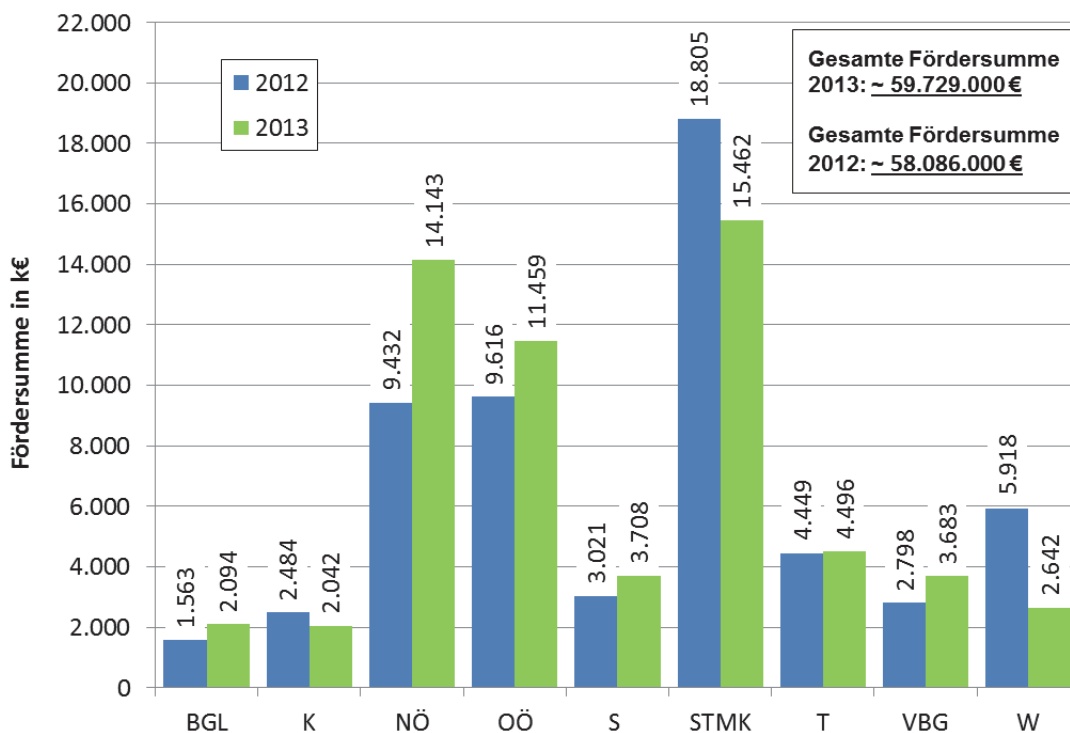
- Investitionsförderungen der Bundesländer,
- Investitionsförderung des Klima- und Energiefonds (KLI.EN)  
Abwicklung: Kommunalkredit Public Consulting (KPC),
- Bundesländer und KLI.EN-Kofinanzierung sowie
- Ökostromeinspeiseförderung  
Abwicklung: Abwicklungsstelle für Ökostrom AG (OeMAG).

Zusätzlich wurden in Kärnten, Salzburg, Oberösterreich, Niederösterreich und der Steiermark PV Anlagen über die Wohnbauförderung gefördert.

Somit konnte im Jahr 2013 in Österreich – wie in **Abbildung 7.12** und **Abbildung 7.13** ersichtlich - mit Unterstützung der Förderungen eine neu installierte Leistung von rund 250 MW<sub>peak</sub> verzeichnet werden. Zusätzlich wurde mittels der Erhebung bei den österreichischen PV Anlagenplaner und -errichtern eine Leistung von rund 12,6 MW<sub>peak</sub> ermittelt, welche ohne Inanspruchnahme von Fördermitteln installiert wurde. Daraus ergibt sich eine neu installierte Gesamtleistung von rund 262,6 MW<sub>peak</sub> (netzgekoppelte Anlagen).



**Abbildung 7.12:** Geförderte Anlagenleistung je Bundesland: Bundesländer-, KLI.EN und Tarifförderungen, exkl. Wohnbauförderung (2012 und 2013); Quellen: Klima- und Energiefonds, Kommunalkredit Public Consulting GmbH, OeMAG und Erhebung/ Berechnungen Technikum Wien



**Abbildung 7.13:** Gesamte Fördersumme je Bundesland: Bundesländer-, KLI.EN und Tarifförderung, exkl. Wohnbauförderung (2012 und 2013); Quelle: Klima- und Energiefonds, Kommunalkredit Public Consulting GmbH, OeMAG und Erhebung und Berechnungen Technikum Wien

**Tabelle 7.8:** Überblick über die Photovoltaik Investitions- und Einspeiseförderung des Bundes und der Länder 2012 und 2013; Quelle: OeMAG 2013, Klima- und Energiefonds, Kommunalkredit Public Consulting GmbH, Statistik Austria 2013 und Berechnung/Erhebung Technikum Wien

Bundesländer		BGLD	K	NÖ	OÖ	S	STMK	T	VBG	W	Summe	Gesamte installierte Leistung 2013 kWp
Ohne Förderung installierte Leistung <sup>1</sup>	kWp										12.579	262.621
Tarif- und Investitionsförderung gesamt 2013	kWp	6.744	16.601	55.775	48.581	13.322	67.251	20.455	10.948	10.365	250.042	
Anteil an der gesamten geförderten Leistung in %	2013	2,7%	6,6%	22,3%	19,4%	5,3%	26,9%	8,2%	4,4%	4,1%		
Wp/Kopf <sup>2</sup>	2013	23,7	29,6	34,6	34,4	25,1	55,6	55,0	29,5	6,0		
Tarifförderung (OeMAG) 2013	k€	482	289	5.619	5.160	1.422	8.243	1.994	1.554	130	24.895	
	kWp	2.748	12.546	33.971	29.611	8.755	44.565	13.235	5.606	750	151.786	
Investitionsförderung gesamt 2013	k€	1.612	1.753	8.524	6.298	2.286	7.219	2.502	2.128	2.512	34.833	
	kWp	3.997	4.055	21.804	18.970	4.567	22.686	7.220	5.342	9.614	98.255	
Investitionsförderung gesamt 2012	k€	1.242	1.393	6.048	5.516	1.627	12.658	3.730	2.503	5.880	40.598	
	kWp	1.443	1.694	9.302	6.535	1.785	15.824	3.717	1.899	9.480	51.678	
Investitionsförderung gesamt: Veränderung in kWp zwischen 12/13	%	177,1%	139,3%	134,4%	190,3%	155,9%	43,4%	94,2%	181,3%	1,4%		
Anteil der Leistung in %	2013	4,1%	4,1%	22,2%	19,3%	4,6%	23,1%	7,3%	5,4%	9,8%		
	2012	2,8%	3,3%	18,0%	12,6%	3,5%	30,6%	7,2%	3,7%	18,3%		
Wp/Kopf <sup>2</sup>	2013	13,9	7,3	13,4	13,3	8,6	18,7	10,0	14,2	5,4		
	2012	5,0	3,0	5,7	4,6	3,3	13,0	5,1	5,1	5,4		
Investitionsförderung KLI.EN 2013	k€	1.560	1.753	7.865	6.298	961	1.776	2.502	1.566	857	25.138	
	kWp	3.909	4.055	21.804	18.970	1.782	3.200	7.220	5.342	1.585	67.867	
Investitionsförderung der Länder 2013	k€	52	-	659	-	1.325	4.536	-	-	1.655	8.227	
	kWp	88	-	2.471 <sup>5</sup>	-	2.785	19.486	-	-	8.029	30.388	
Investitionsförderung als Kofinanzierung von KLI.EN & Länder 2013	KLI.EN k€	-	-	-	-	-	k.A.	-	k.A.	-		
	Land k€	-	-	-	-	-	907	-	562	-	1.469	
	kWp	-	-	-	-	-	2.940	-	1.795	-	4.735	
Wohnbauförderung gesamt 2013 <sup>3</sup>	k€	-	2.081	5.830	k.A.	k.A.	2.266	-	-	-	10.177	
	kWp	-	3.236	7.800	k.A.	k.A.	1.245	-	-	-	12.281	
Wohnbauförderung gesamt 2012 <sup>3</sup>	k€ <sup>3</sup>	-	114	6.400	-	k.A.	3.451	-	-	-	9.964	
	kWp	-	201	1.905	-	170 <sup>4</sup>	952	-	-	-	3.058	

<sup>1</sup> Hochrechnung basierend auf Nennungen der Installateure im Zuge der Erhebung.

<sup>2</sup> Bezogen auf Einwohner je Bundesland 2013.

<sup>3</sup> Im Zuge der Wohnbauförderung werden PV-Anlagen in Form von Darlehen sowie rückzahlbaren und nicht rückzahlbare Zuschüsse gefördert und können daher nicht zu den anderen kWp-basierten Fördersummen addiert werden. Die Kombination mit anderen Bundes- oder Landesförderungen ist nicht ausgeschlossen, wodurch davon auszugehen ist, dass die im Zuge der Wohnbauförderung geförderte Leistung bereits anderweitig erfasst wurde.

<sup>4</sup> Mangels exakter Leistungsdaten der 34 geförderten Anlagen basiert die Abschätzung der Leistung auf eine durchschnittlichen Anlagengröße von 5 kWp

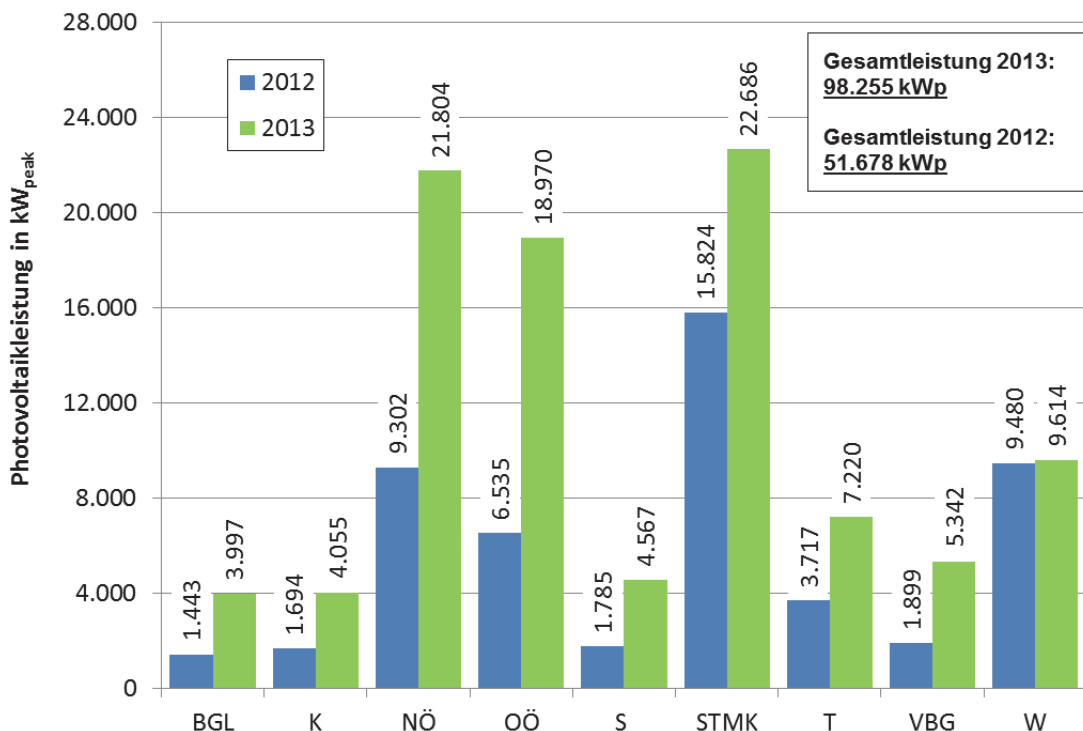
<sup>5</sup> Voraussetzung für die Förderung des NÖ Wasserwirtschaftsfonds ist die Gewährung einer Bundesförderung. Daher ist davon auszugehen, dass die durch den NÖ Wasserwirtschaftsfonds geförderte Leistung bereits im Rahmen der Bundesförderung erfasst wurde.

Im Folgenden wird auf die einzelnen Förderkategorien im Detail eingegangen.

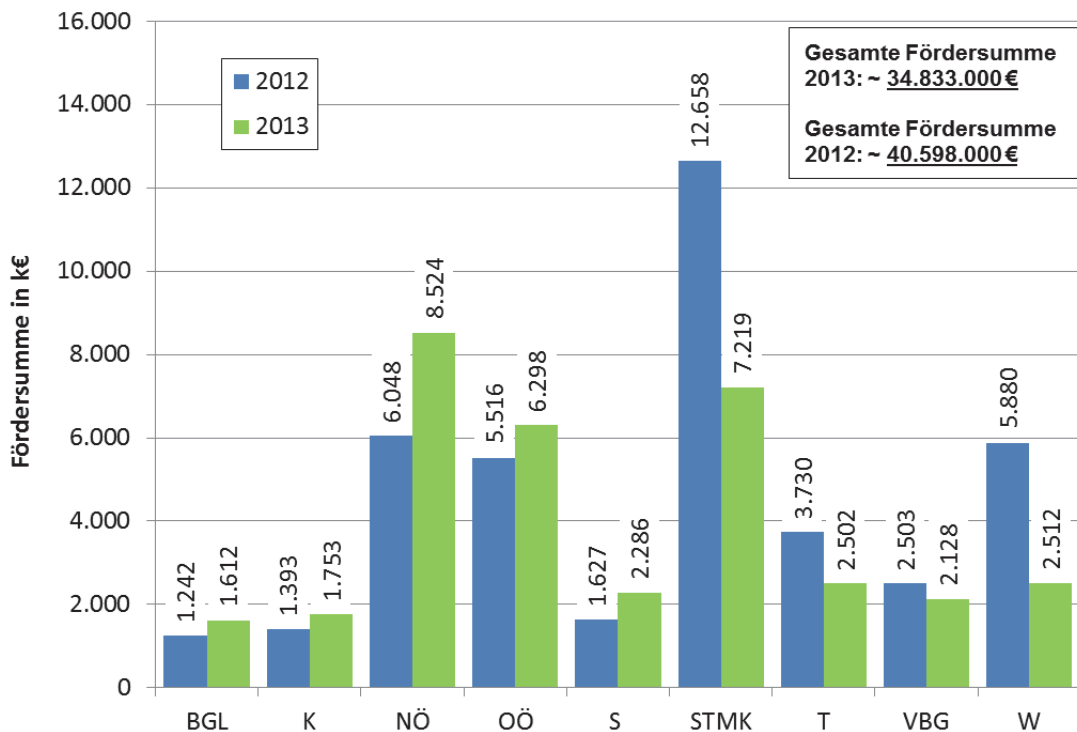
### 7.5.1 Investitionsförderung

In den folgenden Abbildungen sind die mit Investitionszuschüssen der Länder und des Bundes (KLI.EN) geförderte installierte Leistung (**Abbildung 7.14**) als auch die Fördersummen der Länder und des Bundes (KLI.EN) auf Bundesländerebene (**Abbildung 7.15**) dargestellt. Über Tarifförderung geförderte Anlagen wurden in diesen Aufstellungen nicht berücksichtigt.

**Abbildung 7.14** zeigt die gesamte geförderte Anlagenleistung je Bundesland für die Jahre 2012 und 2013. Das Land Steiermark liegt dabei mit einer installierten Leistung von 22,7 MW<sub>peak</sub> deutlich an der Spitze, gefolgt von Niederösterreich (21,8 MW<sub>peak</sub>) und Oberösterreich (19,0 MW<sub>peak</sub>). Anders als 2012 konnten im Jahr 2013 in allen Bundesländern Zuwächse hinsichtlich der neu installierten Leistung verzeichnet werden.



**Abbildung 7.14:** Geförderte Anlagenleistung je Bundesland: Bundesländer- und KLI.EN Förderungen, exkl. Wohnbauförderung und Tarifförderung (2012 und 2013). Quellen: Klima- und Energiefonds, Kommunalkredit Public Consulting GmbH und Erhebung/ Berechnungen Technikum Wien



**Abbildung 7.15:** Gesamte Fördersumme je Bundesland: Bundesländer- und KLI.EN Förderungen, exkl. Wohnbauförderung und Tarifförderung (2012 und 2013). Quellen: Klima- und Energiefonds, Kommunalkredit Public Consulting GmbH und Erhebung und Berechnungen Technikum Wien

**Abbildung 7.15** zeigt die gesamten Fördersummen der Investitionsförderungen je Bundesland in den Jahren 2012 und 2013. Mit 8,5 Mio. EUR und einer deutlichen Steigerung im Vergleich zum Vorjahr liegt Niederösterreich an der Spitze. Dahinter folgen mit der zweithöchsten Fördersumme die Steiermark mit 7,2 Mio. EUR, Oberösterreich mit 6,3 Mio. EUR sowie Wien und Tirol mit je 2,5 Mio. EUR.

### Details zu den Investitionszuschüssen der Länder

Wie bereits eingangs erwähnt, ist die PV Förderlandschaft in Österreich sehr vielfältig und neben der Investitionsförderung des Klima- und Energiefonds und der Ökostromeinspeiseförderung gibt es in allen Bundesländern mit Ausnahme von Tirol und Vorarlberg zusätzliche landesspezifische PV Förderprogramme, wie im Folgenden und Anhang B zusammengefasst:

- Investitionsförderung der Länder: Burgenland, Niederösterreich, Salzburg, Steiermark und Wien
- Wohnbauförderung (Direktzuschüsse, Darlehen und Annuitätzuschüsse): Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Salzburg

### Details zu den Investitionsförderungen des Bundes (KLI.EN)

Wie bereits erwähnt wurde der Antragstellungs- und Förderabwicklungsprozess der Photovoltaik-Förderaktion des Klima- und Energiefonds im Jahr 2013 adaptiert. Anders als zuvor wurde eine laufende Einreichmöglichkeit für baureife Projekte von April bis November 2013 vorgesehen. Innerhalb von 12 Wochen ab dem Zeitpunkt der erstmaligen Registrierung hatten Fertigstellung und Endabrechnung der PV-Anlage zu erfolgen. Die Höhe der Investitionsförderung wurde bei deutlich erhöhtem Fördervolumen (36 Mio. EUR) auf EUR 300,- pro kW<sub>peak</sub> bzw. 400 pro kW<sub>peak</sub> bei gebäudeintegrierten PV-Anlagen stark reduziert. Es gab keine Beschränkung hinsichtlich der Größe der Photovoltaik-Anlage, gefördert wurde allerdings maximal bis zu einer Größe von 5 kW<sub>peak</sub>. Die im Jahr 2010 vom KLIEN erstmals vorgenommene Zuteilung des Förderbudgets auf die Bundesländer wurde abgeschafft.

**Tabelle 7.9** zeigt die vom Klima- und Energiefonds (KLIEN) geförderte Leistung der PV Anlagen in kW<sub>peak</sub> der Jahre 2008 bis 2013 in den Bundesländern sowie das Jahr der Förderzusage (Förderprogramm). Deutlich zu erkennen ist, dass im Jahr 2013 Antragsteller aus den Bundesländern Niederösterreich und Oberösterreich, gefolgt von Tirol und Vorarlberg die meisten Förderungen in Anspruch genommen haben. Zählkriterium für alle Angaben ist das Datum der Endabrechnung.

In Summe wurden im Jahr 2008 210 Anlagen mit einer Leistung von 926 kW<sub>peak</sub> und 2009 702 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 3.073 kW<sub>peak</sub> gefördert. Im Jahr 2010 wurde mehr als das 3,5-fache der im Jahr 2009 geförderten Leistung subventioniert, wodurch eine Leistung von 11.098 kW<sub>peak</sub> (2.490 Anlagen) verzeichnet werden konnte. Im Jahr 2011 wurden bereits 27.364 kW<sub>peak</sub> (5.827 Anlagen) gefördert, was beinahe dem 2,5-fachen des Vorjahreswertes entspricht. Nach einem deutlich geringerem Zuwachs der geförderten Leistung um ca. 20 % im Jahr 2012 auf 32.773 kW<sub>peak</sub> (6.599 Anlagen) konnte 2013 eine Verdopplung der geförderten Leistung auf 67.867 kW<sub>peak</sub> (12.771 Anlagen) erzielt werden.

**Tabelle 7.9:** Seit 2008 geförderte Leistung des Klima- und Energiefonds je Bundesland. Quelle: Klima- und Energiefonds, Förderleit-fäden 2008-2013, Kommunalkredit Public Consulting GmbH und Berechnungen Technikum Wien

	Geförderte PV-Leistung in kWp Endabrechnungsdatum 31.12.2013						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Gesamt
Burgenland	3	79	484	898	998	3.909	<b>6.370</b>
Kärnten	5	45	618	1.348	1.694	4.055	<b>7.765</b>
Niederösterreich	166	833	2.988	4.213	6.679	21.804	<b>36.682</b>
Oberösterreich	357	904	1.890	7.357	6.535	18.970	<b>36.013</b>
Salzburg	19	80	588	1.388	1.356	1.782	<b>5.213</b>
Steiermark	292	888	2.904	7.683	9.636	3.200	<b>24.603</b>
Tirol	66	167	881	2.708	3.717	7.220	<b>14.758</b>
Vorarlberg	13	45	408	1.633	1.899	5.342	<b>9.341</b>
Wien	5	32	336	137	260	1.585	<b>2.355</b>
<b>Summe</b>	<b>926</b>	<b>3.073</b>	<b>11.098</b>	<b>27.364</b>	<b>32.773</b>	<b>67.867</b>	<b>143.100</b>
davon Förderprogramm 2008	926	2.091	5	-	-	-	<b>3.021</b>
davon Förderprogramm 2009	-	982	6.495	394	-	-	<b>7.872</b>
davon Förderprogramm 2010	-	-	4.598	13.476	-	-	<b>18.073</b>
davon Förderprogramm 2011	-	-	-	13.493	18.926	5	<b>32.425</b>
davon Förderprogramm 2012	-	-	-	-	13.846	17.387	<b>31.233</b>
davon Förderprogramm 2013	-	-	-	-	-	50.475	<b>50.475</b>

**Tabelle 7.10:** Seit 2008 ausbezahlte Fördersumme des Klima- und Energiefonds je Bundesland sowie Jahr der Förderzusage, Datenlage 31.12.2013; Quellen: Klima- und Energiefonds, Kommunalkredit Public Consulting GmbH und Berechnungen Technikum Wien

	Fördersumme in EUR Endabrechnungsdatum 31.12.2013						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Gesamt
Burgenland	11.410	201.812	978.198	1.064.599	850.092	1.559.776	<b>4.665.887</b>
Kärnten	13.776	115.657	1.326.285	1.583.892	1.393.181	1.752.867	<b>6.185.658</b>
Niederösterreich	260.295	1.017.156	2.996.294	4.380.805	5.602.160	7.865.406	<b>22.122.116</b>
Oberösterreich	1.017.173	2.494.019	3.813.472	7.914.069	5.516.396	6.298.375	<b>27.053.504</b>
Salzburg	52.920	219.649	1.213.804	1.572.876	1.169.381	960.516	<b>5.189.146</b>
Steiermark	851.086	2.435.700	4.843.671	8.737.447	8.522.305	1.775.872	<b>27.166.081</b>
Tirol	180.152	488.219	1.653.029	3.157.519	3.519.056	2.501.799	<b>11.499.774</b>
Vorarlberg	35.703	122.736	802.970	1.801.355	1.678.337	1.566.178	<b>6.007.279</b>
Wien	13.832	88.777	817.153	228.148	223.524	856.875	<b>2.228.309</b>
<b>Summe</b>	<b>2.436.347</b>	<b>7.183.725</b>	<b>18.444.876</b>	<b>30.440.710</b>	<b>28.474.432</b>	<b>25.137.664</b>	<b>112.117.754</b>
davon Förderprogramm 2008	2.436.347	5.538.888	12.656	-	-	-	7.987.891
	30,5%	69,2%	0,2%	-	-	-	<b>99,85%</b>
davon Förderprogramm 2009	-	1.644.837	12.741.266	810.216	-	-	15.196.319
	-	9,1%	70,8%	4,5%	-	-	<b>84,42%</b>
davon Förderprogramm 2010	-	-	5.690.954	16.192.071	-	-	21.883.025
	-	-	16,3%	46,3%	-	-	<b>62,52%</b>
davon Förderprogramm 2011	-	-	-	13.438.423	17.430.971	4.011	30.873.405
	-	-	-	38,4%	49,8%	0,01%	<b>88,21%</b>
davon Förderprogramm 2012	-	-	-	-	11.043.461	11.878.470	22.921.931
	-	-	-	-	43,3%	46,6%	<b>89,89%</b>
davon Förderprogramm 2013	-	-	-	-	-	13.255.183	13.255.183
	-	-	-	-	-	36,8%	<b>36,82%</b>

In **Tabelle 7.10** ist die bisher ausbezahlte Fördersumme der Jahre 2008 bis 2013 angeführt sowie die Zuteilung der Fördersummen der einzelnen Förderprogramme in den Jahren 2008 bis 2013. Insgesamt wurden vom Klima- und Energiefonds seit 2008 Anlagen mit einer Leistung von 143,1 MW<sub>peak</sub> mit 112,1 Mio. EUR gefördert. **Tabelle 7.10** zeigt dabei deutlich, dass fast 50 % der im Jahr 2011 ausbezahlten Fördersumme aus dem Förderprogramm 2010 stammen. Ein ähnliches Bild zeichnet sich auch 2012 und 2013 ab, wo jeweils fast 50 % der ausbezahlten Fördersumme aus dem Förderprogramm des Vorjahres stammen. Insgesamt standen im Jahr 2009 18 Mio. EUR, 2010 und 2011 jeweils 35 Mio. EUR und 2012 25,5 Mio. EUR an Bundesmitteln zur Verfügung. 2013 wurde das Fördervolumen auf 36 Mio. EUR erhöht.

**Tabelle 7.10** zeigt darüber hinaus die zeitlich verzögerte Wirkung der Förderung. So wurden die im Jahr 2009 zur Verfügung stehenden Fördermittel nur zu einem Anteil von rund 9 % im selben Jahr ausbezahlt, der Rest der Auszahlungen erfolgte im Folgejahr mit 71 % bzw. im Jahr 2011 mit 5 %. Insgesamt wurden also bisher rund 84,4 % der Mittel aus dem Förderprogramm 2009 ausbezahlt. Diese nicht ausbezahlten Förderungen resultieren aus genehmigten Förderansuchen für Anlagen, die schlussendlich nicht bzw. nicht fristgerecht errichtet wurden. Diese Problematik ist im Rahmen des Förderprogrammes 2010 sogar noch deutlicher zu erkennen, da nur knapp 63 % des zur Verfügung stehenden Fördervolumens tatsächlich ausbezahlt wurde. Mit annähernd 90 % Auszahlungen erreichten die Förderprogramme 2011 und 2012 die höchsten Auszahlungsraten seit 2008. Aus der Förderaktion 2013 wurden bislang nur etwas über 36,8 % ausgezahlt. Dies hat jedoch damit zu tun, dass von den zur Verfügung stehenden 36 Mio. EUR nur 13,3 Mio. EUR tatsächlich in Anspruch genommen wurden. Aufgrund der deutlich reduzierten Frist für die Errichtung der geförderten Anlagen auf 12 Wochen ist 2014 mit nahezu keinen zusätzlichen Auszahlungen aus dem Förderprogramm 2013 zu rechnen.

### 7.5.2 Tarifförderung

Die Ökostromtarifförderung gilt für neu installierte PV Anlagen mit einer Leistung größer 5 kW<sub>peak</sub>. Geförderte Anlagen gehen ein Vertragsverhältnis mit der Abwicklungsstelle für Ökostrom AG (OeMAG) ein. Laut Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2012 – ÖSET-VO 2012 (siehe Bundesgesetzblatt (2012), Ausgegeben am 18. September 2012) wurden an Anlagen, welche ab 2013 in einem Vertragsverhältnis mit der OeMAG stehen, folgende Einspeisetarife ausgegeben:

- 18,12 Cent/kWh für Anlagen mit einer Engpassleistung von über 5 kW<sub>peak</sub> bis 500 kW<sub>peak</sub>, die ausschließlich an oder auf einem Gebäude oder einer Lärmschutzwand angebracht sind
- 16,59 Cent/kWh für Anlagen mit einer Engpassleistung von über 5 kW<sub>peak</sub> bis 500 kW<sub>peak</sub>, die auf hierfür geeigneten Freiflächen angebracht sind

Neben der erneut reduzierten Einspeisevergütung wird für Photovoltaikanlagen mit einer Engpassleistung von über 5 kW<sub>peak</sub> bis 500 kW<sub>peak</sub>, die ausschließlich an oder auf einem Gebäude angebracht sind, ein Investitionszuschuss für die Errichtung in Höhe von 30 % der Investitionskosten, höchstens jedoch von 200 EUR/kW<sub>peak</sub> gewährt.

**Tabelle 7.12** zeigt die während der Laufzeit des Ökostromgesetzes mit der OeMAG abgeschlossenen kumulierten 15.886 Verträge bis zum Jahr 2013. Die kumulierte

Leistung dieser mit der OeMAG in einem Vertragsverhältnis stehenden Photovoltaikanlagen beträgt ca. 324 MW<sub>peak</sub>. Das entspricht einem Zuwachs von etwa 152 MW<sub>peak</sub> im Jahr 2013.

**Tabelle 1:** Aktive OeMAG- Verträge und kumulierte installierte Leistung sowie gesamte Einspeisemengen und Vergütung der Jahre 2008 bis 2013; Quellen: OeMAG 2013 und Berechnungen Technikum Wien

OeMAG - Ökobilanzgruppe Photovoltaik								
Daten jeweils zum 31.12.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Differenz 2012 / 2013	Veränderung 2012 / 2013
Anzahl der aktiven Verträge (Stück)	3.112	4.150	5.028	6.253	11.056	15.886	4.830	43,7%
Kumulierte installierte Leistung der aktiven Verträge (kWp)	21.701	26.800	35.000	54.700	172.079	323.865	151.786	88,2%
Einspeisemengen (MWh)	17.331.157	21.259.827	26.293	39.423	101.304	215.242	113.938	112,5%
Vergütung netto in €	10.407.032	12.122.139	13.871.427	19.324.530	36.812.475	61.707.968	24.895.493	67,6%
Durchschnittsvergütung in Cent/kWh	60,05	57,02	52,76	49,02	36,34	28,67	-7,67	-21,1%

Dementsprechend stieg auch die erzeugte Einspeisemenge an Strom von den Anlagen von etwa 101,30 GWh in 2012 auf rund 215,24 GWh in 2013. Parallel dazu stieg auch die Nettovergütung von rund 36,81 Mio. EUR in 2012 auf etwa 61,71 Mio. EUR in 2013. Das entspricht einem Zuwachs von rund 112,5 % bei der Einspeisemenge und einem Zuwachs von 67,6 % bei der Vergütung. Im Gegensatz dazu fiel die Durchschnittsvergütung pro kWh um 21,1 % von 36,34 Cent auf 28,67 Cent.

## 7.6 Zukünftige Entwicklung der Technologie

Wie im vorliegenden Bericht dargestellt, wurden in Österreich PV Anlagen mit einer Leistung von 263 MW<sub>peak</sub> errichtet, was einen Zuwachs von 72,5 % im Vergleich zum Vorjahr bedeutet und zu einer Ende 2013 installierten Gesamtleistung von 626 MW<sub>peak</sub> führt. Setzt sich der bereits seit mehreren Jahren andauernde Trend von Zuwachsraten über 70 % fort, könnten Ende 2014 erstmals PV Anlagen in Österreich mit einer Gesamtleistung von mehr als 1 GW<sub>peak</sub> in Betrieb sein. Bis Ende 2013 konnten weltweit nur 17 Länder diese Grenze bereits überschreiten. Ende 2013 konnten Photovoltaikanlagen in Österreich erstmals mehr als 1 % des österreichischen Stromverbrauchs abdecken. Dies bedeutet eine Steigerung von 81 % im Vergleich zum Jahr 2012 (0,61 %).

Im internationalen Vergleich zählt Österreich keinesfalls zu den führenden Ländern hinsichtlich der 2013 neu installierten PV Leistung. Neben China (11,3 GW<sub>peak</sub>), Japan (6,9 GW<sub>peak</sub>), den USA (4,8 GW<sub>peak</sub>) sowie Deutschland und Italien mit 3,3 bzw. 1,5 GW<sub>peak</sub> an neu installierten PV Anlagen, haben auch mit Österreich hinsichtlich der Einwohnerzahlen vergleichbare europäische Länder wie Griechenland (1,0 GW<sub>peak</sub>) und die Schweiz (300 MW<sub>peak</sub>) deutlich mehr PV Leistung neu installiert als Österreich. Betrachtet man jedoch die neu installierte Leistung pro Einwohner liegt Österreich 2013 mit 30,92 W<sub>peak</sub>/Kopf vor Ländern wie Italien (24,0 W<sub>peak</sub>/Kopf) und Frankreich (9,6 W<sub>peak</sub>/Kopf).

Weltweit wurden im Jahr 2013 PV Anlagen mit einer Leistung von mehr als 36,9 GW<sub>peak</sub> neu installiert, davon 33,1 GW<sub>peak</sub> in Ländern, die am „Photovoltaic Power Systems Programme“ (PVPS), der weltweit größten Forschungsplattform im Gebiet der Photovoltaik, teilnehmen. Im Vergleich zu 2012 bedeutet das einen

Zuwachs von etwa 30 % hinsichtlich der neu installierten PV Leistung und führt in Summe zu einer Ende 2013 weltweit installierten PV-Leistung von 134 GW<sub>peak</sub>. Weltweit wurden laut der Studie „PVPS Report – A Snapshot of Global PV“ über 160 TWh an Strom durch Photovoltaik-Anlagen erzeugt, was in etwa 0,85 % des globalen Stromverbrauchs entspricht.

Wie bereits 2012 ist auch im Jahr 2013 in Österreich ein deutlicher Trend in Richtung polykristalline Technologien zu erkennen, was vor allem auf das starke Marktwachstum und die allgemeine Kostendegression zurückzuführen ist. Auf dieser Basis ist anzunehmen, dass in diesem Bereich auch im nächsten Jahr mit massiven Zuwächsen gerechnet werden kann.

Für Österreich ist besonders die Entwicklung von photovoltaischen Elementen zur Gebäudeintegration von strategischer Bedeutung, da genau in dieser Sparte eine besonders hohe nationale Wertschöpfung erreichbar scheint. Mit einem GIPV Forschungs- und Innovations-Schwerpunkt könnte die Chance für Österreichs Industrie bestehen, eine Nische zu besetzen, die weltweit Chancen für bedeutende Exportmärkte eröffnet. Mit der im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie erstellten Studie „Sondierung zur Positionierung eines F&E Schwerpunktes Gebäudeintegrierte Photovoltaik - GIPV“ aus dem Jahr 2013 wurden bereits erste Schritte gesetzt und mittlerweile wird dem Themenschwerpunkt GIPV auch in nationalen Forschungs- (z. B. e!Mission.at, Stadt der Zukunft) und Marktförderprogrammen Rechnung getragen.

Die Frage der Netzintegration von Photovoltaik wird aufgrund der zunehmenden PV Dichte mehr und mehr auch national zum Treiber der „Smart Grids“ Thematik. Auf internationaler Ebene wird diese Thematik unter anderem in Netzwerken der Internationalen Energie Agentur wie IEA PVPS ([www.iea-pvps.org](http://www.iea-pvps.org)) oder IEA ISGAN ([www.iea-isgan.org](http://www.iea-isgan.org)) diskutiert oder auch in grenzüberschreitenden Forschungsausschreibungen wie z. B. Smart Grids ERA-Net ([www.eranet-smartgrids.eu](http://www.eranet-smartgrids.eu)) thematisiert. Österreich nimmt in all diesen Netzwerken eine sehr aktive Rolle ein.

Ein Trend der letzten Jahre ist die Errichtung von BürgerInnen Solarkraftwerken, die sich vor allem im städtischen Bereich großer Beliebtheit erfreuen. Interessierte BürgerInnen haben die Möglichkeit PV-Paneele zu erwerben und erhalten im Gegenzug eine jährliche Vergütung. In Wien und Umgebung hat das Unternehmen Wien Energie in Kooperation mit der Stadt Wien bereits 2012 mit der Errichtung und dem Betrieb von BürgerInnen Solarkraftwerken begonnen und mittlerweile 16 Solarkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 5 MW<sub>peak</sub> errichtet. Und in OÖ hat die Energie AG mit der Aktion „Solarenergie für Oberösterreich“ mittlerweile 10 Solarkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 1,2 MW<sub>peak</sub> errichtet.

Für Österreich wird innerhalb der „Österreichischen Technologieplattform Photovoltaik“ - einer Partnerplattform der wichtigsten heimischen Produzenten von photovoltaischen Produkten ([www.tppv.at](http://www.tppv.at)) - angestrebt, einerseits die Chancen dieses aufstrebenden Weltmarktes auch für österreichische Unternehmen zu öffnen, andererseits Impulse zu setzen, um die Wettbewerbsfähigkeit dieser überwiegend international agierenden Unternehmen am Weltmarkt durch gemeinsame Innovationstätigkeiten weiter zu verbessern.

Die folgende Auflistung von ausgewählten, aktuellen Forschungsschwerpunkten verdeutlicht die thematische Bandbreite der österreichischen Photovoltaik-Forschung:

- Performance und Reliability: Qualitätssicherung, Alterungsanalysen, Produktentwicklung und Anlagenqualität
- Gebäudeintegrierte Photovoltaik: Integration, Mehrfachnutzen, Komfort, Systemverhalten, Fassadenelemente mit PV-aktiven Schichten
- Emerging Technologies: neue Dünnschichttechnologien und Materialien, Produktionsprozessentwicklung, Oberflächenbeschichtung
- Effizienzsteigerung von hocheffizienten c-Si PV Modulen durch gezielten Materialeinsatz
- Kombination von Wetter/Strahlungsdaten, Strahlungsprognosen
- Entwicklung von Hochspannungsmodulen (> 100 V DC) auf Basis kristalliner Siliziumzellen
- löt- und klebefreie Zellverbindungen
- Potential-induced degradation of PV modules
- Aktivmaterialien und neue Synthesewege: organische Absorber, Hybridabsorber (Nanopartikel/Polymer) und Kesterite
- Numerische Modellierung & Simulation von Solarzellen/-modulen
- Herstellung von Dünnschicht-Schichten mit verschiedenen Abscheidetechnologien auf alternativen Substraten
- Verbessertes Lichtmanagement für Dünnschicht- und Standard Si-Solarmodule
- Entwicklung und Optimierung von Kontakten auf alternativen Substraten

Trotz einer Adaptierung der Antragstellungs- und Förderabwicklungsprozess der Photovoltaik-Förderaktion des Klima- und Energiefonds im Jahr 2013 gibt es nach wie vor Verbesserungspotenzial bei den Unterstützungsmaßnahmen auf Bundes-, Landes- und Gemeindeebene. Vor allem die „stop-and-go“ Rahmenbedingungen sowie die zu geringen Fördermittel für Anlagen mit einer Leistung > 5 kW<sub>peak</sub>, führen dazu, dass bisher kein langfristig stabiles Investitionsumfeld geschaffen werden konnte und stellen trotz weiterhin zunehmenden Interesses der Bevölkerung hemmende Faktoren für eine kontinuierlichere Entwicklung der österreichischen Photovoltaik dar. Auf der Umsetzungsebene wird immer wieder die enorme Bürokratie im Zuge der Förderabwicklung und der Netzanbindung beanstandet, die aufgrund der sinkenden Komponentenpreise immer größere Anteile der Anlagengesamtkosten ausmacht.

## 7.7 Dokumentation der Datenquellen

In diesem Kapitel werden die Firmen, welche aufgrund ihrer Datenmeldung bei der Erstellung des PV Marktberichtes 2013 berücksichtigt werden konnten, aufgelistet. Im Erhebungsjahr 2013 wurden insgesamt ~ 250 Firmen und Institutionen befragt, wobei die Rücklaufquote knapp 30 % betrug.

73 Firmen und Institutionen, die im Folgenden aufgelistet werden, konnten auf Grund ihrer Datenmeldung bei der Erstellung des Photovoltaik Marktberichts für 2013 berücksichtigt werden. Diese Firmenbefragungen wurden nicht mit dem Ziel durchgeführt, eine vollständige quantitative Erfassung des PV Marktes in Österreich zu erreichen, sondern dazu, um einen vertiefenden Einblick in den Markt zu erhalten und diverse Entwicklungen und Trends entsprechend qualitativ abzusichern.

- AIT Austrian Institute of Technology
- Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Wohnungsförderung
- Amt der NÖ Landesregierung, Umwelt- und Energiewirtschaft
- Amt der Salzburger Landesregierung, Energiewirtschaft und -beratung
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 15 Energie, Wohnbau, Technik
- Amt der Tiroler Landesregierung
- Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Allgemeine Wirtschaftsangelegenheiten
- ASIC Austrian Solar Innovation Center
- ATB-Becker Photovoltaik GmbH
- Bramac Dachsysteme Int. GmbH
- Burgenländische Energie Agentur
- CTR Carinthian Tech Research AG
- Ebner Industrieofenbau Ges.m.b.H.
- Elektrobau Denzel GmbH
- Elektrotechnik Posch GmbH
- Energetica Industries GmbH
- Ertex Solar GmbH
- ETECH Schmid u Pachler Elektrotechnik GmbH u COKG
- Fachhochschule Technikum Wien, Institut für Erneuerbare Energie
- Fakultät für Physik der Universität Wien
- Feistritzwerke STEWEAG GmbH
- Florian Lugitsch KG
- Fronius International GmbH
- GREEN TECH Solutions GmbH
- HEI Eco Technology GmbH
- HERESCHWERKE Regeltechnik GmbH
- Hörmann Interstall GmbH & Co.KG
- INOVA Lisec Technologiezentrum GmbH
- ISOVOLTAIC AG
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
- Johannes Kepler University Linz, Institute of Polymeric Materials and Testing
- Josef Lux und Sohn Baumeister GesmbH
- KIOTO Photovoltaics GmbH
- Klima- und Energiefonds

- Kommunalkredit Public Consulting GmbH - Abteilung Wohnen & Energie
- LEBAU Partnernetzwerk & Bau GmbH
- Marasolar GmbH
- MGT-esys GmbH Photovoltaik Technik GmbH
- Nikko Photovoltaik GmbH
- NÖ Wasserwirtschaftsfonds
- OÖ Energiesparverband
- oekostrom GmbH
- OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG
- ofi Technologie und Innovation GmbH
- Photovoltaik dispo
- Photovoltaiktechnik Josef Stubenschrott
- Plansee SE
- Polymer Competence Center Leoben GmbH
- PROFES - Professional Energy Services GmbH
- PV Products GmbH
- PVI GmbH Photovoltaic Installations
- RG-Sonnenstrom GmbH
- Schellmann Elektrotechnik
- SCHNEIDER Haustechnik GmbH
- SED ProduktionsgmbH
- SIKO SOLAR GMBH
- SKE Montage GmbH
- Solarfocus GmbH
- SOLAVOLTA Energie- u. Umwelttechnik GmbH
- Spannbruckner Peter, Sonne & Strom
- Stadt Wien MA20, Energieplanung
- Stadtwerke Hartberg Energieversorgungs GmbH
- Stadtwerke Kapfenberg GmbH
- StromvomDach
- Sunplugged GmbH
- Technische Universität Wien, Atominstitut Solar Cells Group
- Technische Universität Wien, Energy Economics Group
- Technische Universität Wien, Institute of Sensor and Actuator Systems
- Technische Universität Graz, Institute for Chemistry and Technology of Materials
- Ulbrich of Austria GmbH
- Wien Energie GmbH
- Welser Profile AG
- Zauner Reinhard

## 8. Marktentwicklung Solarthermie

Die Marktentwicklung der thermischen Solaranlagen in Österreich wird seit dem Jahr 1975 erhoben und dokumentiert. Die Erhebung der Daten erfolgt bei den in Österreich tätigen Hersteller- und Vertriebsfirmen sowie über die Förderstellen der Bundesländer und die Kommunalkredit Public Consulting (KPC). Bei diesen Stellen wurden die Produktions- und Verkaufszahlen für das Jahr 2013 sowie die im Jahr 2013 ausbezahlten Förderungen erhoben.

Die Angaben zu den installierten bzw. geförderten Kollektorflächen erfolgen üblicherweise in Quadratmetern. Um die installierte Kollektorfläche von thermischen Sonnenkollektoren mit anderen Energietechnologien vergleichen zu können, wird diese in der Folge auch in installierter Leistung ( $\text{kW}_{\text{thermisch}}$ , kurz  $\text{kW}_{\text{th}}$ ) angegeben. Entsprechend einer Vereinbarung der Internationalen Energieagentur, Programm für solares Heizen und Kühlen (IEA SHC) wird die Kollektorfläche mit dem Faktor 0,7 in thermische Leistung umgerechnet. D.h.  $1\text{m}^2$  Kollektorfläche entspricht einer installierten Leistung von  $0,7\text{ kW}_{\text{th}}$ .

### 8.1 Marktentwicklung in Österreich

#### 8.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen

Einen ersten Boom erlebte die thermische Solarenergie im Bereich der Warmwasserbereitung und der Erwärmung von Schwimmbädern bereits in den 1980er Jahren. Ausgelöst und unterstützt von Forschungs- und Entwicklungsprojekten gelang es zu Beginn der 1990er Jahre den Anwendungsbereich der Raumheizung für die thermische Solarenergie zu erschließen. Zahlreiche solare Kombianlagen zur Warmwasserbereitung und Raumheizung lösten in der Folge starke Wachstumszahlen aus. Es folgte eine Phase von sinkenden Erdölpreisen und in der Folge reduzierten sich auch die jährlich neu installierten Kollektorflächen in Österreich. Die zwischen dem Jahr 2002 und 2009 signifikant gestiegenen Verkaufszahlen sind neben dem Anstieg der Energiepreise und dem Ausbau der "klassischen Einsatzbereiche" der thermischen Solarenergie auch die Folge der Erschließung des Mehrfamilienhausbereiches, des Tourismussektors sowie der Einbindung von Solarenergie in Nah- und Fernwärmenetze. In jüngster Zeit war auch ein verstärkter Einsatz der thermischen Solarenergie im Bereich der gewerblichen und industriellen Anwendung sowie im Bereich der solaren Klimatisierung und Kühlung zu verzeichnen.

Trotz der hohen Potenzialeinschätzungen in diversen österreichischen und europäischen Studien ist das Marktvolumen für Neuinstallationen in Österreich nun seit vier Jahren rückläufig. Als wesentliche Gründe für diese Trendwende werden die Auswirkungen der Wirtschaftskrise aber vor allem die rasant gesunkenen Preise der Photovoltaik und die im Vergleich zu thermischen Solaranlagen sehr attraktiven Direktförderungen und Einspeisevergütungen für Solarstrom gesehen. Diese Bedingungen ermöglichten bei Photovoltaikanlagen Renditen von 6 % bis 10 %. Im Vergleich dazu waren die Direktförderungen für thermische Solaranlagen plötzlich unattraktiv. Dieser Trend hält bis heute an, auch wenn sich durch die gesunkenen Einspeisevergütungen die Renditen bei Photovoltaikanlagen nun deutlich verringert haben.

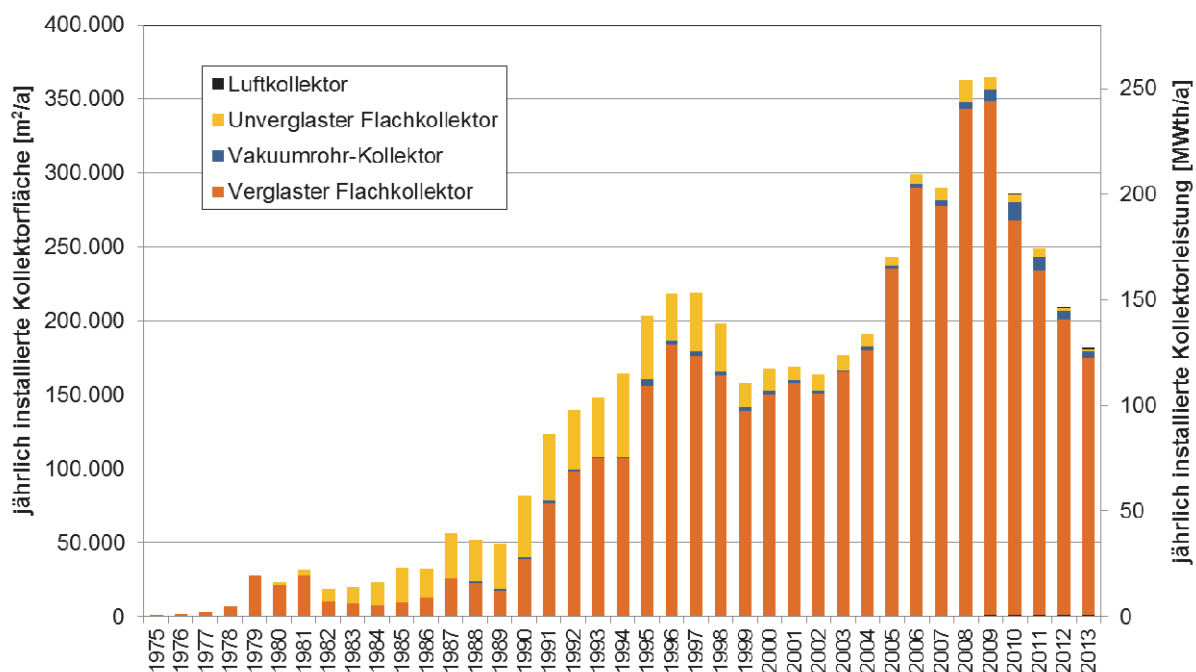
Im Jahr 2013 wurden in Österreich  $181.650\text{ m}^2$  thermische Sonnenkollektoren installiert, das entspricht einer installierten Leistung von  $127,2\text{ MW}_{\text{th}}$ . Davon waren

175.140 m<sup>2</sup> (122,6 MW<sub>th</sub>) verglaste Flachkollektoren, 4.040 m<sup>2</sup> (2,8 MW<sub>th</sub>) Vakuumröhren-Kollektoren, 1.460 m<sup>2</sup> (1 MW<sub>th</sub>) unverglaste Flachkollektoren (in erster Linie Kunststoffkollektoren für die Schwimmbaderwärmung) sowie Luftkollektoren mit 1.010 m<sup>2</sup> (0,7 MW<sub>th</sub>). Die historische Entwicklung der Verkaufszahlen nach Kollektortypen ist in **Abbildung 8.1** dargestellt.

Der Inlandsmarkt – bezogen auf alle Kollektortypen - verzeichnete im Vergleich zum Jahr 2012 einen Rückgang von 13 %. Die Gesamtproduktion von Sonnenkollektoren in Österreich lag im Jahr 2013 bei 945.118 m<sup>2</sup> (662 MW<sub>th</sub>). Dies entspricht einem Rückgang von 17 % im Vergleich zum Jahr 2012.

Der Exportanteil lag 2013 wie auch im Vorjahr 2012 bei 81 %. Der Import von Sonnenkollektoren brach im Vergleich zum Jahr 2012 um mehr als 50 % ein und lag mit 7.794 m<sup>2</sup> auf dem tiefsten Niveau seit 10 Jahren. Generell muss angemerkt werden, dass sich die Importe im Vergleich zum gesamten Inlandsmarkt seit der Erhebung der Daten auf einem sehr geringen Niveau bewegen.

Waren Ende der 1980er und Anfang der 1990er Jahre unabgedeckte Schwimmbadabsorber (unverglaste Kollektoren) am Markt mit bis zu 60 % Marktanteil sehr dominant, so war im Jahr 2013 der Anteil dieses Kollektortyps nur mehr sehr gering. Den Hauptanteil nahmen im Jahr 2013 Flachkollektoren mit 96,4 % und Vakuumröhrenkollektoren mit 2,2 % in verschiedenen Anwendungsbereichen ein. Seit 2009 werden in der Marktstatistik auch Luftkollektoren erfasst, deren Marktanteil 2013 bei 0,6 % der neu installierten Kollektorfläche lag.



**Abbildung 8.1:** Jährlich installierte thermische Kollektorfläche (m<sup>2</sup> und MW<sub>th</sub>/Jahr) in Österreich in den Jahren 1975 bis 2013 nach Kollektortyp. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

In den nachfolgenden Tabellen **Tabelle 8.1** und **Tabelle 8.2** ist die historische Entwicklung der jährlich installierten Kollektorfläche bzw. der jährlich installierten Leistung dokumentiert. Die Daten der Anlagen, welche die technische Lebensdauer von 25 Jahren überschritten haben, sind grau hinterlegt.

**Tabelle 8.1:** In Österreich installierte Sonnenkollektoren in den Jahren 1975 bis 2013 nach Kollektortyp in m<sup>2</sup>. Grau hinterlegte Felder: nicht mehr in Betrieb. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

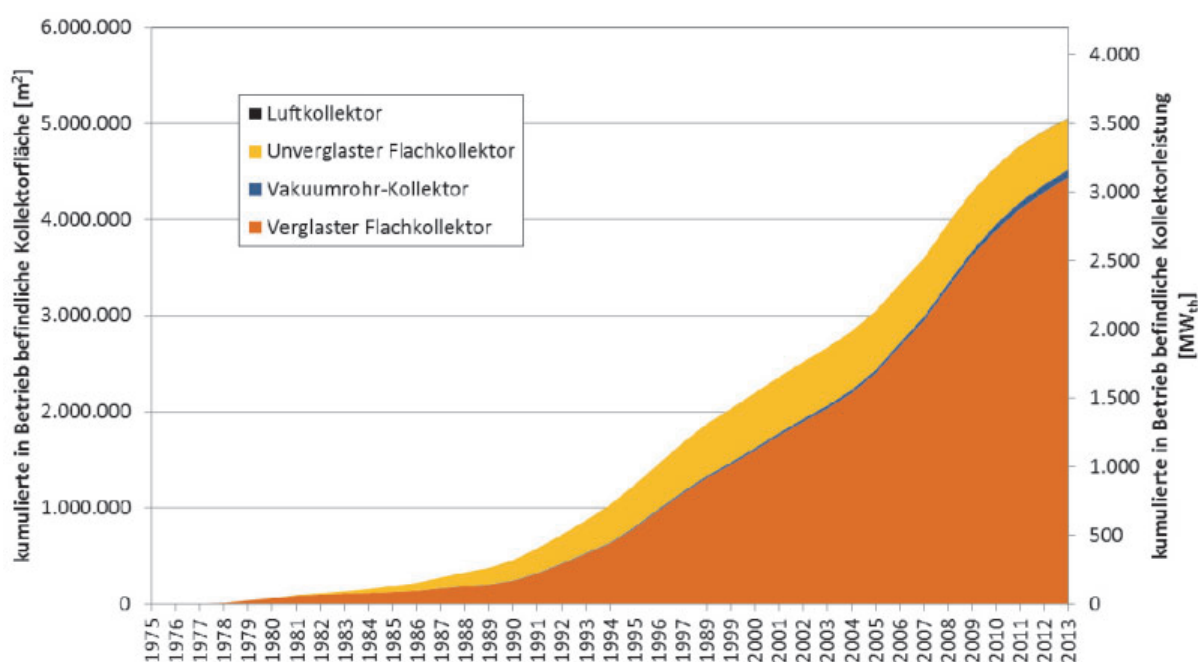
<b>Jährlich in Österreich installierte Kollektorfläche in m<sup>2</sup> Zeitraum 1975 - 2013</b>					
<b>Jahr</b>	<b>Unverglaster Flachkollektor</b>	<b>Verglaster Flachkollektor</b>	<b>Vakuumrohr-Kollektor</b>	<b>Luftkollektor</b>	<b>Kollektorfläche gesamt</b>
1975	0	100	0		100
1976	0	2.200	0		2.200
1977	0	3.500	0		3.500
1978	0	7.000	0		7.000
1979	0	27.800	0		27.800
1980	1.500	21.600	0		23.100
1981	3.500	28.000	0		31.500
1982	8.000	10.700	0		18.700
1983	11.500	8.900	0		20.400
1984	15.500	7.570	0		23.070
1985	23.000	9.800	150		32.950
1986	19.000	12.700	250		31.950
1987	30.000	25.300	970		56.270
1988	28.370	22.700	1.220		52.290
1989	30.380	18.000	700		49.080
1990	41.620	38.840	1.045		81.505
1991	44.460	77.060	1.550		123.070
1992	40.560	98.166	1.070		139.796
1993	40.546	106.891	835		148.272
1994	56.650	106.981	850		164.481
1995	42.860	155.980	4.680		203.520
1996	32.000	184.200	2.600		218.800
1997	39.900	176.480	2.860		219.240
1998	32.302	163.024	2.640		197.966
1999	16.920	138.750	2.398		158.068
2000	14.738	150.543	2.401		167.682
2001	9.067	157.860	2.220		169.147
2002	10.550	151.000	2.050		163.600
2003	9.900	165.200	1.720		176.820
2004	8.900	180.000	2.594		191.494
2005	6.070	235.148	1.857		243.075
2006	6.935	289.745	2.924		299.604
2007	8.662	277.620	3.399		289.681
2008	15.220	343.617	4.086		362.923
2009	8.342	348.408	7.759	378	364.887
2010	5.539	268.093	11.805	350	285.787
2011	5.700	234.500	8.690	350	249.240
2012	2.410	200.800	5.590	830	209.630
2013	1.460	175.140	4.040	1.010	181.650
<b>1975-2013</b>	<b>672.061</b>	<b>4.628.515</b>	<b>84.952</b>	<b>2.918</b>	<b>5.388.447</b>
<b>1989-2013</b>	<b>531.691</b>	<b>4.440.645</b>	<b>82.362</b>	<b>2.918</b>	<b>5.057.617</b>

**Tabelle 8.2:** In Österreich installierte Sonnenkollektoren in den Jahren 1975 bis 2013 nach Kollektortyp in MW<sub>th</sub>. Grau hinterlegte Felder: nicht mehr in Betrieb. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

<b>Jährlich in Österreich installierte Kollektorleistung in MW<sub>th</sub> Zeitraum 1975 - 2013</b>					
<b>Jahr</b>	<b>Unverglaster Flachkollektor</b>	<b>Verglaster Flachkollektor</b>	<b>Vakuumrohr- Kollektor</b>	<b>Luftkollektor</b>	<b>Kollektorkapazität gesamt</b>
1975	0,0	0,0	0,0		0,0
1976	0,0	1,5	0,0		1,5
1977	0,0	0,1	0,0		0,1
1978	0,0	0,0	0,0		0,0
1979	0,0	1,5	0,0		1,5
1980	0,0	2,5	0,0		2,5
1981	2,5	19,6	0,0		22,1
1982	5,6	7,5	0,0		13,1
1983	8,1	6,2	0,0		14,3
1984	10,9	5,3	0,0		16,1
1985	16,1	6,9	0,1		23,1
1986	13,3	8,9	0,2		22,4
1987	21,0	17,7	0,7		39,4
1988	19,9	15,9	0,9		36,6
1989	21,3	12,6	0,5		34,4
1990	29,1	27,2	0,7		57,1
1991	31,1	53,9	1,1		86,1
1992	28,4	68,7	0,7		97,9
1993	28,4	74,8	0,6		103,8
1994	39,7	74,9	0,6		115,1
1995	30,0	109,2	3,3		142,5
1996	22,4	128,9	1,8		153,2
1997	27,9	123,5	2,0		153,5
1989	22,6	114,1	1,8		138,6
1999	11,8	97,1	1,7		110,6
2000	10,3	105,4	1,7		117,4
2001	6,3	110,5	1,6		118,4
2002	7,4	105,7	1,4		114,5
2003	6,9	115,6	1,2		123,8
2004	6,2	126,0	1,8		134,0
2005	4,2	164,6	1,3		170,2
2006	4,9	202,8	2,0		209,7
2007	6,1	194,3	2,4		202,8
2008	10,7	240,5	2,9		254,0
2009	5,8	243,9	5,4	0,3	255,4
2010	3,9	187,7	8,3	0,2	200,1
2011	4,0	164,2	6,1	0,2	174,5
2012	1,7	140,6	3,9	0,6	146,8
2013	1,0	122,6	2,8	0,7	127,2
<b>1975-2013</b>	<b>470</b>	<b>3.241</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>3.773</b>
<b>1989-2013</b>	<b>372</b>	<b>3.110</b>	<b>58</b>	<b>2</b>	<b>3.541</b>

### 8.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen

Im Jahr 2013 waren in Österreich 5.057.617 m<sup>2</sup> thermische Sonnenkollektoren in Betrieb, das entspricht einer Gesamtleistung von 3.540 MW<sub>th</sub>. Davon sind 4.440.645 m<sup>2</sup> (3.109 MW<sub>th</sub>) verglaste Flachkollektoren, 531.691 m<sup>2</sup> (372 MW<sub>th</sub>) unverglaste Flachkollektoren, 82.362 m<sup>2</sup> (58 MW<sub>th</sub>) Vakuumröhren-Kollektoren und 2.918 m<sup>2</sup> (2 MW<sub>th</sub>) Luftkollektoren. Die in Betrieb befindliche Kollektorfläche entspricht der Summe jener Kollektorfläche, welche in den vergangenen 25 Jahren in Österreich errichtet wurde. Anlagen, die in den Jahren davor errichtet wurden, werden zur weiteren Bewertung nicht mehr herangezogen, da nach einer internationalen Vereinbarung im Rahmen des IEA SHC (IEA Solar Heating and Cooling Programme) eine statistische Lebensdauer der Anlagen von 25 Jahren angenommen wird. **Abbildung 4.2** veranschaulicht die Entwicklung der in Österreich jeweils in Betrieb befindlichen Kollektorfläche von 1989 bis 2013 unterteilt nach Kollektortypen.



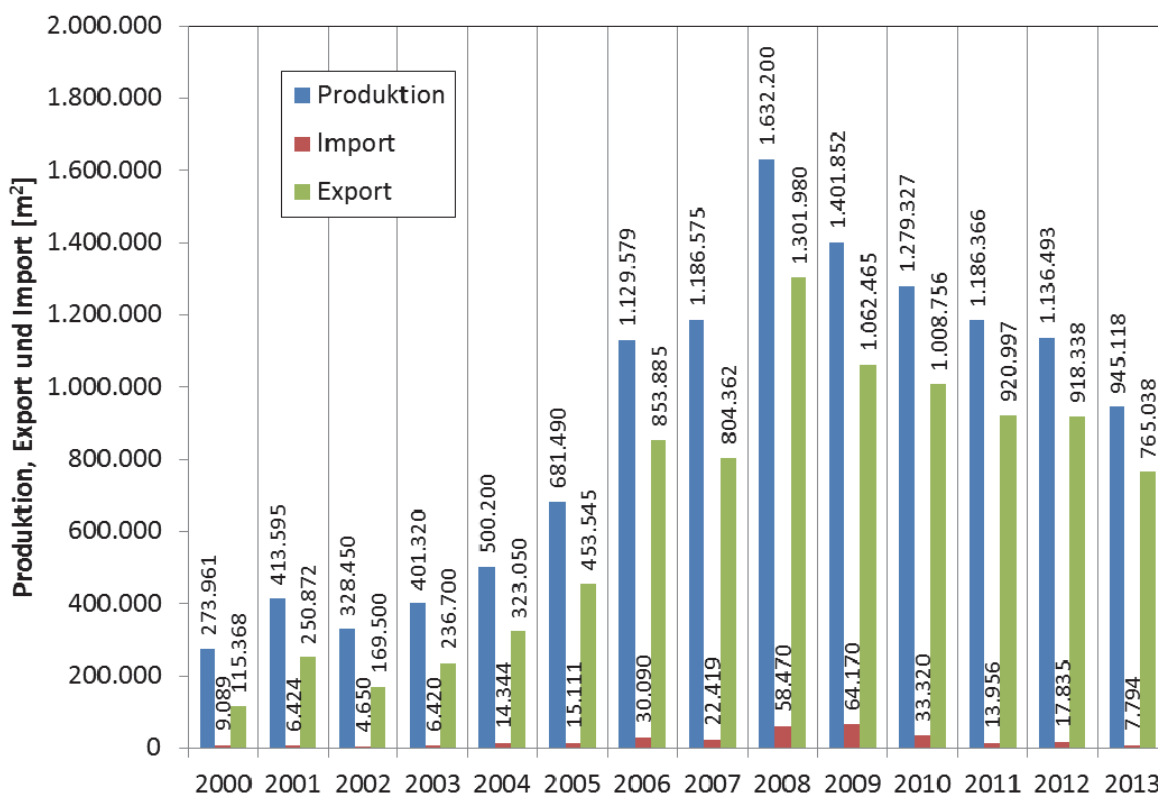
**Abbildung 8.2:** In Betrieb befindliche thermische Kollektorfläche bzw. installierte Leistung in Österreich in den Jahren 1988 bis 2013 nach Kollektortyp. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

Es ist hervorzuheben, dass Österreich im weltweiten Vergleich der in Betrieb befindlichen Kollektorfläche nach Mauthner und Weiss (2014) an siebenter Stelle liegt. Wird die verglaste Kollektorfläche (verglaste Flachkollektoren und Vakuumröhren-Kollektoren) auf die Einwohnerzahl bezogen, so liegt Österreich weltweit an dritter Stelle. Bezogen auf Europa liegt Österreich bei der pro Einwohner installierten Kollektorfläche nach Zypern nach wie vor an zweiter Stelle. Österreich nimmt also im Bereich der thermischen Solarenergienutzung nicht nur in Europa, sondern auch weltweit nach wie vor eine Spitzenstellung ein.

### 8.1.3 Produktion, Import, Export

Die Produktion von thermischen Sonnenkollektoren verzeichnete in Österreich im Zeitraum von 2002 bis 2008 ein starkes Wachstum. Die jährliche Produktion von Sonnenkollektoren hat sich in diesem Zeitraum von 328.450 m<sup>2</sup> auf 1,6 Millionen m<sup>2</sup> fast verfünffacht. In den Jahren 2009 bis 2013 kam es wieder zu einem Rückgang der jährlichen Produktion auf rund 945.000 m<sup>2</sup>.

Die Produktion, der Export und der Import von thermischen Sonnenkollektoren (alle Kollektortypen) in Österreich in den Jahren von 2000 bis 2013 sind in **Abbildung 8.3** dargestellt. Der Export erlitt aufgrund der in den wichtigsten Exportmärkten ebenfalls rückläufigen Marktentwicklung im Vergleich zum Vorjahr einen Rückgang von rund 17 %.

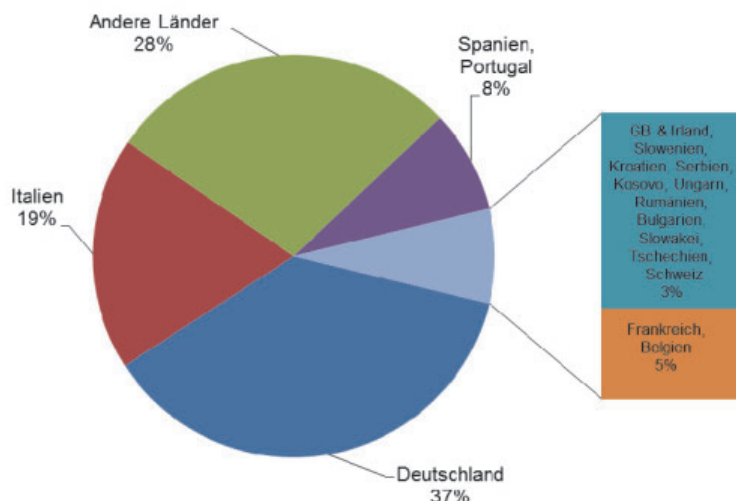


**Abbildung 8.3:** Produktion, Export und Import von thermischen Kollektoren in Österreich in den Jahren 2000 bis 2013. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

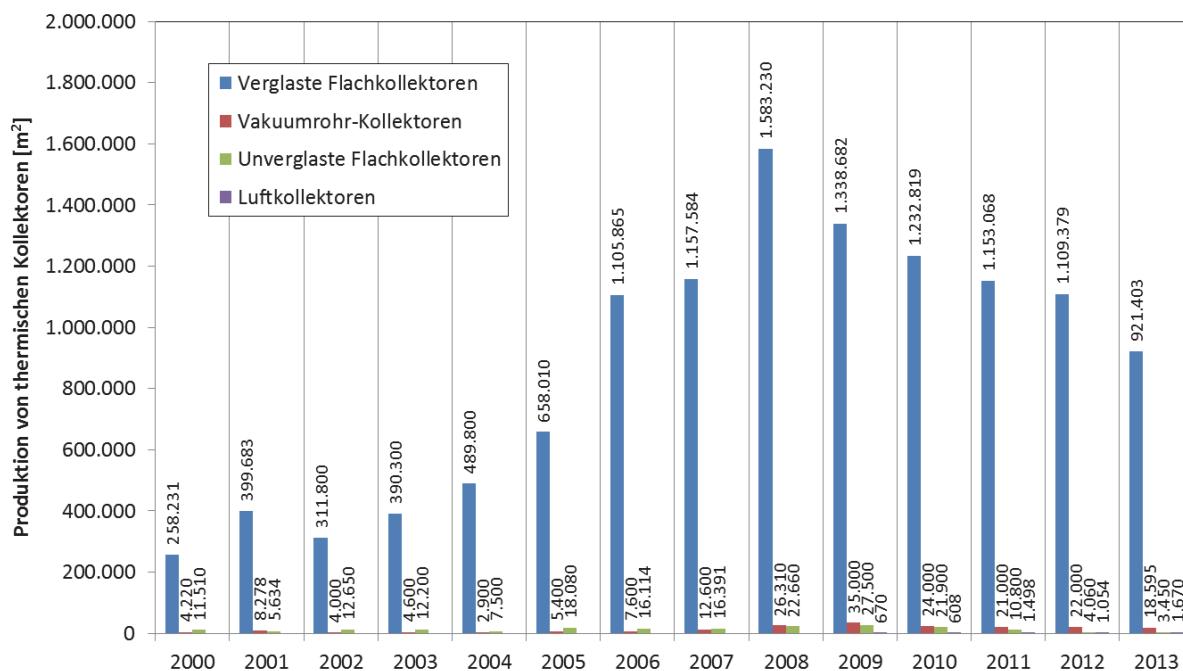
Der Exportanteil der verglasten Flachkollektoren betrug 81 %. Von den in Österreich gefertigten Vakuumröhren-Kollektoren wurden sogar 88 % exportiert und der Exportanteil bei Luftkollektoren lag bei 63 %. Der Exportanteil der unverglasten Flachkollektoren (Schwimmbadabsorber) wurde nicht dokumentiert.

Die wichtigsten Exportländer der österreichischen Solartechnikunternehmen im Jahr 2013 sind nach Anteilen in **Abbildung 8.4** dargestellt.

Die nachfolgende **Abbildung 8.5** dokumentiert die österreichische Produktion von thermischen Sonnenkollektoren nach Kollektortyp von 2000 bis 2013. Die Abbildung verdeutlicht die dominierende Rolle des verglasten Flachkollektors in der österreichischen Produktion und die Entwicklung der Produktion in den vergangenen 14 Jahren.

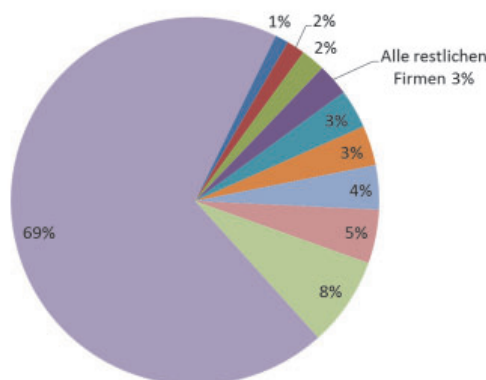


**Abbildung 8.4:** Die wichtigsten Exportländer der österreichischen Solartechnikunternehmen im Jahr 2013. Quelle: AEE INTEC



**Abbildung 8.5:** Produktion von thermischen Kollektoren in Österreich in den Jahren 2000 bis 2013 nach Kollektortyp. Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: AEE INTEC

Die österreichische Produktion von verglasten Flachkollektoren und Vakuumröhren-Kollektoren verteilt sich auf 18 Unternehmen, wobei 69% der Produktion in der Hand von nur einem Unternehmen liegt. Dieses Unternehmen ist auch der weltweit größte Hersteller von Flachkollektoren, der neben der Fertigung in Österreich auch einen Produktionsstandort in Mexiko betreibt. Der Marktanteil der meisten anderen Firmen liegt deutlich unter 10 %, wobei aber anzumerken ist, dass einige dieser Unternehmen in spezifischen Anwendungsbereichen wie solares Kühlen sowie Großanlagen für Fernwärme oder industrielle Prozesswärme zu den führenden Unternehmen in Europa gehören.



Gesamtproduktion verglaste Flachkollektoren und Vakuumrohrkollektoren 2013: 945.118 m<sup>2</sup>

**Abbildung 4.6:** Marktkonzentration bei der Produktion von verglasten Flachkollektoren und Vakuumröhren-Kollektoren in Österreich nach dem Anteil der größten 10 Unternehmen in Österreich. Quelle: AEE INTEC

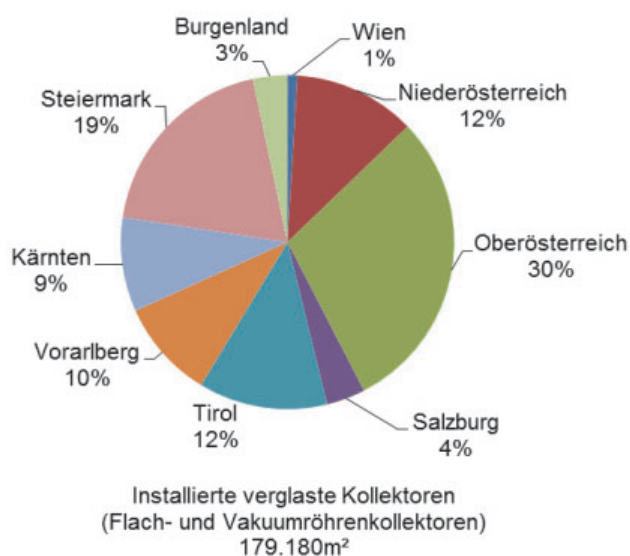
### 8.1.4 Bundesländerzuordnung

Die Zuordnung der im Jahr 2013 in Österreich installierten Kollektorfläche nach Bundesländern erfolgt über die Firmenmeldungen der Verkaufszahlen und über die von den Bundesländern ausbezahlten Landesförderungen. Die Ergebnisse der Bundesländerstatistik sind in **Tabelle 8.3** sowie in **Abbildung 8.7** dargestellt.

Die im Jahr 2013 in Österreich installierten verglasten Kollektoren (Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren) mit einer Gesamtfläche von 179.180 m<sup>2</sup> (125,4 MW<sub>th</sub>) teilen sich auf die Bundesländer wie folgt auf: Oberösterreich 30 %, Steiermark 19 %, Tirol und Niederösterreich jeweils 12 %, Vorarlberg 10 %, Kärnten 9 %, Salzburg 4 %, Burgenland 3 % und Wien 1 %. Luftkollektoren und unverglaste Kollektoren (Schwimmbadkollektoren) werden in der Bundesländerstatistik nicht berücksichtigt.

**Tabelle 8.3:** Aufteilung der im Jahr 2013 in Österreich installierten verglasten Kollektorfläche (ohne unverglaste Kollektoren und Luftkollektoren) auf die Bundesländer.  
Quelle: AEE INTEC

2013	Verglaste Kollektoren	Bundesländeranteil
	m <sup>2</sup>	%
Wien	1.737	1%
Niederösterreich	21.231	12%
Oberösterreich	53.041	30%
Salzburg	6.715	4%
Tirol	22.402	12%
Vorarlberg	17.203	10%
Kärnten	16.369	9%
Steiermark	34.513	19%
Burgenland	5.970	3%
<b>Gesamt</b>	<b>179.180</b>	<b>100%</b>



**Abbildung 8.7:** Im Jahr 2013 in den Bundesländern installierte verglaste Kollektoren (Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren). Quelle: AEE INTEC

### 8.1.5. Einsatzbereiche von thermischen Solaranlagen

Die Anwendungsbereiche von thermischen Solaranlagen wurden in den vergangenen Jahren wesentlich erweitert. In den 1980er Jahren wurden thermische Solaranlagen in Österreich aber auch in den anderen Staaten in denen diese Technologie eingesetzt wurde, fast ausschließlich zur Warmwasserbereitung im Einfamilienhausbereich und zur Schwimmbaderwärmung eingesetzt. Obwohl diese Anwendungen auch heute noch einen erheblichen Marktanteil haben, konnten dennoch durch permanente Forschung und Entwicklung von österreichischen F&E Einrichtungen und Unternehmen folgende neue Anwendungsbereiche erschlossen werden:

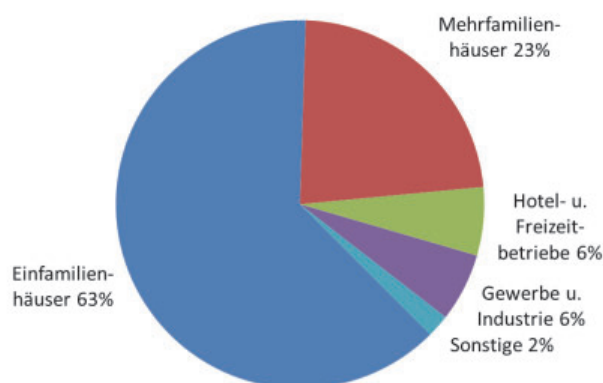
- Kombianlagen zur Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung im Einfamilienhausbereich.
- Große Kombianlagen zur Heizungsunterstützung im Geschößwohnbau.
- Solare Nah- und Fernwärme (Großanlagen mit mehreren Megawatt thermischer Leistung).
- Solarwärme für gewerbliche und industrielle Anwendungen.
- Anlagen zum solaren Kühlen und Klimatisieren.

Für die Datenerhebung, für die drei nachfolgenden Grafiken, wurden mittels Telefoninterview Installateure in allen neun Bundesländern repräsentativ befragt.

In **Abbildung 8.8.** ist deutlich zu erkennen, dass die Anwendungen im Einfamilienhausbereich (Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung) den Solarwärmemarkt bestimmen. Waren es früher ausschließlich Anwendungen im Einfamilienhausbereich, so wurden die Bemühungen neue Anwendungsgebiete für Solarwärme zu erschließen ab dem Jahr 2002 auch in statistischen Auswertungen sichtbar. Insbesondere Anwendungen im Mehrfamilienhausbereich aber auch im Dienstleistungssektor und hier insbesondere im Tourismus, kamen zur klassischen

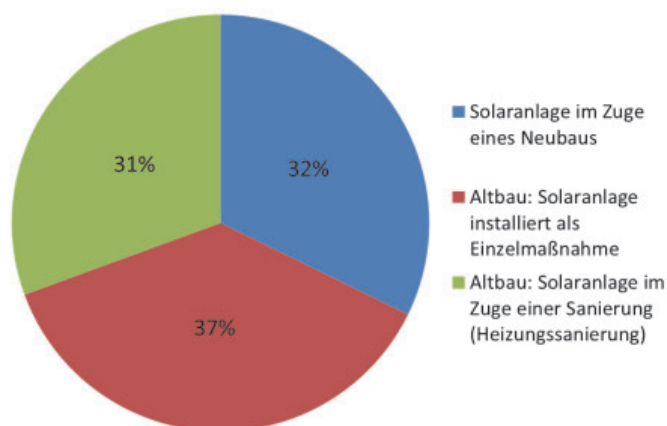
Anwendung im privaten Bereich dazu. Wenige Jahre zeitverzögert begann auch die Umsetzung von Anlagen in Bereichen der Wärmenetzintegration, der Integration in industrielle Niedertemperaturprozesse, der Warmwasserbereitung und Raumheizung in produzierenden und landwirtschaftlichen Betrieben sowie der Klimatisierung.

Großanlagen im Nah- und Fernwärmebereich sind im Segment Mehrfamilienhäuser berücksichtigt; diese stellen aber auch im Vergleich zur gesamt installierten Fläche nur einen geringen Prozentsatz dar. Die Aufteilung der neu installierten Solaranlagen im Jahr 2013 ist in **Abbildung 8.9** dargestellt. Ungefähr jede dritte Solaranlage wird jeweils im Zuge eines Neubaus, als Einzelmaßnahme im Altbau oder als Maßnahme im Zuge einer Sanierung installiert.

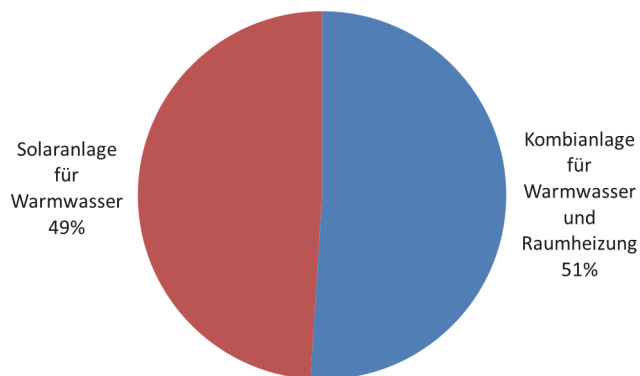


Gesamt neu installierte Kollektorfläche 2013:  
181.650 m<sup>2</sup> / 127,2 MW<sub>th</sub>

**Abbildung 8.8:** Neu installierte thermische Solaranlagen 2013 nach Einsatzbereichen.  
Quelle: AEE INTEC

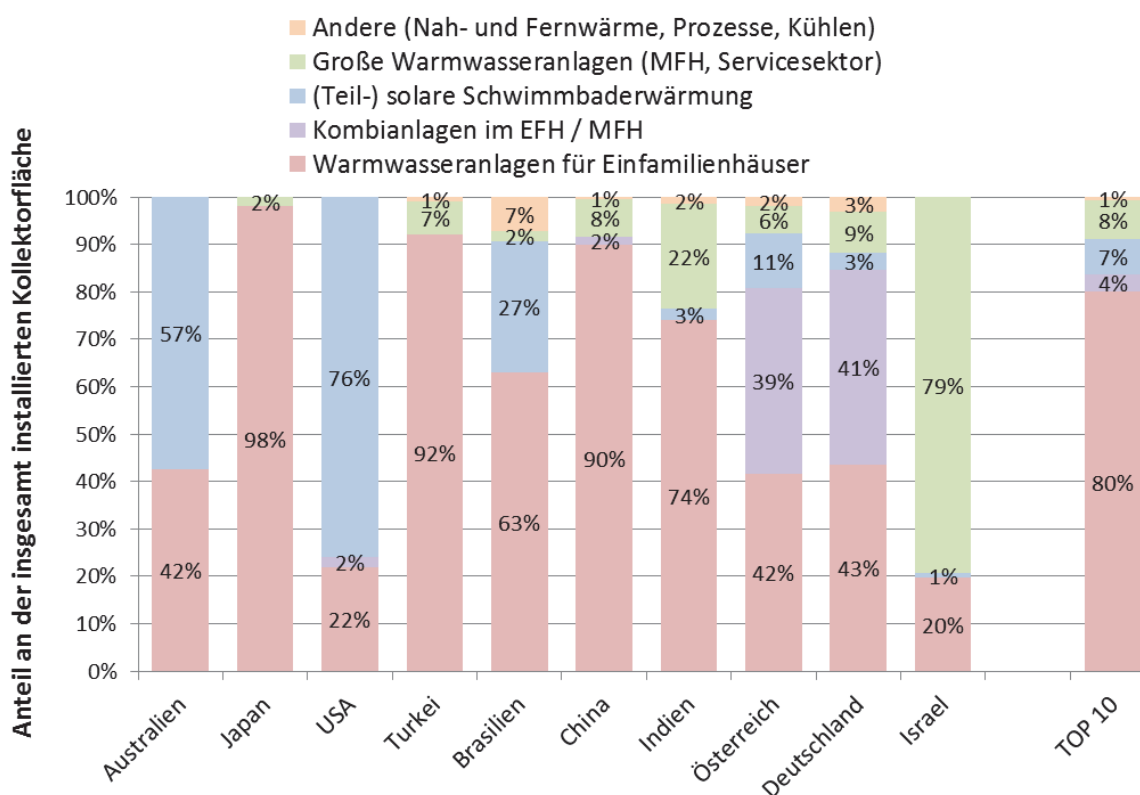


**Abbildung 8.9:** Neu installierte thermische Solaranlagen 2013 nach Baumaßnahmen.  
Quelle: AEE INTEC



**Abbildung 8.10:** Aufteilung der installierten Kollektorfläche nach Anwendungsbereich Warmwasser oder Kombianlage. Quelle: AEE INTEC

Im Vergleich mit anderen europäischen Ländern weist Österreich einen sehr diversifizierten Markt auf. Von der bisher insgesamt installierten und in Betrieb befindlichen Kollektorfläche (Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren) werden 42 % in Anlagen zur Warmwasserbereitung im Einfamilienhausbereich eingesetzt, 39 % in Kombianlagen zur Warmwasserbereitung und Raumheizung in Ein- und Mehrfamilienhäusern. 6 % beträgt der Anteil von großen Anlagen für Mehrfamilienhäuser und den Tourismussektor und immerhin 2 % der Kollektorfläche speist die Wärme in Nah- und Fernwärmenetze sowie in industrielle Prozesse ein.



**Abbildung 8.11:** Verteilung der insgesamt installierten Kollektorfläche (Unverglaste und verglaste Flachkollektoren und Vakuum-Röhrenkollektoren) auf unterschiedliche Anwendungen in den Top 10 Ländern – weltweit. Quelle: Mauthner u. Weiss (2014)

## 8.2 Energieertrag und CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch solarthermische Anlagen

Die Berechnung des Energieertrages und der CO<sub>2äqu</sub>-Einsparungen basiert auf der Hochrechnung der Simulation von vier unterschiedlichen Referenzanlagen, die das gesamte Feld der Anwendungen von solarthermischen Kollektoren in Österreich abdecken.

Insgesamt wurde im Jahr 2013 durch alle in Österreich in Betrieb befindlichen Solaranlagen ein Brutto-Nutzwärmeertrag von 2.051 GWh erzielt. Dies entspricht unter Zugrundelegung der Substitution des Energiemixes des Wärmesektors einer Vermeidung von 441.160 Tonnen CO<sub>2</sub> (Berechnungen AEE INTEC).

Der Stromverbrauch für Pumpen und Regelungen, der zum Betrieb von thermischen Solaranlagen erforderlich ist, wurde für Warmwasseranlagen, Kombianlagen und Anlagen zur Schwimmbaderwärmung berechnet. Unter der Annahme von 750 Betriebsstunden für Schwimmbadanlagen, 1.500 Stunden für Anlagen zur Warmwasserbereitung sowie 1.270 Betriebsstunden für Kombianlagen ergibt sich ein Gesamtstromverbrauch für alle in Österreich in Betrieb befindlichen Anlagen von 29,9 GWh. Bezogen auf den Wärmeertrag aller Solaranlagen von 2.051 GWh liegt damit der Stromverbrauch bei ca. 1,5 % oder einer Arbeitszahl von 69. Die bei der CO<sub>2</sub>-Netto-Einsparung gegengerechneten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Stromverbrauch der Solaranlagen (Pumpen und Regelung) betragen 8.429 Tonnen.

**Tabelle 8.5:** Ergebnisse für Nutzwärmeertrag und CO<sub>2äqu</sub> Nettoeinsparungen im Jahr 2013. Quelle: AEE INTEC

	<b>Brutto-Nutzwärmeertrag<sup>13</sup></b> <b>[GWh/Jahr]</b>	<b>CO<sub>2äqu</sub>-Netto-Einsparung<sup>14</sup></b> <b>[Tonnen/Jahr]</b>
Solaranlagen zur Warmwasserbereitung sowie solare Kombianlagen für Warmwasser und Raumheizung	1.900	412.045
Unverglaste Flachkollektoren zur Schwimmbaderwärmung	151	29.115
<b>Gesamt</b>	<b>2.051</b>	<b>441.160</b>

<sup>13</sup> Nutzwärmeertrag (Wärme) ohne Berücksichtigung der für Regelung und Pumpenbetrieb erforderlichen elektrischen Energie.

<sup>14</sup> CO<sub>2äqu</sub> Einsparung unter Berücksichtigung der CO<sub>2äqu</sub> Emissionen aus dem Stromverbrauch für die Regelung der Anlagen und für den Pumpenbetrieb.

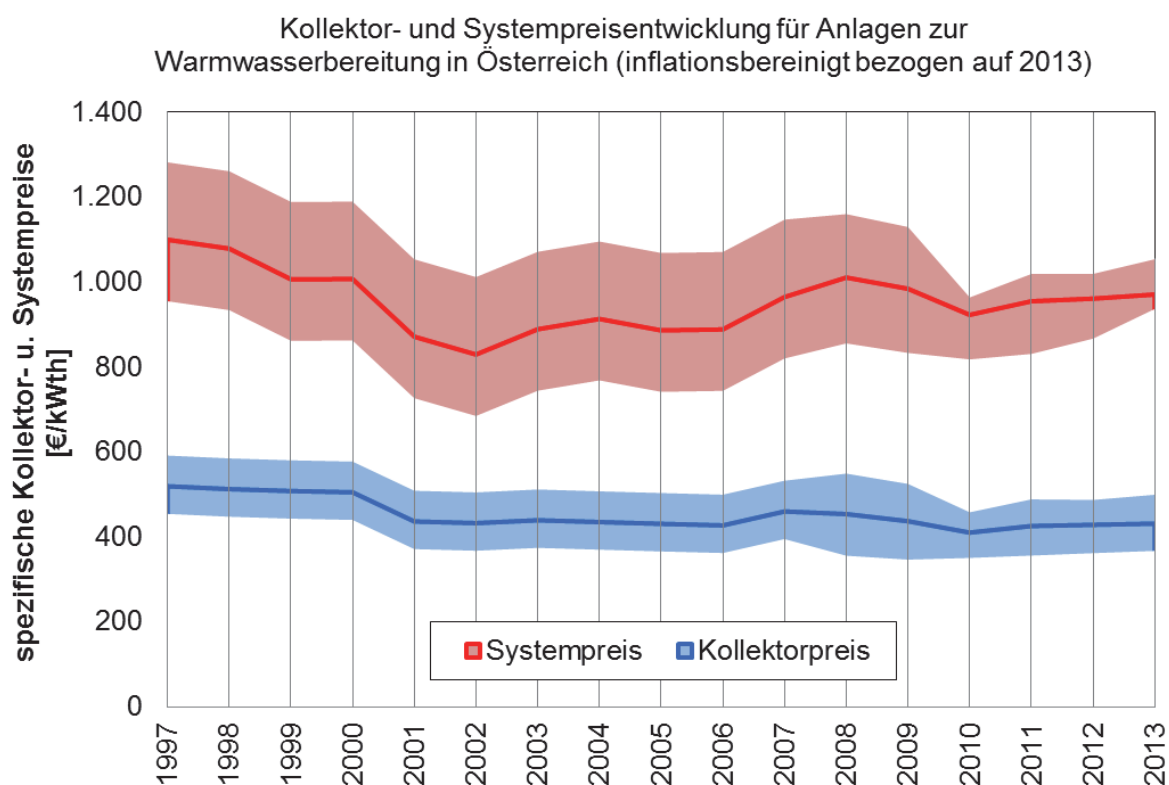
### 8.3 Umsatz, Wertschöpfung und Arbeitsplätze

Der Umsatz der Solarthermiebranche in Österreich (Produktion, Vertrieb, Planung und Installation von thermischen Solaranlagen) betrug im Jahr 2013 rund 293 Millionen Euro. Dieser Umsatz entfällt zu etwa 30% auf die Produktion, zu 31 % auf den Handel und zu rund 39 % auf die Planung und Installation der Anlagen.

Mit dem im Jahr 2013 erzielten Umsatz bei Neuanlagen und inklusive der Wartung von bestehenden Anlagen sind primäre Arbeitsplatzeffekte von rund 2.900 Vollzeitbeschäftigten verbunden.

#### 8.3.1 Investitionskosten für thermische Solaranlagen

Die Entwicklung der Kollektor- und Solarsystem-Preise in Österreich werden in **Abbildung 8.12** bezogen auf die installierte thermische Leistung von 1997 bis 2013 dargestellt. Die ausgewiesenen am Markt angebotenen Preise sind Mittelwerte der Angaben der fünf führenden österreichischen Solartechnikfirmen für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung von Einfamilienhäusern. Die angegebenen Preise sind Listenpreise und auf das Jahr 2013 inflationsbereinigt, sowie exklusive Mehrwertsteuer und Montage.



**Abbildung 8.12:** Entwicklung der Kollektor- und Solarsystempreise für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung in Österreich von 1997 bis 2013. Preise exkl. MWST und Montage.  
Quelle: AEE INTEC

## 8.4 Förderungen für thermische Solaranlagen

Wie weiter oben umfassend dargestellt, ist die Markteinführung von thermischen Solaranlagen zwischen Mitte der 1970er Jahre bis zum Jahr 2009 sehr gut gelungen. Bis auf wenige Jahre gab es in diesem Zeitraum ein konstantes Marktwachstum. Ein wesentlicher Anreiz thermische Solaranlagen zu errichten, waren ohne Zweifel unterschiedliche Direktförderungen, die für die Installation der Anlagen von den Gemeinden, den Bundesländern aber auch vom Bund gewährt wurden.

In Österreich gab es über einen sehr langen Zeitraum konstante und berechenbare Förderbedingungen, die es den Unternehmen erlaubten, ihre Kapazitäten auszubauen. Diese Förderbedingungen führten auch auf der Konsumentenseite dazu, dass es keinerlei durch Förderstopps oder Förderschwankungen bedingte Vorzieheffekte oder abwartende Haltungen gab.

Erste Änderungen in dieser Entwicklung gab es im Jahr 2010. Dies war das erste Jahr, in dem nach einer rasanten Wachstumsperiode erstmalig ein signifikanter Marktrückgang von 17 % zu verzeichnen war. Als wesentlicher Grund für diese Trendwende werden die gesunkenen Preise der Photovoltaik und die im Vergleich zu thermischen Solaranlagen sehr attraktiven Direktförderungen und Einspeisevergütungen für Solarstrom gesehen.

Interessant erscheinen auch die Auswirkungen von zwei Förderungsänderungen im Bereich der thermischen Solaranlagen, die ebenfalls im Jahr 2010 erfolgten. In diesem Jahr wurde in der Steiermark die Errichtung von thermischen Solaranlagen bei Neubauten als Verpflichtung in der Wohnbauförderung verankert und das Land Niederösterreich strich die Direktförderung von thermischen Solaranlagen.

Die Auswirkungen wurden im Jahr 2011 deutlich: In der Steiermark zeigte die eingeführte Verankerung der Verpflichtung zur Errichtung einer thermischen Solaranlage bei Neubauten in der Bauordnung und die Einführung zur Nutzung der Solarenergie als Muss-Kriterium in der Wohnbauförderung ihre Wirkung. Während in sieben Bundesländern 2011 signifikante Marktrückgänge zu verzeichnen waren, konnte die Steiermark einen Marktzuwachs von 16 % verzeichnen.

Niederösterreich verzeichnete hingegen als Folge der Einstellung der Direktförderung im Jahr 2011 im Vergleich zum Vorjahr einen Rückgang der installierten Kollektorfläche von 51 %. Der Vergleich zwischen der Steiermark und Niederösterreich macht deutlich, welche Auswirkungen Förderungen bzw. politische Rahmenbedingungen auf die Nutzung der thermischen Solarenergie haben können. Hier muss allerdings angemerkt werden, dass die oben genannte Verpflichtung in der Steiermark keinen Langzeiteffekt hatte, da diese Verpflichtung durch zahlreiche Ausnahmebestimmungen in der Zwischenzeit weitgehend ausgehöhlt wurde (siehe Daten 2013).

Thermische Solaranlagen in Gewerbe- und Industriebetrieben sowie im Tourismusbereich werden über die Umweltförderung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft sowie über das Großanlagenförderprogramm des Klima- und Energiefonds finanziell unterstützt. Die Förderungabwicklung und Vergabe der Mittel erfolgt durch die Kommunalkredit Public Consulting (KPC).

Die im Jahr 2013 von den Bundesländern gezahlten finanziellen Zuschüsse für thermische Solaranlagen sind in der **Tabelle 8.4** ersichtlich. Die für Gewerbe- und Industriebetriebe von der KPC ausbezahlten Umweltförderungen im Inland sind in

**Tabelle 8.5** ersichtlich, sowie das spezielle Förderprogramm Solarthermie – Solare Großanlagen in **Tabelle 8.6**.

**Tabelle 8.4:** Im Jahr 2013 ausbezahlte Landesförderungen für solarthermische Anlagen; Datenquelle: Erhebung AEE INTEC.

<b>Förderungen der Länder für Solaranlagen im Jahr 2013</b>		
<b>Bundesland</b>	<b>Euro</b>	<b>Form der Förderung</b>
Wien	1.621.182 €	Direkter Zuschuss & Annuitätenzuschuss
Niederösterreich	7.360.000 €	Annuitätenzuschuss & Darlehenssumme
Oberösterreich	5.451.000 €	Direktförderung / Geförderte Kredite
Salzburg	876.691 €	Direkter Zuschuss
Tirol	3.579.000 €	Direkter Zuschuss & Annuitätenzuschuss
Vorarlberg	1.952.203 €	Direkter Zuschuss
Kärnten	3.435.540 €	Direkter Zuschuss & Annuitätenzuschuss/ Darlehenssumme
Steiermark	5.401.764 €	Direkter Zuschuss & Annuitätenzuschuss
Burgenland	611.131 €	Direkter Zuschuss

Die Förderungen beziehen sich – je nach Bundesland – auf direkte Zuschüsse, auf begünstigte Darlehen im Rahmen der Wohnbauförderung sowie auf Annuitätenzuschüsse. Ein unmittelbarer Vergleich der Fördermaßnahmen bzw. der Förderbudgets ist somit nur bedingt möglich. Anzumerken ist dabei auch, dass sich die in **Tabelle 8.4** dargestellten Fördersummen auf die im Jahr 2013 ausbezahlten Beträge beziehen. D.h. diese Beträge müssen nicht mit der im Jahr 2013 errichteten Kollektorfläche übereinstimmen, da im Jahr 2013 teilweise Anlagen gefördert wurden, die schon im Jahr 2012 errichtet wurden.

**Tabelle 8.5:** Im Jahr 2013 für Solaranlagen ausbezahlte Förderungen der KPC, die im Gewerbe- und Industriebereich errichtet wurden (Umweltförderung im Inland des Lebensministeriums); Datenquelle: KPC; Erhebung: AEE INTEC

<b>Bundesland</b>	<b>Anzahl</b>	<b>umweltrel. Investitionskosten</b>	<b>Förderung</b>	<b>Kollektorfläche m<sup>2</sup></b>
Burgenland	4	612.163 €	70.875 €	798m <sup>2</sup>
Kärnten	19	324.687 €	57.284 €	628m <sup>2</sup>
Niederösterreich	29	483.231 €	79.371 €	2.050m <sup>2</sup>
Oberösterreich	44	876.068 €	151.297 €	1.666m <sup>2</sup>
Salzburg	23	558.564 €	68.468 €	762m <sup>2</sup>
Steiermark	30	554.911 €	95.505 €	1.123m <sup>2</sup>
Tirol	28	508.391 €	71.752 €	1.210m <sup>2</sup>
Vorarlberg	13	307.260 €	46.453 €	514m <sup>2</sup>
Wien	1	5.218 €	1.236 €	9m <sup>2</sup>
<b>Summe</b>	<b>191</b>	<b>4.230.493 €</b>	<b>642.241 €</b>	<b>8.760m<sup>2</sup></b>

Die für Gewerbe- und Industriebetriebe von der KPC ausbezahlte Summe betrug im Jahr 2013 insgesamt ca. 642.241Euro.

Seit dem Jahr 2010 legt der Klimafonds eine Förderung für solarthermische Großanlagen mit Kollektorflächen zwischen 100 und 2.000 m<sup>2</sup> auf. Gefördert wird die Errichtung von Demonstrationsanlagen mit einer erforderlichen Mindestgröße von 100 m<sup>2</sup> Kollektorfläche in den folgenden Bereichen:

- Solare Prozesswärme in Produktionsbetrieben
- Solare Einspeisung in netzgebundene Wärmeversorgungen (Mikronetze, Nah- und Fernwärmenetze)
- Hohe solare Deckungsgrade (über 20 % am Gesamtwärmebedarf) in Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieben
- Solar unterstützte Klimatisierung und deren Kombination mit solarer Warmwasseraufbereitung und Heizung in Zeiten ohne Kühlbedarf

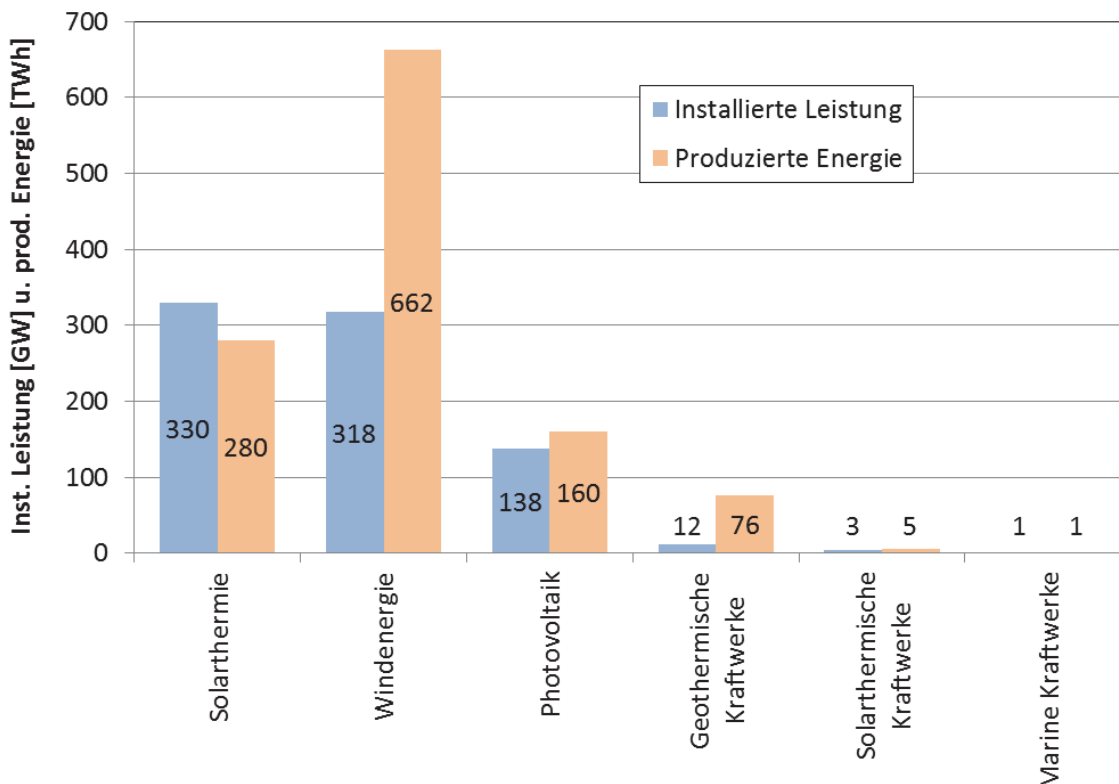
Ziel dieses Programmes ist die verstärkte Umsetzung thermischer Solaranlagen im Bereich gewerblicher Anwendungsgebiete bei gleichzeitigem Fokus auf hohen Innovationsgehalt und Technologieentwicklung. In den ersten vier Ausschreibungen 2010 bis 2013 wurden Solarthermieprojekte mit insgesamt rund 60.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche zur Förderung vorgeschlagen. Das gesamte in den vier Jahren zur Verfügung stehende Förderbudget betrug insgesamt rund 19 Mio. Euro.

**Tabelle 8.6:** Im Jahr 2013 zugesicherte Förderungen für das Solarthermie - Solare Großanlagenprogramm des Klima- und Energiefonds; Datenquelle: KPC; Erhebung: AEE INTEC

Bundesland	Anzahl	umweltrel. Investitionskosten	Förderung	Kollektorfläche m <sup>2</sup>
Burgenland	0	-	-	-
Kärnten	5	444.694 €	185.913 €	683m <sup>2</sup>
Niederösterreich	3	706.516 €	290.026 €	918m <sup>2</sup>
Oberösterreich	5	1.357.489 €	516.712 €	2.174m <sup>2</sup>
Salzburg	3	389.225 €	169.825 €	417m <sup>2</sup>
Steiermark	9	3.840.853 €	1.616.449 €	6.108m <sup>2</sup>
Tirol	6	997.688 €	410.514 €	1.143m <sup>2</sup>
Vorarlberg	3	408.337 €	182.819 €	386m <sup>2</sup>
Wien	3	2.391.210 €	907.538 €	2.990m <sup>2</sup>
<b>Summe</b>	<b>37</b>	<b>10.536.012 €</b>	<b>4.279.796 €</b>	<b>14.817m<sup>2</sup></b>

## 8.5 Zukünftige Entwicklung der Technologie

Thermische Solaranlagen können in den vergangenen 20 Jahren auf eine erstaunliche Erfolgsgeschichte verweisen. Weltweit betrachtet, liegt die Solarthermie mit einer installierten Leistung von 268 GW<sub>th</sub> bei den neuen Erneuerbaren an zweiter Stelle hinter der Windenergie und weit vor der Photovoltaik, siehe auch Mauthner und Weiss (2014). Diese Tatsache wird oft von der Energiepolitik, aber auch von der breiten Bevölkerung nicht in diesem Ausmaß wahrgenommen.

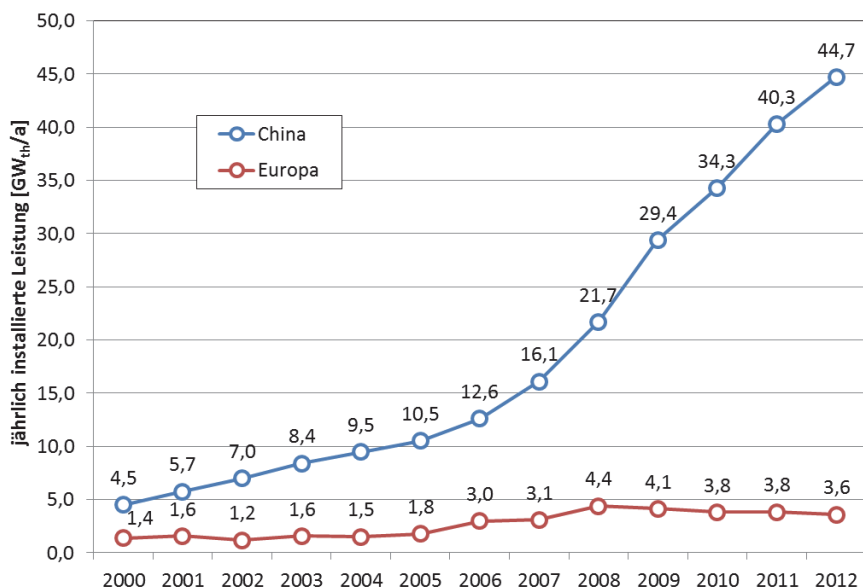


**Abbildung 8.13:** Weltweit installierte Leistung von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen in [GW<sub>el</sub>], [GW<sub>th</sub>] 2013 und Jährliche Energieerträge [TWh<sub>el</sub>], [TWh<sub>th</sub>] (Mauthner und Weiss (2014))

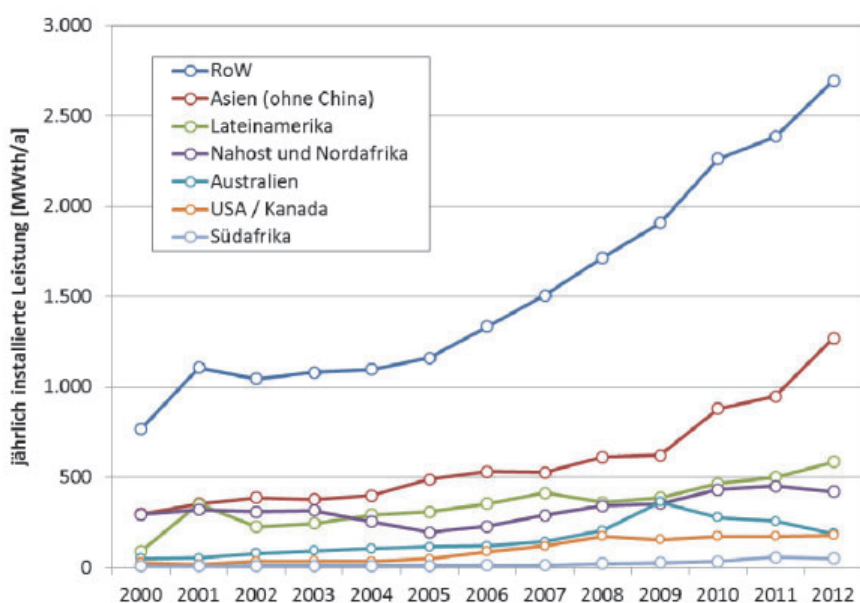
Den mit Abstand größten Markt stellt China dar, wo im Jahr 2012 rund 67 % der weltweiten Kollektorfläche installiert war. An zweiter Stelle im Ranking der Wirtschaftszonen liegt Europa mit immerhin noch 16 % der weltweiten Installationen. Die Entwicklung dieser Märkte ist in **Abbildung 8.14** gegenübergestellt.

Sieht man vom österreichischen oder europäischen Markt der vergangenen 4 Jahre ab und verfolgt weltweite Trends, so wird deutlich, dass thermische Solaranlagen erstaunliche Zuwachsraten erzielen. Die durchschnittliche weltweite Wachstumsrate lag in den vergangenen 10 Jahren bei 20 %. Wie in **Abbildung 8.15** dargestellt ist, haben neben China auch Indien (Asien ohne China), Zentral- und Südamerika sowie die MENA Länder<sup>15</sup> beachtliche Zuwachsraten bei der jährlich installierten Solarthermieleistung.

<sup>15</sup> MENA: Mittlerer Osten und Nordafrika



**Abbildung 8.14:** Vergleich der jährlich installierten Kollektorleistungen von Flach- und Vakuumrohrkollektoren in China und Europa zwischen 2000 und 2012.  
Quelle: Mauthner und Weiss, (2014)

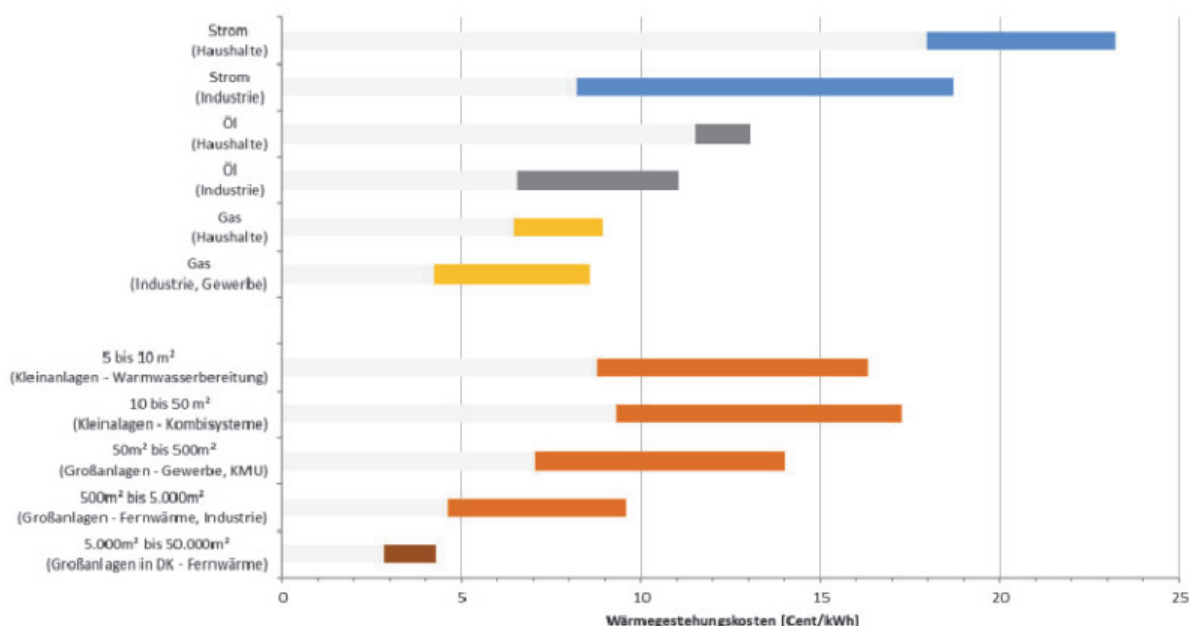


**Abbildung 8.15:** Jährlich installierte Leistung von Flach- und Vakuumröhrenkollektoren im Zeitraum zwischen 2000 und 2012 in ausgewählten Regionen.  
Quelle: Mauthner und Weiss (2014)

### Zurück auf den Wachstumskurs

**Abbildung 8.16** zeigt die solaren Wärmegegostehungskosten für verschiedene solarthermische Anwendungen und Anlagengrößen im Vergleich zu Wärmekosten aus Öl, Gas und Strom in Österreich. Daraus wird deutlich, dass einige der Anwendungen über die Lebensdauer der Anlage betrachtet bereits heute konkurrenzfähig mit Wärme aus konventionellen Quellen sind. Im Vergleich zu Wärme aus Strom ist Solarthermie auch ohne staatliche Förderungen bei der

Betrachtung über die Lebensdauer der Anlagen bis auf Anwendungen im Industrie- oder Fernwärmebereich praktisch immer kostengünstiger.



**Abbildung 8.16:** Solarthermische Wärmegestehungskosten im Vergleich zu Wärmekosten aus konventionellen Energieträgern (Gas, Öl, Strom) in Österreich (ohne Förderung, Jahreswirkungsgrade: Gas = 90%; Öl = 80%; Strom = 95%). Quellen für Kosten konventioneller Energieträger: Statistik Austria, e-control<sup>16</sup> Preisbasis 2014; IWO<sup>17</sup>, WKO<sup>18</sup>, Preisbasis 2012), (Fink et al. (2014))

Die derzeitigen solaren Wärmegestehungskosten reichen aber offensichtlich nicht aus, um solarthermische Anlagen wieder zurück auf den Wachstumskurs zu bringen. Durch Systemvereinfachungen, neue technologische Entwicklungen sowie effizientere Vertriebsstrukturen und innovative Förderinstrumente muss es in Europa gelingen, die solaren Wärmepreise deutlich zu reduzieren, um bei der Solarthermie bei den geänderten wirtschaftlichen und umweltpolitischen Rahmenbedingungen eine Trendumkehr zu schaffen.

Wie aus **Abbildung 8.13** hervorgeht, hatten die bisherigen Förderinstrumente auf die Entwicklung der Endkundenpreise offensichtlich wenig Einfluss. Dies ist auch wenig verwunderlich, da die meisten Förderungen entweder auf einen fixen Fördersatz pro Quadratmeter Kollektorfläche oder auf einen Prozentsatz der Systemkosten abzielen. Förderansätze mit einem verstärkten Fokus auf einem gesteigerten Preis/Leistungsverhältnis könnten hier neue Impulse setzen.

Konkret stellt sich daher die Frage, ob und in welcher Form neue innovative Förderinstrumente die Leistungsfähigkeit von thermischen Solaranlagen sowie den zu erzielenden Wärmepreis bei einem gegebenen solaren Deckungsgrad berücksichtigen sollen.

Eine weitere Frage ist, ob Marktanreizmechanismen basierend auf dem Konzept der Einspeisetarife für Erneuerbaren Strom angewandt auf den Erneuerbaren Wärmesektor ähnliche Wachstumsschübe auslösen könnten, wie innerhalb der PV

<sup>16</sup> E-control: Gaspreise und Strompreise für Haushalte, Gewerbe und Industrie in Österreich auf [www.e-control.at](http://www.e-control.at) (15.02.2014)

<sup>17</sup> Institut für Wärme- und Öltechnik: Die Bedeutung von Heizöl im Raumwärmemarkt, 2012

<sup>18</sup> Wirtschaftskammer Österreichs: Mineralöl-Bericht 2012, FVMI

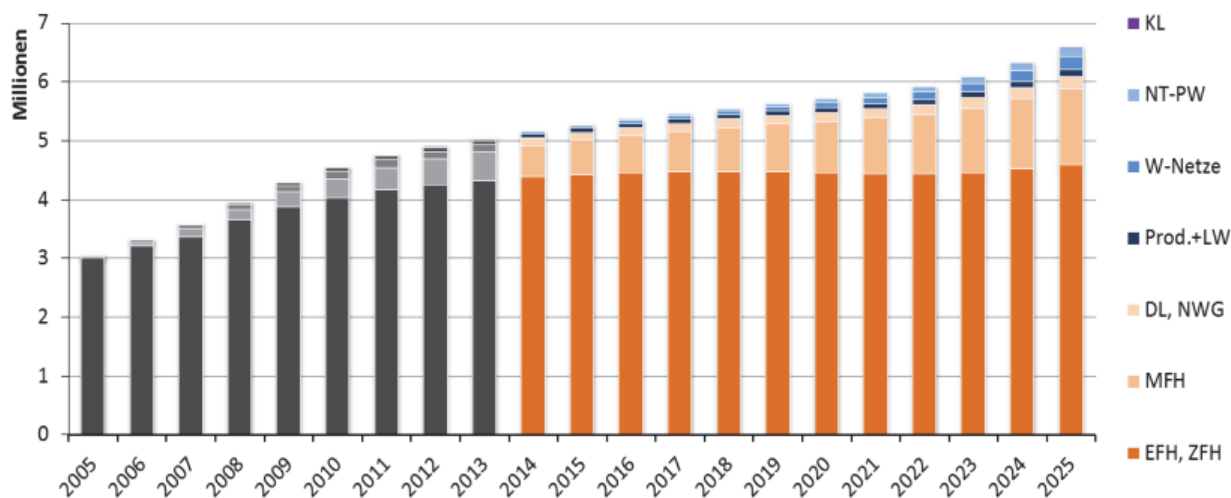
Branche. „Neue“ umweltpolitische Förderinstrumente könnten hier ein wichtiger Antrieb zur Kosten- und aufgrund des gesteigerten Wettbewerbs zur Preissenkung sein und sollten vor dem Hintergrund eingesetzt werden, dass langfristig ein volkswirtschaftlicher Mehrwert generiert werden kann.

Die Kostenreduktion kann allerdings nicht nur durch neue kosten- und leistungsorientierte Fördermechanismen erzielt werden. Dies erfordert breitere kurz- bis mittelfristige Maßnahmenpakete.

Aus diesem Grund werden in der 2014 aktualisierten „Solarwärme Roadmap 2025“ von Fink et al. (2014) Maßnahmen vorgeschlagen, durch welche eine signifikante Systemkostenreduktion und eine Reduktion der solaren Wärmegestehungskosten ermöglicht werden soll. In der Solarwärme Roadmap 2025 wird ein gezieltes Zusammenspiel von Entwicklungen in folgenden Bereichen vorgeschlagen:

- Forschung und Entwicklung
- Spezifische Branchenaktivitäten
- Energiepolitische Rahmenbedingungen
- Begleitmaßnahmen

Gelingt eine rasche Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen, so wird ab 2014/15 von einer Trendumkehr ausgegangen. Die folgende Grafik zeigt das in der Solarwärme Roadmap 2025 dargestellte Szenario „Forcierte Aktivitäten“.



**Abbildung 4.17:** Entwicklung der in Betrieb befindlichen Kollektorfläche (Flach- und Vakuumröhrenkollektoren) bis zum Jahr 2025 im Szenario „Forcierte Aktivitäten“. Grau dargestellt sind hier die bereits in der Vergangenheit jährlich umgesetzten Kollektorflächen, färbig dargestellt sind Prognosen für die jeweiligen Anwendungssegmente bis 2025.

Quelle: Fink et al. (2014)

## 8.6 Erfasste Solarthermiefirmen

Die im folgenden angeführten 39 österreichischen Kollektorproduzenten und Vertriebsfirmen haben Daten für die Erstellung des Berichts „Innovative Energietechnologien in Österreich - Marktentwicklung 2013 - Berichtsteil Solarthermie“ zur Verfügung gestellt:

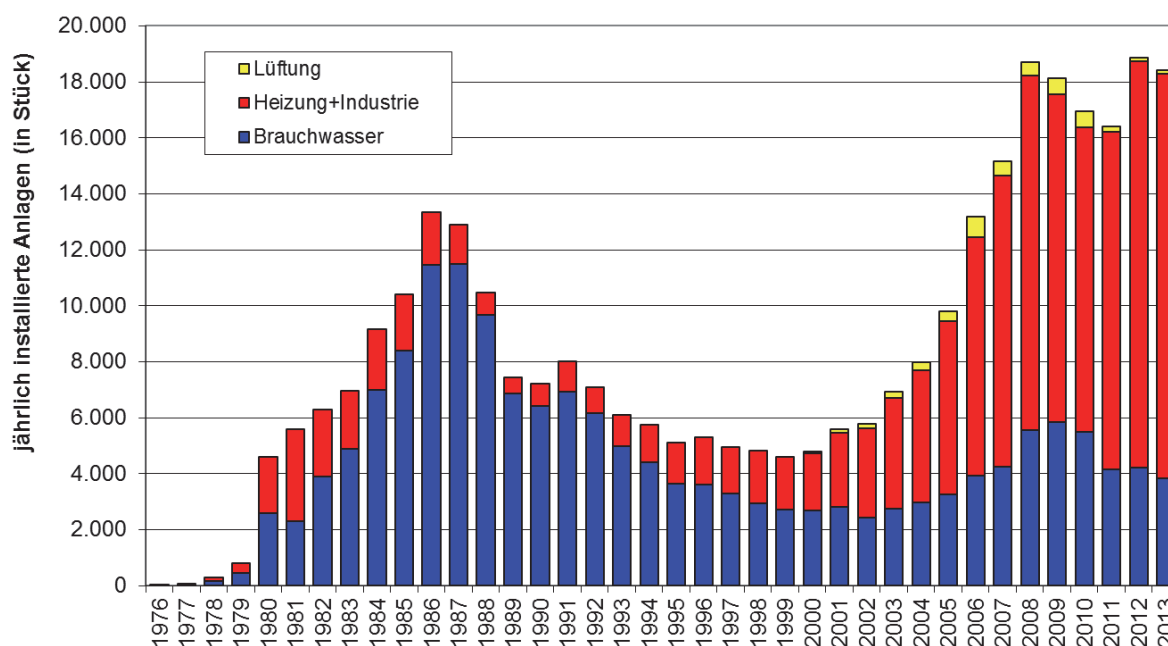
- AEPC GmbH
- AKS Doma Solartechnik GmbH
- Asgard Solarkollektoren GmbH / Ökotech
- Bramac Dachsysteme International GmbH
- CONA Entwicklungs- u. Handelsges.m.b.H.
- Solarhandel Eberl
- Einsiedler Solartechnik
- ESC Energy Systems Company GmbH
- Gasokol Austria GmbH
- Gattringer GmbH
- GREENoneTEC Solarindustrie GmbH
- GTI – Greiner Technology & Innovation GmbH
- Herz Energietechnik GmbH
- Hoval GmbH
- IGS - Intelligent Green Solutions GmbH
- KWB GmbH
- MEA SOLAR
- Odörfer Haustechnik GmbH
- Paradigma Österreich Energietechnik GmbH & Co.KG
- Pink Energie- und Speichertechnik GmbH
- Riposol GmbH
- Robert Bosch AG (Buderus Austria Heiztechnik GmbH und Junkers)
- Rosskopf Solar
- SEG Solar Energy GmbH
- SIKO SOLAR Vertriebs Ges.m.b.H.
- Sonnenkraft Österreich VertriebsgmbH
- Solarfocus GmbH
- SOLARier Gesellschaft für erneuerbare Energie mbH
- SolarPower Energietechnik GmbH
- Solarprovider
- S.O.L.I.D. Solarinstallation und Design GmbH
- Sunshore Solar Energie HandelsgmbH
- SunWin Energy Systems GmbH
- TiSUN
- Vaillant Austria GmbH
- VÖK – Vereinigung Öst. Kesselhersteller
- Walter Bösch GmbH & Co KG
- Windhager Zentralheizung GmbH
- Winkler Solar GmbH

## 9. Marktentwicklung Wärmepumpen

Die nachfolgende Dokumentation des österreichischen Wärmepumpeninlands- und -exportmarktes berücksichtigt für das Datenjahr 2013 die Datenmeldungen von 29 österreichischen Hersteller- und Vertriebsfirmen. Eine Firmenliste ist in Kapitel 9.5 dokumentiert.

### 9.1 Der österreichische Inlandsmarkt

Die historische Entwicklung des österreichischen Wärmepumpen-Inlandsmarktes (Verkaufszahlen in Österreich) bis zum Jahr 2013 ist in **Abbildung 9.1** dargestellt. Die Anzahl der im Inlandsmarkt verkauften Wärmepumpen aller Kategorien und Leistungsklassen (Heizungs-, Brauchwasser- und Lüftungswärmepumpen) reduzierte sich vom Jahr 2012<sup>19</sup> mit 18.861 verkauften Anlagen auf das Jahr 2013 mit 18.419 verkauften Anlagen um 2,3 %. Dieser leichte Rückgang ist im Wesentlichen auf einen Rückgang der Verkaufszahlen im Bereich der Heizungswärmepumpen im Leistungssegment von 10 kW bis 20 kW um 7,5 % und auf einen Rückgang der Verkaufszahlen von Brauchwasserwärmepumpen um 8,7 % zurückzuführen. Abgefedert wurden diese Rückgänge durch teilweise beträchtliche Wachstumszahlen in den größeren Heizungswärmepumpen-Leistungssegmenten. Insgesamt kann die Inlandsmarktentwicklung 2013 als Stagnation auf relativ hohem Niveau charakterisiert werden.

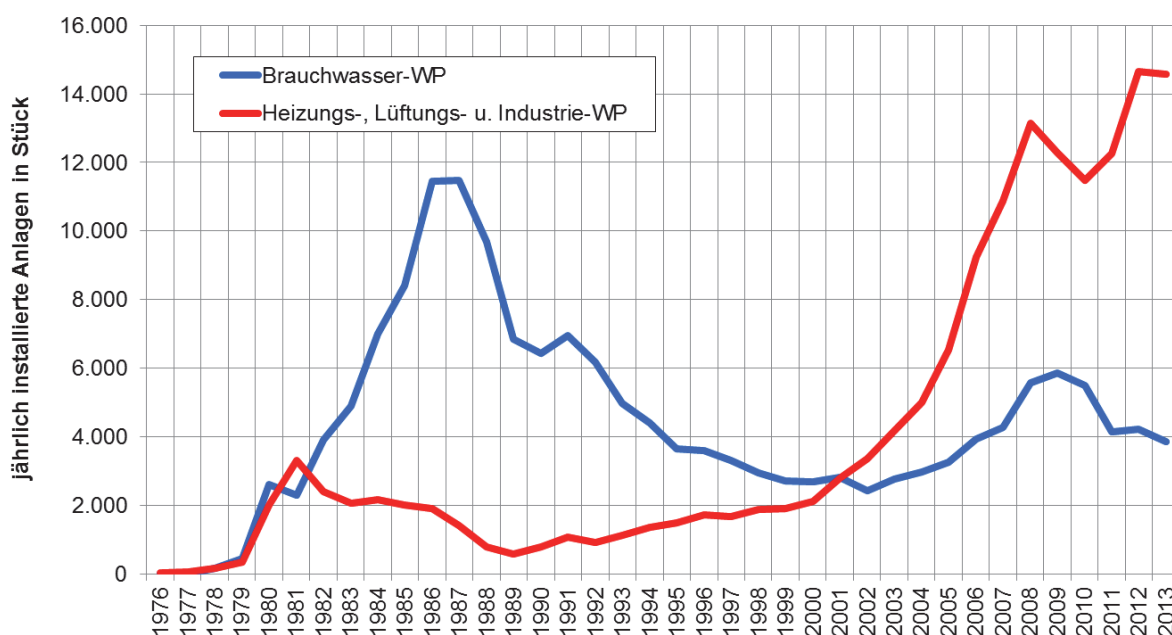


**Abbildung 9.1:** Entwicklung der Verkaufszahlen von Wärmepumpen im österreichischen Inlandsmarkt von 1976 bis 2013. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007 EEG

Die historische Entwicklung des österreichischen Wärmepumpenmarktes ist durch eine langfristige Umstrukturierung geprägt. Ausgelöst durch die Energiehochpreisphasen der 1970er Jahre entwickelte sich die Wärmepumpentechnologie in Österreich zunächst vor allem im Bereich der Brauchwasserwärmepumpen, wobei

<sup>19</sup> Die Verkaufszahlen für das Datenjahr 2012 wurden im Zuge der Erhebung der Marktzahlen für das Datenjahr 2013 neu erhoben und weichen von den in der Marktstatistik 2012 publizierten Werten geringfügig ab.

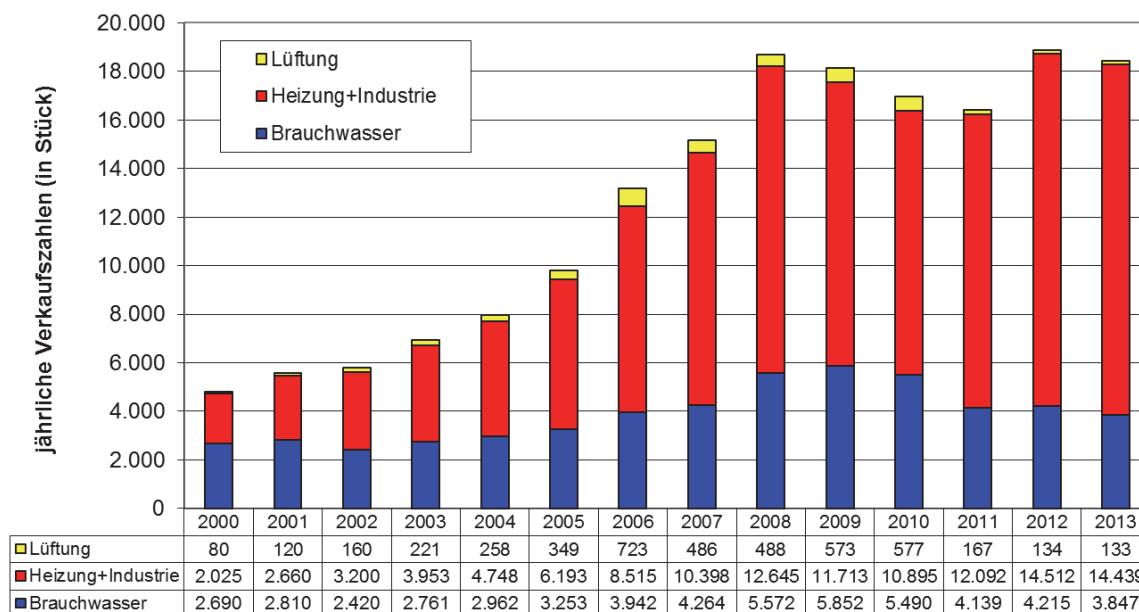
bis zum Jahr 1986 ein starker Anstieg der Verkaufszahlen zu beobachten war, siehe hierzu auch **Abbildung 9.2**. Bedingt durch sinkende Ölpreise und ein mangelhaftes Qualitätsmanagement reduzierten sich die Verkaufszahlen jedoch während der 1990er Jahre deutlich. Ab dem Jahr 2000 stiegen die Verkaufszahlen vor allem im Bereich der Heizungswärmepumpen an, wobei auch ein neuerlicher Anstieg bei den Brauchwasserwärmepumpen zu verzeichnen war. Die Hintergründe dieses Wachstums liegen in der Weiterentwicklung der Technologie, der Einführung von Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei der Installation und den günstigen energetischen bzw. thermodynamischen Randbedingungen beim Einsatz von Heizungswärmepumpen in modernen energieeffizienten Gebäuden mit geringem Heizwärmebedarf und geringen Heizungsvorlauftemperaturen, sowie den vorhandenen anreizorientierten energiepolitischen Instrumenten.



**Abbildung 9.2:** Entwicklung der Verkaufszahlen von Brauchwasser- und Heizungswärmepumpen inkl. Lüftungswärmepumpen im österreichischen Inlandsmarkt von 1976 bis 2013. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007 EEG

In **Abbildung 9.3** ist die Entwicklung des Wärmepumpen-Inlandsmarktes für die Jahre 2000 bis 2013 dargestellt. Die Verkaufszahlen von Heizungs- und Brauchwasserwärmepumpen wuchsen in diesem Zeitraum bis zum Jahr 2008 markant an. Die Verkaufszahlen für Heizungswärmepumpen stiegen von 2000 bis 2008 von 2.025 Stück auf 12.645 Stück an, was einem jährlichen Wachstum von 25,7 % entspricht. Die Verkaufszahlen für Brauchwasserwärmepumpen stiegen im selben Zeitraum von 2.690 Stück auf 5.572 Stück an, äquivalent einem jährlichen Wachstum von 9,5 %. Bedingt durch die Einflüsse der Wirtschafts- u. Finanzkrise kam es nach 2008 zu einem moderaten Rückgang der Verkaufszahlen, sowohl im Bereich der Heizungswärmepumpen, als auch bei den Brauchwasserwärmepumpen. Im Bereich der Heizungswärmepumpen ließen sich jedoch bereits im Jahr 2011 neue Zuwächse der Verkaufszahlen beobachten, während ein neuerlicher beständiger Zuwachs bei Brauchwasserwärmepumpen bis zum Jahr 2013 nicht mehr zu beobachten war. Die Verkaufszahlen der Heizungswärmepumpen überstiegen im Jahr 2002 erstmals die Verkaufszahlen der Brauchwasserwärmepumpen. Im Jahr 2013 wurden im

österreichischen Inlandsmarkt 3,8 mal mehr Heizungswärmepumpen als Brauchwasserwärmepumpen abgesetzt.



**Abbildung 9.3:** Jährliche Wärmepumpen-Verkaufszahlen für den österreichischen Inlandsmarkt von 2000 bis 2013. Quelle: EEG

### 9.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen im Inlandsmarkt

Die Entwicklung der Verkaufszahlen aller Wärmepumpentypen und Leistungsklassen vom Jahr 2012 auf das Jahr 2013 ist in **Tabelle 9.1** zusammengefasst. Die Anzahl der im Inlandsmarkt verkauften Heizungswärmepumpen (alle Leistungsklassen) ist von 14.486 Stück im Jahr 2012 auf 14.406 Stück im Jahr 2013 um 0,6 % gesunken und damit quasi konstant geblieben. Die Entwicklung innerhalb der einzelnen Leistungsklassen war jedoch sehr inhomogen. Im kleinsten Leistungssegment (bis 10 kW) war ein geringfügiges Wachstum von 1,1 % zu beobachten, während im nächstgrößeren Leistungssegment (10 kW bis 20 kW) ein Rückgang von 7,5 % verzeichnet werden musste. Beide Leistungsbereiche sind typischer Weise dem Marktsegment Einfamilienhaus zuzuordnen. Die Rückgänge sind damit vor allem im Bereich der Einfamilienhäuser größerer Heizlasten angesiedelt, während der Markt im Bereich der Niedrig- und Niedrigstenergiehäuser leicht angewachsen ist.

Ein großes Marktwachstum ist im Bereich der Heizungswärmepumpen der größeren Leistungsklassen zu verzeichnen. Die Verkaufszahlen von Heizungswärmepumpen mit 20 kW bis 50 kW stiegen von 2012 auf 2013 von 663 Stück auf 1.032 Stück um 55,7 % an, und die Verkaufszahlen der Leistungsklasse >50 kW stiegen von 119 Stück auf 192 Stück um 61,3 %. Diese Beobachtung ist insofern von besonderer Bedeutung, da in den größeren Leistungsklassen zumindest seit 2010 durchwegs signifikante Rückgänge im 2-stelligen Prozentbereich zu verzeichnen waren. Das starke Wachstum dieser Leistungsbereiche im Jahr 2013 könnte eine Trendwende in dieser Entwicklung signalisieren.

Der neu definierte Sektor der Industrierärmepumpen enthält Wärmepumpen, welche im gewerblich-industriellen Prozessbereich eingesetzt werden. Diese Wärmepumpen sind als Einzelprojekte mit jeweils anwendungsspezifischen Eigenschaften und

Leistungsgrößen zu sehen. Die Stückzahl der verkauften Industriewärmepumpen stieg von 2012 mit 26 Stück auf 2013 mit 33 Stück um 26,9 %. Da diese Kategorie von Wärmepumpen bis zur Marktstatistik 2012 in der Klasse der Heizungswärmepumpen enthalten war, können an dieser Stelle keine Aussagen über die historische Entwicklung gemacht werden.

**Tabelle 9.1:** Absatz von Wärmepumpen im österreichischen Inlandsmarkt, im Exportmarkt und Gesamtabsatz nach Typ und Leistungsklasse. Quelle: EEG

Typ und Leistungsklasse <sup>2</sup>	Absatz	2011 <sup>1</sup> (Stück)	2012 (Stück)	Veränderung 2011/2012
Heizungswärmepumpen bis 10 kW (exkl. Wohnraumlüftung)	Gesamtabsatz	7.921	8.358	+5,5%
	Inlandsmarkt	5.904	5.969	+1,1%
	Exportmarkt	2.017	2.389	+18,4%
Heizungswärmepumpen 10 kW - 20 kW (exkl. Wohnraumlüftung)	Gesamtabsatz	11.552	11.121	-3,7%
	Inlandsmarkt	7.800	7.213	-7,5%
	Exportmarkt	3.752	3.908	+4,2%
Heizungswärmepumpen 20 kW - 50 kW (exkl. Wohnraumlüftung)	Gesamtabsatz	1.585	1.814	+14,4%
	Inlandsmarkt	663	1.032	+55,7%
	Exportmarkt	922	782	-15,2%
Heizungswärmepumpen > 50 kW (exkl. Wohnraumlüftung)	Gesamtabsatz	438	471	+7,5%
	Inlandsmarkt	119	192	+61,3%
	Exportmarkt	319	279	-12,5%
Alle Heizungswärmepumpen (exkl. Wohnraumlüftung)	Gesamtabsatz	21.496	21.764	+1,2%
	Inlandsmarkt	14.486	14.406	-0,6%
	Exportmarkt	7.010	7.358	+5,0%
Industriewärmepumpen	Gesamtabsatz	35	44	+25,7%
	Inlandsmarkt	26	33	+26,9%
	Exportmarkt	9	11	+22,2%
Brauchwasserwärmepumpen	Gesamtabsatz	5735	5607	-2,2%
	Inlandsmarkt	4215	3847	-8,7%
	Exportmarkt	1520	1760	+15,8%
Wohnraumlüftung	Gesamtabsatz	233	223	-4,3%
	Inlandsmarkt	134	133	-0,7%
	Exportmarkt	99	90	-9,1%
Alle Wärmepumpen (Heizungs-, Brauchwasser- u. Lüftungswärmepumpen)	Gesamtabsatz	27.499	27.638	+0,5%
	Inlandsmarkt	18.861	18.419	-2,3%
	Exportmarkt	8.638	9.219	+6,7%

<sup>1</sup> Die Verkaufszahlen für das Datenjahr 2012 wurden im Zuge der Erhebung der Marktzahlen für das Datenjahr 2013 neu erhoben und weichen von den in der Marktstatistik 2012 publizierten Werten ab.

<sup>2</sup> Die Wärmepumpen-Klassifizierung nach Typ und Leistungsklasse wurde in der vorliegenden Marktstatistik 2013 in Kooperation mit der österreichischen Wärmepumpenindustrie überarbeitet und den veränderten Anforderungen angepasst.

Das Marktsegment der Brauchwasserwärmepumpen wies von 2012 auf 2013 einen Rückgang von 8,7 % auf. Die Verkaufszahlen reduzierten sich von 4.215 Stück auf 3.847 Stück, siehe auch **Abbildung 9.3**. Die Verkaufszahlen von Brauchwasserwärmepumpen erreichten in der jüngeren Vergangenheit im Jahr 2009 mit 5.852 Stück ein Maximum und sinken seither. Die Hintergründe dieser Beobachtung sind schwer greifbar. Neben den Effekten der Wirtschafts- und Finanzkrise und der reduzierten Bedarfslage durch geringe Neubau- und Sanierungsraten kann auch der generelle Trend zu Kombisystemen (Bereitstellung der Energiedienstleistungen

Raumwärme und Warmwasser in einem Gerät) für diese Entwicklung verantwortlich sein.

Wohnraumlüftungs-Kompaktwärmepumpen, wie sie typischer Weise, aber nicht ausschließlich, zur Ausstattung von Passivhäusern verwendet werden, zeigten im Jahr 2013 stabile Verkaufszahlen von 133 Stück (vgl. 134 Stück im Jahr 2012). Seitens der Autoren wird angemerkt, dass der Gesamt-Inlandsmarkt einen deutlich größeren Umfang haben kann, dieser jedoch durch die befragten Unternehmen nicht abgebildet wird. Schwierig zu erheben sind in diesem Zusammenhang vor allem Direktimporte der Installateure oder der Fertighausfirmen. Erhebungstechnische Möglichkeiten zur Erfassung werden geprüft.

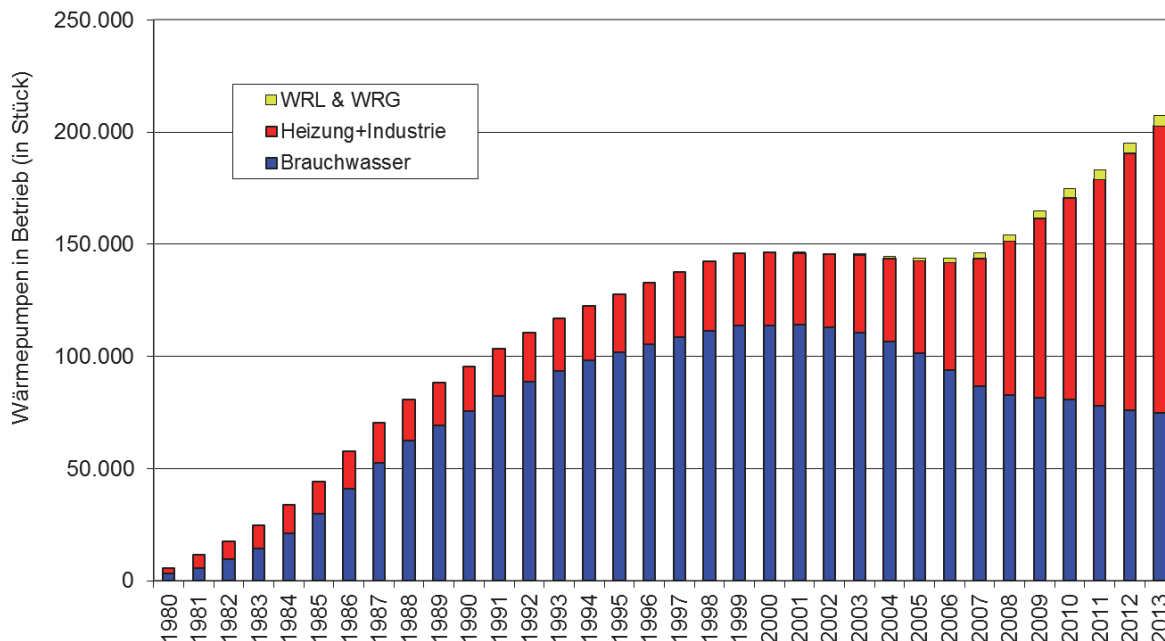
Wärmepumpen für die Schwimmbadentfeuchtung wurden bis zur Marktstatistik 2011, vgl. Biermayr et al. (2012), dokumentiert. Da für die Datenjahre 2008 bis 2012 keine Verkaufsmeldungen der befragten Unternehmen eingegangen sind, wurde seitens der Autoren angenommen, dass der entsprechende Markt einerseits einen geringfügigen Umfang von unter 100 Anlagen pro Jahr aufweist und andererseits durch importierte Aggregate bedient wird. Die Dokumentation dieses Wärmepumpentyps wird aus diesen Gründen in der vorliegenden Marktstatistik 2013 nicht mehr dargestellt.

### 9.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen

Die langjährige Entwicklung des Wärmepumpen-Inlandsmarktes in Österreich und die aus diesen Daten berechnete Anzahl der in Betrieb befindlichen Anlagen sind in den **Tabellen 9.2 und 9.3** dokumentiert. Zur Berechnung der in Betrieb befindlichen Anlagen wurde eine technische Lebensdauer der Anlagen von 20 Jahren angenommen. Die nicht mehr in Betrieb befindlichen Anlagen sind in **Tabelle 9.2** grau hinterlegt dargestellt. Durch den historischen Verlauf der Marktdiffusion der Brauchwasserwärmepumpen mit einem ersten Diffusionsmaximum im Jahr 1986 kommt es trotz neuerlich steigender Diffusionsraten ab dem Jahr 2000 nach wie vor zu einem Absinken des Bestandes an Brauchwasserwärmepumpen ab dem Jahr 2000, wie dies auch in **Abbildung 9.4** deutlich zu erkennen ist. Bei den Heizungswärmepumpen liegt dieser Effekt nicht vor, da das historische Diffusionsmaximum in den 1980er Jahren weitaus schwächer ausgeprägt war wie jenes der Brauchwasserwärmepumpen. In der Kategorie der Heizungswärmepumpen schlagen sich die Zuwächse seit dem Jahr 2000 bereits deutlich im Anlagenbestand nieder.

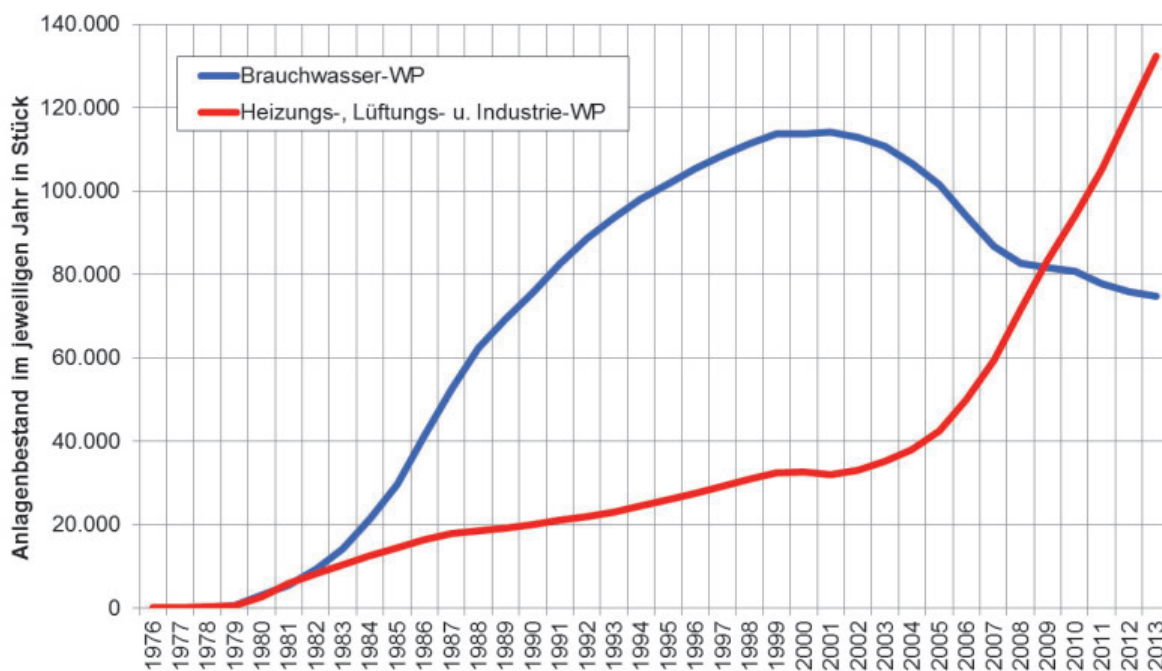
Den Berechnungen zufolge waren im Jahr 2013 in Österreich 74.815 Brauchwasserwärmepumpen, 127.964 Heizungswärmepumpen inklusive Industrierwärmepumpen, 4.469 Lüftungswärmepumpen und 1.479 Schwimmbad-Entfeuchtungswärmepumpen in Betrieb. Insgesamt waren dies 208.727 Wärmepumpen für die unterschiedlichen Anwendungsbereiche. Die hier dargestellten Bestandszahlen bilden in der Folge die Basis der Kalkulation des energetischen Ertrages und der Emissionseinsparungen in Kapitel 9.2.

Im österreichischen Inlandsmarkt wurden bis zum Jahr 2013 insgesamt 326.375 Wärmepumpenanlagen verkauft, wobei die überwiegende Zahl von 168.476 Anlagen Brauchwasserwärmepumpen waren, gefolgt von 151.065 Heizungswärmepumpen, 4.469 Lüftungswärmepumpen und 2.365 Wärmepumpen zur Schwimmbadentfeuchtung.



**Abbildung 9.4:** Kumulierter Bestand an Wärmepumpen in Österreich unter der Annahme einer technischen Lebensdauer von 20 Jahren. Quelle: EEG

Die Entwicklung des Anlagenbestandes nach Brauchwasser- und Heizungs- inkl. Lüftungs- und Industrierärmepumpen ist in **Abbildung 9.5** dargestellt. Durch die laufende Dekommissionierung alter Anlagen und durch die gegebene historische Marktdiffusion ist der Bestand an Brauchwasserwärmepumpen seit dem Jahr 2001 rückläufig, während der Bestand an Heizungswärmepumpen im Betrachtungszeitraum ständig wächst und seit 2005 gemessen an der historischen Entwicklung stark wächst. Im Jahr 2009 überstieg erstmals der Bestand an Heizungs- inkl. Lüftungs- und Industrierärmepumpen den Bestand an Brauchwasserwärmepumpen.



**Abbildung 9.5:** Bestand an Brauchwasser- sowie Heizungs- inkl. Lüftungswärmepumpen in Österreich unter der Annahme einer technischen Lebensdauer von 20 Jahren. Quelle: EEG

**Tabelle 9.2:** Die langfristige Entwicklung des Wärmepumpen-Inlandsmarktes in Österreich.  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: EEG

<b>Entwicklung des Wärmepumpen-Marktes in Österreich</b>					
<b>Inlandsmarkt (Jährliche Verkaufszahlen)</b>					
<b>Jahr</b>	<b>Brauchwasser</b>	<b>Heizung<sup>1</sup></b>	<b>Lüftung<sup>2</sup></b>	<b>Entfeuchtung<sup>3</sup></b>	<b>GESAMT</b>
1975	0	10			10
1976	0	30			30
1977	0	60			60
1978	150	150			300
1979	450	350			800
1980	2.600	2.000			4.600
1981	2.300	3.300			5.600
1982	3.900	2.400			6.300
1983	4.900	2.070			6.970
1984	7.000	2.150			9.150
1985	8.400	2.000			10.400
1986	11.450	1.900			13.350
1987	11.490	1.410			12.900
1988	9.680	790		160	10.630
1989	6.850	580		170	7.600
1990	6.420	790		142	7.352
1991	6.940	1.066		134	8.140
1992	6.160	920		167	7.247
1993	4.971	1.125		113	6.209
1994	4.400	1.350		145	5.895
1995	3.650	1.474		114	5.238
1996	3.600	1.712		133	5.445
1997	3.300	1.657		99	5.056
1998	2.940	1.879		81	4.900
1999	2.708	1.904		111	4.723
2000	2.690	2.025	80	90	4.885
2001	2.810	2.660	120	120	5.710
2002	2.420	3.200	160	100	5.880
2003	2.761	3.953	221	113	7.048
2004	2.962	4.748	258	96	8.064
2005	3.253	6.193	349	105	9.900
2006	3.942	8.515	723	79	13.259
2007	4.264	10.398	486	93	15.241
2008	5.572	12.645	488	keine Angabe	18.705
2009	5.852	11.713	573	keine Angabe	18.138
2010	5.490	10.895	577	keine Angabe	16.962
2011	4.139	12.092	167	keine Angabe	16.398
2012	4.215	14.512	134	keine Angabe	18.861
2013	3.847	14.439	133	keine Erhebung	18.419
<b>Gesamt: 1975-2013</b>					
	<b>168.476</b>	<b>151.065</b>	<b>4.469</b>	<b>2.365</b>	<b>326.375</b>
<b>Annahme 20 Jahre Lebensdauer: Betrachtungszeitraum 1994-2013</b>					
	<b>74.815</b>	<b>127.964</b>	<b>4.469</b>	<b>1.479</b>	<b>208.727</b>
<sup>1</sup> Heizung: inklusive Industriewärmepumpen <sup>2</sup> Lüftung: Wärmerückgewinnung & kontrollierte Wohnraumlüftung <sup>3</sup> Entfeuchtung: Schwimmbad-Entfeuchtung; grau hinterlegt: Anlagen sind nicht mehr in Betrieb					

**Tabelle 9.3:** Die langfristige Entwicklung des Wärmepumpen-Anlagenbestandes in Österreich unter der Annahme einer technischen Lebensdauer von 20 Jahren. Quelle: EEG

<b>Entwicklung des Wärmepumpen-Marktes in Österreich</b>					
<b>jeweils in Betrieb befindlicher aggregierter Anlagenbestand (Lebensdauer = 20 Jahre)</b>					
<b>Jahr</b>	<b>Brauchwasser</b>	<b>Heizung<sup>1</sup></b>	<b>Lüftung<sup>2</sup></b>	<b>Entfeuchtung<sup>3</sup></b>	<b>GESAMT</b>
1975	0	10	0	0	10
1976	0	40	0	0	40
1977	0	100	0	0	100
1978	150	250	0	0	400
1979	600	600	0	0	1.200
1980	3.200	2.600	0	0	5.800
1981	5.500	5.900	0	0	11.400
1982	9.400	8.300	0	0	17.700
1983	14.300	10.370	0	0	24.670
1984	21.300	12.520	0	0	33.820
1985	29.700	14.520	0	0	44.220
1986	41.150	16.420	0	0	57.570
1987	52.640	17.830	0	0	70.470
1988	62.320	18.620	0	160	81.100
1989	69.170	19.200	0	330	88.700
1990	75.590	19.990	0	472	96.052
1991	82.530	21.056	0	606	104.192
1992	88.690	21.976	0	773	111.439
1993	93.661	23.101	0	886	117.648
1994	98.061	24.451	0	1.031	123.543
1995	101.711	25.915	0	1.145	128.771
1996	105.311	27.597	0	1.278	134.186
1997	108.611	29.194	0	1.377	139.182
1998	111.401	30.923	0	1.458	143.782
1999	113.659	32.477	0	1.569	147.705
2000	113.749	32.502	80	1.659	147.990
2001	114.259	31.862	200	1.779	148.100
2002	112.779	32.662	360	1.879	147.680
2003	110.640	34.545	581	1.992	147.758
2004	106.602	37.143	839	2.088	146.672
2005	101.455	41.336	1.188	2.193	146.172
2006	93.947	47.951	1.911	2.272	146.081
2007	86.721	56.939	2.397	2.365	148.422
2008	82.620	68.772	2.885	2.205	156.482
2009	81.615	79.927	3.458	2.035	167.035
2010	80.685	90.032	4.035	1.893	176.645
2011	77.884	101.058	4.202	1.759	184.903
2012	75.939	114.650	4.336	1.592	196.517
2013	74.815	127.964	4.469	1.479	208.727

<sup>1</sup> Heizung: inklusive Industrierärmepumpen  
<sup>2</sup> Lüftung: Wärmerückgewinnung & kontrollierte Wohnraumlüftung  
<sup>3</sup> Entfeuchtung: Schwimmbad-Entfeuchtung

### 9.1.3 Verteilung nach Wärmequellsystemen

In **Tabelle 9.4** ist die Verteilung der im österreichischen Inlandsmarkt in den Jahren 2012 und 2013 verkauften Heizungswärmepumpen und Industrierärmepumpen nach Leistungsklasse und Wärmequellsystem dokumentiert. Werden alle Leistungsklassen kumuliert betrachtet, so fällt vor allem auf, dass von 2012 auf 2013 einzig und alleine im Bereich der Luft/Wasser Systeme eine Steigerung der Verkaufszahlen erreicht werden konnte. Die Verkaufszahlen von Luft/Wasser Systemen stiegen von 2012 auf 2013 um 7,3 %, während alle anderen Systeme Rückgänge verzeichneten.

**Tabelle 9.4:** Wärmepumpen-Inlandsmarkt nach Leistungsklassen und Typen.

Quellen: Datenmeldungen der Betriebe und Berechnungen EEG.

Leistungsklassen	Typ	Inlandsmarkt 2012 <sup>1</sup> (Stück)	Inlandsmarkt 2013 (Stück)	Veränderung 2012/2013 (%)
bis 10kW	Luft/Luft	134	133	-0,7%
	Luft/Wasser	3.274	3.684	+12,5%
	Wasser/Wasser	304	254	-16,4%
	Sole/Wasser	1.990	1.718	-13,7%
	Direktverdampfung	336	313	-6,8%
	<b>Summe</b>	<b>6.038</b>	<b>6.102</b>	<b>+1,1%</b>
10kW bis 20kW	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	4.255	4.209	-1,1%
	Wasser/Wasser	600	444	-26,0%
	Sole/Wasser	2.557	2.289	-10,5%
	Direktverdampfung	388	271	-30,2%
	<b>Summe</b>	<b>7.800</b>	<b>7.213</b>	<b>-7,5%</b>
20kW bis 50kW	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	271	472	+74,2%
	Wasser/Wasser	116	161	+38,8%
	Sole/Wasser	272	397	+46,0%
	Direktverdampfung	4	2	-50,0%
	<b>Summe</b>	<b>663</b>	<b>1.032</b>	<b>+55,7%</b>
ab 50kW	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	19	20	+5,3%
	Wasser/Wasser	41	54	+31,7%
	Sole/Wasser	59	118	+100,0%
	Direktverdampfung	0	0	0,0%
	<b>Summe</b>	<b>119</b>	<b>192</b>	<b>+61,3%</b>
Industrie- wärmepumpen	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	24	31	+29,2%
	Wasser/Wasser	1	2	+100,0%
	Sole/Wasser	1	0	-100,0%
	Direktverdampfung	0	0	0,0%
	<b>Summe</b>	<b>26</b>	<b>33</b>	<b>+26,9%</b>
alle Heizungs- Wärmepumpen (inkl. Wohnraumlüftung und Industrierärmepumpen)	Luft/Luft	134	133	-0,7%
	Luft/Wasser	7.843	8.416	+7,3%
	Wasser/Wasser	1.062	915	-13,8%
	Sole/Wasser	4.879	4.522	-7,3%
	Direktverdampfung	728	586	-19,5%
	<b>Summe</b>	<b>14.646</b>	<b>14.572</b>	<b>-0,5%</b>

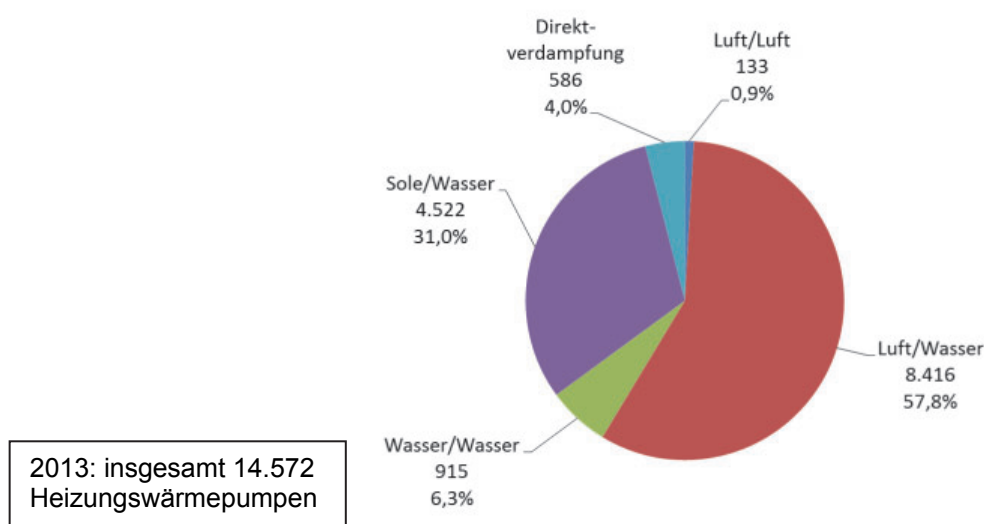
<sup>1</sup> Die Daten für das Datenjahr 2012 wurden im Zuge der Erhebung der Marktzahlen für das Datenjahr 2013 neu erhoben und weichen von den in der Marktstatistik 2012 publizierten Werten ab.

Die starke Steigerung der Wärmequelle Luft ist seit dem Jahr 2004 zu beobachten und hat auch im Jahr 2013 kaum an Dynamik verloren. Im Jahr 2013 war das Luft/Wasser System mit 8.416 Anlagen und einer Steigerung im Vergleich zum Jahr 2012 um 7,3 % im Inlandsmarkt das mit weitem Abstand meistverkaufte Wärmepumpensystem. Mit einem Marktanteil von 57,8 % war im Jahr 2013 mindestens jede zweite neu installierte Heizungswärmepumpe eine Luft/Wasser Wärmepumpe. Das zweithäufigste im Jahr 2013 verkaufte Wärmepumpensystem war die Sole/Wasser<sup>20</sup> Wärmepumpe mit 4.522 Stück und einem Marktanteil von 31,0 %. Die Verkaufszahlen von Sole/Wasser Wärmepumpen sanken von 2012 auf 2013 um 7,3 %. Der stärkste relative Rückgang war mit einem Minus von 19,5 % bei den Direktverdampfungs-Wärmepumpen zu verzeichnen. Die Verkaufszahlen dieses Wärmepumpensystems sanken von 728 Stück im Jahr 2012 auf 586 Stück im Jahr 2013.

Die Stückzahlen und die Marktanteile der unterschiedlichen Wärmequellensysteme sind für die Jahre 2012 und 2013 in **Tabelle 9.5** dokumentiert und in **Abbildung 9.6** für das Jahr 2013 veranschaulicht.

**Tabelle 9.5:** Verteilung des Inlandsmarktes für Heizungswärmepumpen inklusive Lüftungs- und Industriewärmepumpen nach Wärmequellen in den Jahren 2012 und 2013. Quelle: EEG

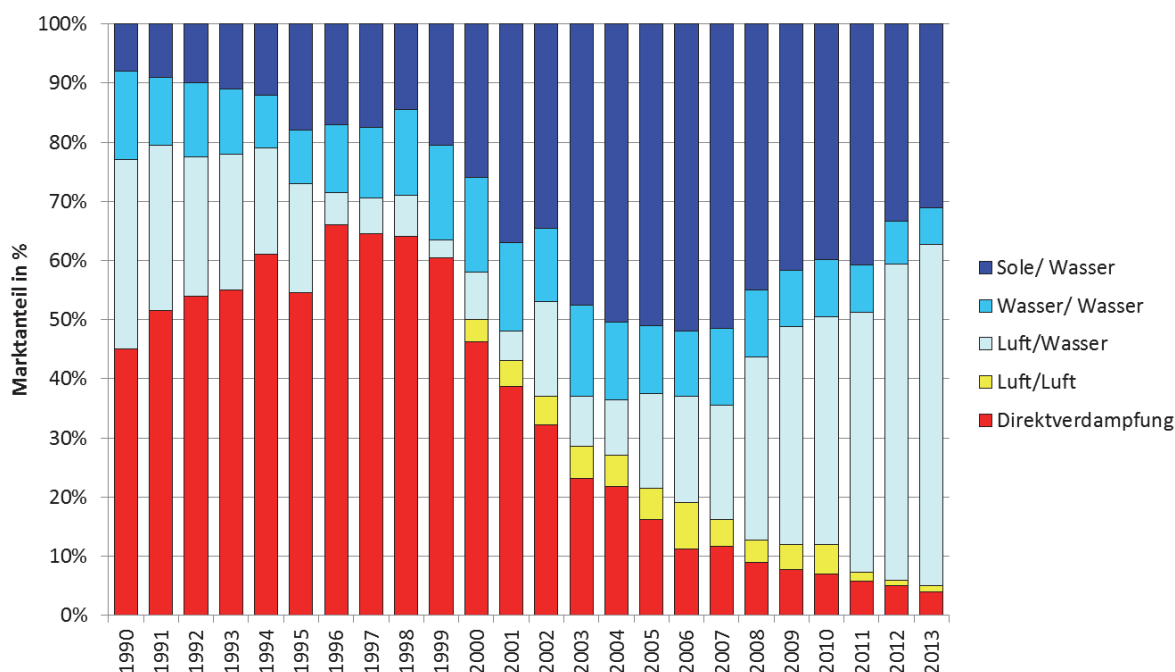
Leistungsklasse	Typ	Anzahl im Jahr 2012	Anteil im Jahr 2012	Anzahl im Jahr 2013	Anteil im Jahr 2013
alle Heizungs-Wärmepumpen (inkl. Wohnraumlüftung)	Luft/Luft	134	0,9%	133	0,9%
	Luft/Wasser	7.843	53,6%	8.416	57,8%
	Wasser/Wasser	1.062	7,3%	915	6,3%
	Sole/Wasser	4.879	33,3%	4.522	31,0%
	Direktverdampfung	728	5,0%	586	4,0%
	<b>Summe</b>		<b>14.646</b>	<b>100,0%</b>	<b>14.572</b>



**Abbildung 9.6:** Marktanteile der Wärmequellensysteme von Heizungswärmepumpen im österreichischen Inlandsmarkt im Jahr 2013. Quelle: EEG

<sup>20</sup> Eine Teilmenge der meldenden Firmen führte bei der Erhebung 2013 keine Differenzierung nach Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen durch. Für die Aufgliederung dieser Systeme wurde in der hier dargestellten Auswertung mit der Verteilung bei den differenziert meldenden Firmen hochgerechnet. Alle anderen Wärmequellensysteme lagen bei allen Firmen in differenzierter Form vor.

Die historische Entwicklung der Anteile der Wärmequellsysteme am Inlandsmarkt ist für den Zeitraum von 1990 bis 2013 in **Abbildung 9.7** dargestellt. Die einstige Marktführerschaft der Direktverdampfungssysteme wurde rund um das Jahr 2000 von Sole/Wasser Systemen abgelöst. Sole/Wasser Wärmepumpensysteme waren daraufhin im Zeitraum von 2003 bis 2010 die im Inlandsmarkt am häufigsten verkauften Wärmepumpensysteme. Durch die in diesem Zeitraum immer stärker nachgefragten Luft/Wasser Systeme verloren Sole/Wasser Systeme jedoch sukzessive Marktanteile. Im Jahr 2011 rückten die Luft/Wasser Systeme bezüglich ihres Marktanteiles erstmals an erste Stelle. Die Luft/Wassersysteme verdrängten im Zeitraum von 2003 bis 2007 vorwiegend Direktverdampfersysteme, danach auch im wachsenden Ausmaß Sole/Wasser Systeme.



**Abbildung 9.7:** Entwicklung der Marktanteile der unterschiedlichen Wärmequellsysteme bei Heizungswärmepumpen inklusive Lüftungswärmepumpen und Industrierärmepumpen im österreichischen Inlandsmarkt. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: EEG

Der Trend zu Luft/Wasser Systemen scheint nach wie vor ungebrochen. Diese Systeme werden auch in den kommenden Jahren vorrangig Luft/Wasser Systeme verdrängen, zumal Luft/Luft-, Direktverdampfungs- aber auch Wasser/Wasser Systeme nur noch sehr geringe Marktanteile aufweisen. Die Hintergründe dieser Entwicklungen liegen einerseits an den geringeren Investitionskosten von Luft/Wasser Wärmepumpensystemen, andererseits ist die Wärmequelle Luft in der Regel einfacher zu erschließen als das Erdreich oder das Grundwasser. In manchen Gebäudestrukturen ist Luft überhaupt die einzige mögliche Wärmequelle. Für die Wärmepumpe als Technologie ist diese Entwicklung jedoch auch kritisch zu bewerten, da die Verwendung von Luft als Wärmequelle bei einer konventionellen Anwendung systembedingt mit vergleichsweise geringeren Jahresarbeitszahlen verknüpft ist (niedrige Wärmequellentemperaturen in der Heizperiode, energetischer Aufwand für Abtaumaßnahmen etc.). Dies schmälert nicht zwangsläufig die Wirtschaftlichkeit entsprechender Lösungen, zumal auch die Investitionen bei Luft/Wasser Systemen geringer sein können als bei anderen Wärmequellsystemen. Bei ungeeigneten Systemkonfigurationen (z.B. bei hohem Vorlauf-temperaturbedarf) besteht jedoch die Gefahr mangelnder Nutzerzufriedenheit

bedingt durch (unerwartet) hohe Betriebskosten. Zur Vermeidung von mittel- und langfristigen Imageschäden für die gesamte Wärmepumpenbranche ist in diesem Bereich ein gewissenhaftes Qualitätsmanagement der Wärmepumpenhersteller, –planer und –lieferanten erforderlich.

#### 9.1.4 Exportmarkt

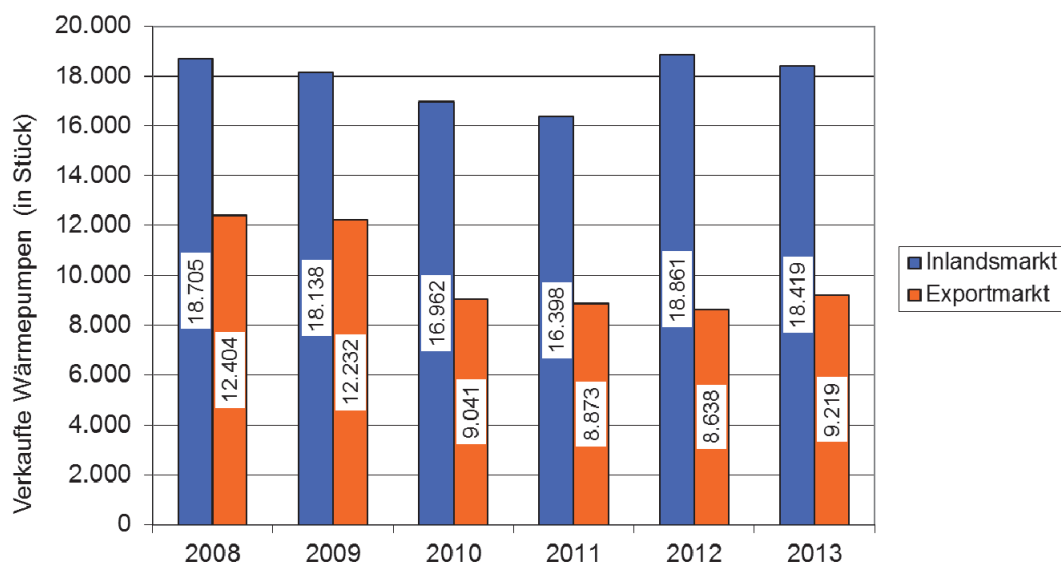
Die Verkaufszahlen für den Exportmarkt in den Jahren 2012 und 2013 wurden bereits in **Tabelle 9.1** nach Leistungsklassen dokumentiert. Der Exportmarkt erholte sich nach den Rückgängen seit der Wirtschafts- und Finanzkrise im Jahr 2012 deutlich und zeigte auch im Jahr 2013 ein weiteres Wachstum. Der Gesamt-Exportmarkt für Heizungswärmepumpen wuchs von 2012 auf 2013 um 5,0 %, der Gesamtexportmarkt aller Wärmepumpen wuchs um 6,7 %. Im Jahr 2013 konnten dabei im Exportmarkt 9.219 Wärmepumpen aller Kategorien und Leistungsklassen abgesetzt werden. Sektoral waren dabei vor allem die Heizungswärmepumpen bis 10 kW mit plus 18,4 % und die Brauchwasserwärmepumpen mit plus 15,8 % ausschlaggebend. Auffällig ist, dass bei diesen beiden Sektoren im Inlandsmarkt im selben Zeitraum eine quasi Stagnation (Heizungswärmepumpen bis 10 kW; +1,1 %) bzw. ein deutlicher Marktrückgang (Brauchwasserwärmepumpen; -8,7 %) zu verbuchen war. Wenn der Exportmarkt als Indikator für die weitere Entwicklung des Inlandsmarktes interpretiert werden kann, so ist möglicher Weise im Folgejahr auch im Inlandsmarkt mit einer Erholung dieser Sektoren zu rechnen.

In **Tabelle 9.6** sind die Exportquoten in den Jahren 2012 und 2013 dokumentiert, wobei die exportierte Stückzahl stets auf den Gesamtabsatz der jeweiligen Kategorie bezogen wurde. Die Exportquote im Bereich der Heizungswärmepumpen ist von 32,6 % im Jahr 2012 auf 33,8 % im Jahr 2013 gestiegen, wobei dieser Umstand auf das bereits oben dargestellte Wachstum des Exportmarktes im kleinsten Leistungsbereich und bei den Brauchwasserwärmepumpen zurückzuführen ist. Die Bedeutung der Exportmärkte für den Bereich der Heizungswärmepumpen bleibt damit hoch, da ungefähr jede dritte von österreichischen Wärmepumpenfirmen abgesetzte Heizungswärmepumpe exportiert wird. Für den mittleren und großen Leistungsbereich der Heizungswärmepumpen stellt der Exportmarkt mit einem Anteil von 43,1 % (20 kW bis 50 kW) bzw. 59,2 % (>50 kW) überhaupt einen großen Teil des Gesamtmarktes dar. Die Exportrate im Bereich der Brauchwasserwärmepumpen ist von 2012 auf 2013 auch wegen des weiteren Rückganges des Inlandsmarktes auf 31,4 % angestiegen. Damit wurde im Jahr 2013 fast jede dritte Brauchwasserwärmepumpe ins Ausland exportiert.

In **Abbildung 9.8** sind die Entwicklung des Inlandsmarktes und die Entwicklung des Exportmarktes im Zeitraum von 2008 bis 2013 dargestellt. Da die wesentlichen Exportdestinationen im mitteleuropäischen Bereich angesiedelt sind (siehe unten), sind die Marktentwicklungen im Inlandsmarkt und im Exportmarkt deutlich korreliert. Eine Trendwende in Hinblick auf die Marktrückgänge der vergangenen Jahre ist sowohl im Inlands- als auch im Exportmarkt zu erkennen.

**Tabelle 9.6:** Exportanteile in den Jahren 2012 und 2013 für unterschiedliche Wärmepumpenkategorien in % der jeweils insgesamt verkauften Stückzahlen. Quelle: EEG

Art und Leistungsklasse	Exportrate 2012 [%]	Exportrate 2013 [%]
Heizungswärmepumpen bis 10 kW	25,5%	28,6%
Heizungswärmepumpen 10 kW - 20 kW	32,5%	35,1%
Heizungswärmepumpen 20 kW - 50 kW	58,2%	43,1%
Heizungswärmepumpen > 50 kW	72,8%	59,2%
<b>Alle Heizungswärmepumpen</b>	<b>38,1 %</b>	<b>38,8 %</b>
Industriewärmepumpen	25,7%	25,0%
Brauchwasserwärmepumpen	26,5%	31,4%
Wohnraumlüftung	42,5%	40,4%
<b>Alle Wärmepumpen</b>	<b>31,4%</b>	<b>33,4%</b>



**Abbildung 9.8:** Inlandsmarkt und Exportmarkt für Wärmepumpen (alle Kategorien und Leistungsklassen) für die Jahre 2008 bis 2013. Quelle: EEG

### Wesentliche Handelspartner:

Länder, aus denen Anlagen oder Anlagenkomponenten von österreichischen Wärmepumpenproduzenten oder Wärmepumpenhandelsunternehmen im Jahr 2013 nach Österreich importiert wurden, sind, gereiht nach der Anzahl der Nennungen:

1. Deutschland
2. Italien
3. Schweiz
4. Schweden

Weitere Nennungen entfielen auf: Japan, Rest EU, Thailand, Dänemark, Tschechien, Belgien, China, Spanien, Holland.

Länder, in die Anlagen oder Anlagenkomponenten von österreichischen Wärmepumpenproduzenten oder Wärmepumpenhandelsunternehmen im Jahr 2013 exportiert wurden, sind gereiht nach der Anzahl der Nennungen:

1. Deutschland
2. Italien
3. Schweiz
4. Slowenien

Weitere Nennungen entfielen auf: Tschechien, Slowakei, Kroatien, Ungarn, Bosnien & Herzegowina, Madagaskar, Montenegro, Serbien, Belgien, Niederlande, Großbritannien, Liechtenstein, Frankreich.

### 9.1.5 Förderungen und Bundesländerstatistiken

Förderungen für Wärmepumpenanlagen waren im Jahr 2013 für die Bereiche des Wohnungsneubaues und der Wohnungssanierung bei den Ländern (Wohnbauförderungsstellen oder Energiereferate der Länder) und für den gewerblichen Bereich bei der Kommunalkredit Public Consulting (KPC) angesiedelt. Zumeist handelte es sich bei den Förderinstrumenten um nicht rückzahlbare Investitionszuschüsse, seltener wurden Annuitätenzuschüsse oder geförderte Wohnbaudarlehen gewährt. Weiters existierten Förderungen, welche beispielsweise von Energieversorgern gewährt wurden. Diese Anreize werden im Folgenden jedoch nur unvollständig dokumentiert, da sie nicht systematisch erhoben wurden. In **Tabelle 9.7** sind die Ergebnisse der Recherchen zu den Wärmepumpenförderungen im Jahr 2013 zusammengefasst. Hierbei sei angemerkt, dass die dokumentierte Anzahl der geförderten Wärmepumpenanlagen nicht notwendiger Weise im Jahr 2013 in Betrieb gegangen sein muss. In vielen Fällen handelt es sich bei den Angaben um Förderzusagen, welche eine Inbetriebnahme der Anlage im selben Jahr nicht unbedingt voraussetzen.

Mittels der Befragungen der Förderstellen der Länder und der Kommunalkredit Public Consulting GmbH konnten für das Datenjahr 2013 in Summe 5.119 geförderte Heizungswärmepumpen und 1.271 geförderte Brauchwasserwärmepumpen erfasst werden. Dies entspricht ca. 36 % des Heizungswärmepumpen-Inlandsmarktes und ca. 33 % des Brauchwasserwärmepumpen-Inlandsmarktes. Die Differenz zum jeweiligen Gesamtinlandsmarkt entsteht durch die nicht oder nicht über die hier dokumentierten Stellen (siehe unten) geförderten Wärmepumpen, sowie durch Verschiebungen zwischen Zeitpunkt der Installation bzw. Anschaffung der Wärmepumpe und der Abwicklung der Förderung. Von Seiten der Landesförderstellen wurden im Jahr 2013 insgesamt ca. 20,3 Mio. Euro zur Förderung von Wärmepumpen eingesetzt. Für die Förderung von 104 Wärmepumpenanlagen an gewerblichen Standorten wurde von Seiten der Kommunalkredit im Jahr 2013 eine Summe von 941.965 Euro aufgewendet.

In Summe wurden im Jahr 2013 somit 6.390 Brauchwasser- und Heizungswärmepumpen inklusive Kombianlagen mit einer Gesamtfördersumme<sup>21</sup> von ca. 21,3 Mio. Euro gefördert. Pro Wärmepumpe entspricht dies einer mittleren Fördersumme von 3.329 Euro, wobei private Wärmepumpen in Wohngebäuden durchschnittlich mit 3.234 Euro pro Anlage und gewerbliche Anlagen mit durchschnittlich 9.057 Euro pro Anlage gefördert wurden. Die Verteilung der Anzahl der von Ländern und KPC geförderten Wärmepumpen auf die Bundesländer ist in

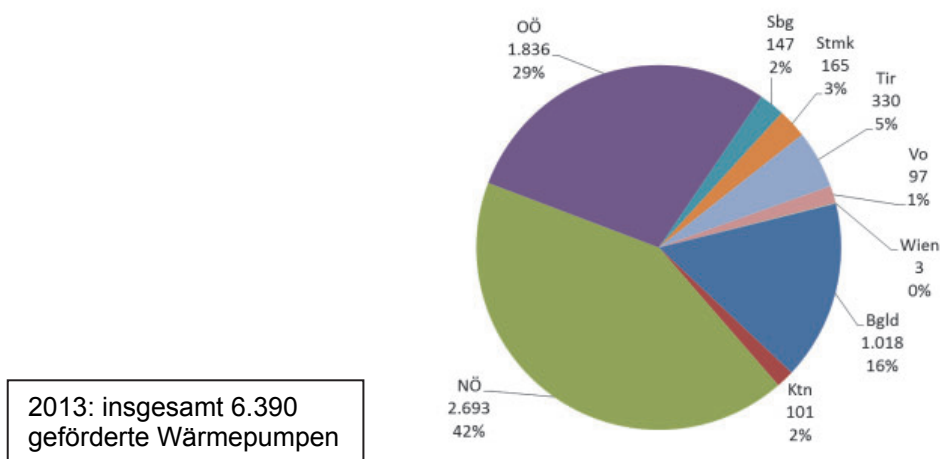
<sup>21</sup> Summe aus Direktzuschüssen, geförderten Darlehen und Annuitätenzuschüssen.

**Abbildung 9.9** dargestellt. Die meisten Wärmepumpenanlagen im Bereich des Wohnbaues wurden in Niederösterreich gefördert, gefolgt von Oberösterreich und dem Burgenland.

**Tabelle 9.7:** Wärmepumpenförderungen<sup>22</sup> im Jahr 2013 auf Landesebene und durch die Kommunalkredit Public Consulting GmbH (KPC) nach Bundesländern. Quelle: EEG.

Land	Landesförderungen 2013			Kommunalkredit 2013		Total 2013	
	Anzahl WW [Stk.]	Anzahl HZ [Stk.]	Förderung [Euro]	Anzahl [Stk.]	Förderung [Euro]	Anzahl [Stk.]	Förderung [Euro]
Bgld	554	461	871.819	3	7.348	1.018	879.167
Ktn	32	65	686.000	4	28.140	101	714.140
NÖ	651	2.026	12.700.000	16	76.576	2.693	12.776.576
OÖ	0	1.792	2.466.000	44	279.578	1.836	2.745.578
Sbg	0	143	655.633	4	71.939	147	727.572
Stmk	34	127	1.766.470	4	19.681	165	1.786.151
Tir	0	316	928.420	14	230.822	330	1.159.242
Vo	0	85	255.500	12	127.275	97	382.775
Wien	0	0	0	3	100.606	3	100.606
<b>Gesamt</b>	<b>1.271</b>	<b>5.015</b>	<b>20.329.842</b>	<b>104</b>	<b>941.965</b>	<b>6.390</b>	<b>21.271.807</b>

<sup>22</sup> Details zu den Landesförderungen: **Burgenland:** Förderung aus Landesmitteln durch die Burgenländische Energie Agentur in Form von nicht rückzahlbaren Zuschüssen und Förderung aus Landesmitteln durch die burgenländische Wohnbauförderung in Form von Wohnbaurdarlehen. Brauchwasserwärmepumpen wurden im Mittel mit 341 € pro Anlage und Heizungswärmepumpen mit 1.481 € je Anlage gefördert. **Kärnten:** Nicht rückzahlbare Investitionszuschüsse im Rahmen der Wohnbauförderung. Heizungswärmepumpen und Brauchwasserwärmepumpen wurden bis zu 35 % der investierten Kosten bzw. im Zuge einer umfassenden Sanierung bis zu 50 % der investierten Kosten gefördert. Brauchwasserwärmepumpen wurden im Mittel mit 1.406 € und Heizungswärmepumpen mit 9.862 € gefördert. **Niederösterreich:** Im Rahmen der NÖ Wohnungsförderung wurde 2013 die Errichtung von Wärmepumpenanlagen im Zuge des Neubaus und auch im Zuge einer Sanierung gefördert. Zuerkannt wurden je nach Förderungsmodell Darlehen bzw. mehrjährige Annuitätenzuschüsse. Die mittlere Förderhöhe für Heizungswärmepumpen betrug 2013 5.183 €, jene für Brauchwasserwärmepumpen 3.379 €. **Oberösterreich:** Es wurden ausschließlich Heizungswärmepumpen (inkl. Kombianlagen) mittels Direktzuschüssen gefördert. Die mittlere Förderhöhe betrug im Jahr 2013 1.376 €. **Salzburg:** Direktzuschuss für Wärmepumpen der Abteilung Energiewirtschaft und -beratung der Salzburger Landesregierung (98 Förderfälle) plus Wärmepumpenförderung im Rahmen der Wohnbauförderung (20 Förderfälle im Neubau plus 25 Förderfälle in der Sanierung). Mittlere Förderhöhe der Direktzuschüsse: 5.022 € pro Förderfall. **Steiermark:** Förderung über Direktzuschüsse aus der Wohnbauförderung. Differenzierung nach Hauptheizsystem / Zusatzheizsystem / Brauchwasserwärmepumpe; weiters nach Eigenheim / Eigenheim in Gruppe / Geschossbau / Sanierung. **Tirol:** Zuschüsse werden ausschließlich für HZ-WP im Rahmen der Wohnbauförderung gewährt. Es wurden 252 Anlagen im Neubau mit durchschnittlich 2.075 € und 64 Anlagen im Bereich der Sanierung mit durchschnittlich 6.338 € gefördert. **Vorarlberg:** Im Rahmen der Wohnbauförderung muss für eine Wärmepumpenförderung im Neubau ein "innovatives klimarelevantes Heizsystem" eingesetzt werden. Wärmepumpen in Kombination mit Solarthermie oder Photovoltaik gelten als innovatives klimarelevantes Heizsystem. Weiters besteht eine Möglichkeit zur Förderung über Investitionszuschüsse aus der Energieförderung. **Wien:** Im Jahr 2013 wurden in Wien weder im kleinvolumigen noch im großvolumigen Wohnbau Wärmepumpen gefördert.



**Abbildung 9.9:** Aus Landesmitteln oder durch die KPC geförderte Wärmepumpenanlagen im Jahr 2013 in Stück Anlagen und Prozent. Verteilung auf die Bundesländer. Quellen: Förderstellen der Länder, KPC, EEG

Abgesehen von den oben dokumentierten Förderungen der Länder und der KPC wurden im Jahr 2013 von zahlreichen Energieversorgungsunternehmen (EVU) weitere Anreize für den Einsatz von Wärmepumpen in Form von Investitionszuschüssen oder Wärmepumpentarifen angeboten. Da es sich hierbei um keine öffentlichen Anreize handelt, wurden diese nicht systematisch erfasst. Nachfolgend werden jedoch 2 Beispiele angeführt, welche die Bedeutung privater Förderung veranschaulicht:

Wärmepumpenförderung der TINETZ-Stromnetz AG im Jahr 2013: Insgesamt wurden 230 Anlagen gefördert (115 Sole/Wasser (Erdreich)Wärmepumpen, 73 Luft/Wasser-Wärmepumpen, 39 Grundwasserwärmepumpen, 3 Abwasserwärmepumpen). Die kumulierte Heizleistung dieser Anlagen betrug 2,8 MWth, die kumulierte elektrische Anschlussleistung betrug 655 kW. Die Anlagen wurden durchschnittlich mit einem nicht rückzahlbaren Investitionszuschuss von 500 € gefördert. Eine gleichzeitige Förderung der Anlagen durch das Land war weder Bedingung noch Hinderungsgrund. Durch Land und KPC wurden im selben Zeitraum im selben Einzugsbereich 330 Anlagen gefördert. Eine Verschneidung der Landes- und EVU-Daten ist nicht verfügbar.

Wärmepumpen-Tarifförderung der Salzburg AG im Jahr 2013: Einer Auskunft von Bacher (2014) zufolge wurden im Einzugsbereich der Salzburg AG im Jahr 2013 716 Wärmepumpenanlagen neu in das Netz der Salzburg AG aufgenommen. Diese Anlagen erhielten einen Wärmepumpen-Stromtarif. Per 31.12.2013 waren im Netz der Salzburg AG 6.738 Anlagen mit Wärmepumpentarif registriert. Durch Land und KPC wurden im Jahr 2013 in Salzburg vergleichsweise 147 Anlagen gefördert. Der Erfassungsgrad der Neuinstallationen ist damit auf Basis der EVU-Daten deutlich höher als über die Daten der öffentlichen Förderung.

Diese Beispiele zeigen, dass die Daten der Energieversorgungsunternehmen wertvolle zusätzliche Informationen über Markt und Bestand liefern können. Bei künftigen Untersuchungen ist die Möglichkeit einer flächendeckenden Erfassung von Daten der Energieversorgungsunternehmen zu prüfen.

## 9.2 Energieertrag und CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch Wärmepumpen

Eine seriöse Abschätzung des jährlichen Ertrages an Umgebungswärme und der CO<sub>2</sub>-Einsparungen, die durch den Einsatz von Wärmepumpen erzielt werden, ist nicht trivial. Der in Österreich im Jahr 2013 in Betrieb gewesene Bestand an Wärmepumpenanlagen wurde in den vorangegangenen Abschnitten des vorliegenden Berichtes ausführlich dargestellt. Diese Daten und eine Reihe von Annahmen für den Wärmebedarf der mit Wärmepumpen ausgestatteten Gebäude, der in diesen Systemkonstellationen erzielbaren Jahresarbeitszahlen und der substituierten Energiesysteme bilden die Ausgangsbasis der folgenden Berechnungen.

Um die bekannte Altersverteilung der in Österreich in Betrieb befindlichen Wärmepumpen bei der Abschätzung der Effekte einbeziehen zu können, wurde für das Datenjahr 2013 ein Bestandsmodell verwendet. Das Bestandsmodell berücksichtigt dabei, wie viele Wärmepumpen in jedem Jahr installiert wurden und welche Wärmequellensysteme in dem betreffenden Jahr jeweils realisiert wurden. Weiters werden jedem Jahr auch typische Gebäudeeigenschaften zugewiesen, welche in der Folge einen großen Einfluss auf die genutzte Umweltwärme und die CO<sub>2</sub>-Relevanz haben, da der spezifische und der absolute Wärmebedarf der Gebäude im betrachteten Zeitfenster einen großen Wertebereich abdeckt. Das Modell berücksichtigt hierbei eine dynamische Entwicklung des Wärmepumpenbestandes im Zeitraum von 1975 (=Beginn der spezifischen Technologiediffusion) bis 2020, wobei wiederum nur jene Anlagen in die Berechnung eingehen, die sich innerhalb der technischen Lebensdauer von 20 Jahren befinden. Sämtliche Parameter wurden in dem vorliegenden Modell als lineare Funktionen abgebildet, was z.B. bedeutet, dass sich die mittlere Heizungsvorlauftemperatur in den Gebäuden von 1975 bis 2020 linear von einem Wert für 1975 auf einen Wert für 2020 reduziert. In dem selben Modell können auch nichtlineare Verläufe für jeden Parameter eingesetzt werden, was jedoch im Rahmen der vorliegenden Studie aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit nicht machbar war. Das nunmehr verwendete Modell wurde mit der Statistik Austria und auf europäischer Ebene diskutiert und als der auch international detaillierteste verfügbare Ansatz bewertet.

### 9.2.1 Annahmen für die Berechnung:

**1. Substitution:** Es wird, wie bereits Eingangs in Abschnitt 3.2 erläutert, angenommen, dass die Wärmepumpentechnologie im Jahr 2013 den Mix der österreichischen Wärmegestehung im Jahr 2012 mit 198,9 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh auf Endenergiebasis substituiert. Der Jahresnutzungsgrad der mittleren Wärmegestehung wird dabei mit 0,75 angenommen. Die Substitution des mittleren Wärmemix berücksichtigt dabei auch, dass neue Heizsysteme auf Basis Erneuerbarer mittlerweile auch alte Heizsysteme auf Basis Erneuerbarer ersetzen.

Zur Berechnung der Netto-CO<sub>2</sub> Effekte wird der Stromverbrauch für den Betrieb der Wärmepumpen in der Bilanz gegengerechnet. Dabei wird der Anteil des Stromes für die Brauchwassererwärmung als gleichverteilt über den Jahresverlauf angenommen und mit dem CO<sub>2</sub> Emissionskoeffizienten des mittleren österreichischen Strommix im Jahr 2013 von 270,4 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh bewertet. Der Anteil des Stromes für die Raumwärmebereitstellung wird als HGT<sub>12/20</sub> korrelierte Last definiert, und wird mit dem auf Monatsbasis heizgradtagsgewichteten Emissionskoeffizienten des österreichischen Strommix von 295,0 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh bewertet.

## 2. Modellparameter:

In **Tabelle 9.8** sind die Annahmen für die wesentlichen Modellparameter dokumentiert. Die Werte wurden unter anderem aufgrund der Erkenntnisse aus Müller et al. (2010) und dem mit dieser Publikation in Zusammenhang stehenden Forschungsprojekt "Heizen 2050" definiert. Die getroffenen Annahmen betreffen im wesentlichen die Zeitreihen für die bereitgestellten Wärmemengen und für die Jahresarbeitszahlen (JAZ) der unterschiedlichen Systeme. Wie bereits oben ausgeführt, sind alle Modellparameter in linearen Funktionen abgebildet.

Entfeuchtungswärmepumpen werden aufgrund ihrer fehlenden Substituierbarkeit und der fehlenden Daten ab dem Jahr 2008 nicht in die Berechnung der Umweltwärmeerträge bzw. CO<sub>2</sub>-Ersparnis einkalkuliert. Ein thermisches Vergleichssystem kann die Energiedienstleistung der Entfeuchtung nicht ohne weiteres bereitstellen bzw. sind keine Systeme etabliert, welche hierbei substituiert werden könnten.

**Tabelle 9.8:** Auszug aus den Modellvariablen. Anm.: die für das Jahr 2013 angegebenen Werte werden in der Berechnung auf die im Jahr 2013 neu installierten Anlagen angewandt. Der ältere Anlagenbestand geht auf Jahresbasis mit den jeweiligen altersspezifischen Kennzahlen in die Berechnung ein. Quelle: EEG

Variable	Wert 1975	Wert 2013	Wert 2020
Anteil der Kombianlagen im Bereich der HZ-WP	35 %	81 %	90 %
Thermische Jahresarbeit pro WP für die BW-Bereitung	2000 kWh/a	3689 kWh/a	4000 kWh/a
JAZ für reine Brauchwasserwärmepumpen	2	2,4	2,5
JAZ für Brauchwasserbereitung in Kombianlagen	2,2	3,3	3,5
JAZ für Lüftungswärmepumpen	-	3,2	3,3
Thermische Jahresarbeit pro Lüftungswärmepumpe	-	4000 kWh/a	4000 kWh/a
Heizungsvorlauftemperaturen	60 °C	38,9 °C	35 °C
Thermische Jahresarbeit für Heizung bei kleinen Anlagen pro WP	23,1 MWh/a	8,7 MWh/a	6,0 MWh/a
Thermische Jahresarbeit für Heizung bei großen Anlagen pro WP	125 MWh/a	40,6 MWh/a	25 MWh/a
JAZ Luft/Wasser nur HZ kleine Anlagen	2,0	3,4	3,7
JAZ Wasser/ Wasser nur HZ kleine Anlagen	3,0	5,0	5,4
JAZ Sole/ Wasser nur HZ kleine Anlagen	2,6	5,0	5,4
JAZ Direktverdampfung nur HZ kleine Anlagen	3,2	5,4	5,8
JAZ Luft/Wasser nur HZ große Anlagen	2,2	3,5	3,7
JAZ Wasser/ Wasser nur HZ große Anlagen	3,0	4,9	5,2
JAZ Sole/ Wasser nur HZ große Anlagen	2,6	4,7	5,1
JAZ Direktverdampfung nur HZ große Anlagen	3,4	5,3	5,7

### 9.2.2 Ergebnisse für den Wärmeertrag aus Wärmepumpen und CO<sub>2</sub>-Einsparungen

Die Ergebnisse der Modellrechnung sind in **Tabelle 9.9** für die Teilbereiche Brauchwassererwärmung, Raumheizung und Total dokumentiert. Im Bereich Brauchwassererwärmung wird weiters in die Unterbereiche reine Brauchwasserwärmepumpen und Brauchwasser aus Kombianlagen untergliedert. Bei der Raumheizung wird in die Unterbereiche Lüftungswärmepumpen und sonstige Heizungswärmepumpen untergliedert. Im zuletzt genannten Bereich sind auch die Industriewärmepumpen enthalten. Insgesamt wurden im Jahr 2013 folglich durch alle in Österreich in Betrieb befindlichen Wärmepumpen 2.510 GWh thermische Energie bereitgestellt, wobei hiervon 670 GWh auf den Einsatz elektrischen Stroms und 1.841 GWh auf die Nutzung von Umweltwärme zurückzuführen ist. Die CO<sub>2</sub>

Bruttoeinsparungen aus dem Einsatz von Wärmepumpen beliefen sich im Jahr 2013 auf 665.751 t CO<sub>2äqu</sub>. Durch den Einsatz elektrischen Stroms für den Antrieb der Wärmepumpen wurden gleichzeitig 192.247 t CO<sub>2äqu</sub> emittiert. Damit verbleiben für die Nettoeinsparungen der CO<sub>2</sub> Emissionen 473.504 t CO<sub>2äqu</sub>.

**Tabelle 9.9:** Ergebnisse aus dem Wärmepumpen-Bestandsmodell für das Jahr 2013.

Quelle: EEG

Merkmal	Wert	Einheit
<b>Brauchwassererwärmung</b>		
Thermische Jahresarbeit Brauchwasserwärmepumpen total	247	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Brauchwasserwärmepumpen total	106	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Brauchwasserwärmepumpen total	141	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit Brauchwasser aus Kombianlagen total	343	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Brauchwasser aus Kombianlagen total	109	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Brauchwasser aus Kombianlagen total	234	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit Brauchwasser total	590	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Brauchwasser total	215	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Brauchwasser total	375	GWh <sub>th</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Brauchwasserwärmepumpen	65.479	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch der Brauchwasserwärmepumpen	28.672	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Brauchwasserwärmepumpen	36.807	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Brauchwasser aus Kombianlagen	90.997	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch durch Brauchwasser aus Kombianlagen	29.426	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Brauchwasser aus Kombianlagen	61.571	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Brauchwasser total	156.476	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch für Brauchwasser total	58.098	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Brauchwasser total	98.378	t CO <sub>2äqu</sub>
<b>Raumheizung</b>		
Thermische Jahresarbeit Lüftungswärmepumpen total	18	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Lüftungswärmepumpen total	6	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Lüftungswärmepumpen total	12	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit HZ-WP exkl. LÜ-WP	1.902	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit HZ-WP exkl. LÜ-WP	449	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme HZ-WP exkl. LÜ-WP	1.453	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit Raumheizung total	1.920	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Raumheizung total	455	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Raumheizung total	1.466	GWh <sub>th</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Lüftungswärmepumpen	4.741	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch der Lüftungswärmepumpen	1.660	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Lüftungswärmepumpen	3.081	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch HZ-WP exkl. LÜ-WP	504.534	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch der HZ-WP exkl. LÜ-WP	132.489	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch HZ-WP exkl. LÜ-WP	372.044	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung Raumheizung total	509.275	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch für Raumheizung total	134.149	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Raumheizung total	375.125	t CO <sub>2äqu</sub>
<b>Total</b>		
Thermische Jahresarbeit alle Wärmepumpen	2.510	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit alle Wärmepumpen	670	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme alle Wärmepumpen	1.841	GWh <sub>th</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung alle Wärmepumpen	665.751	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch alle Wärmepumpen	192.247	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung alle Wärmepumpen	473.504	t CO <sub>2äqu</sub>

### 9.3 Umsatz, Wertschöpfung und Arbeitsplätze

Die Berechnung des Branchenumsatzes und der Arbeitsplätze erfolgt nach der in Abschnitt 3.3 dargestellten Methode<sup>23</sup>. Es werden hierfür die branchenüblichen Endkundenpreise in die Anteile für die Wärmepumpe, das Wärmequellensystem, den Handel und die Dienstleistung der Installation aufgeschlüsselt und mit den in der vorliegenden Statistik für das Jahr 2013 ermittelten Stückzahlen hochgerechnet. Die Berechnung der Arbeitsplätze erfolgt danach mit den, ebenfalls in Abschnitt 3.3 dokumentierten Beschäftigungsmultiplikatoren nach Wirtschaftsbereichen.

Der Gesamtumsatz der Wärmepumpenbranche (Produktion, Handel, Installation) wurde für das Jahr 2013 mit 250,0 Mio. Euro berechnet. Davon entfallen 27,8 Mio. Euro auf den Exportbereich<sup>24</sup> und 222,2 Mio. Euro auf den Inlandsmarkt. Anhand der Umsätze wird die volkswirtschaftliche Bedeutung des Inlandsmarktes für die Wärmepumpenbranche nochmals unterstrichen. Die errechneten primären Umsätze nach Wirtschaftsbereich der Branche und die daraus errechneten primären Beschäftigungszahlen sind in **Tabelle 9.10** dokumentiert.

**Tabelle 9.10:** Primäre Umsätze und primäre Beschäftigungszahlen der Wärmepumpenbranche nach Wirtschaftsbereichen im Jahr 2013. Quelle: EEG

Wirtschaftsbereich 2013	primäre Umsätze in Mio. Euro	primäre Beschäftigungseffekte in VZÄ
Produktion Wärmepumpen	78,7	557
Produktion Wärmequellensysteme	19,4	137
Handel mit Wärmepumpen	60,8	182
Handel mit Wärmequellensystemen	22,9	68
Installation und Inbetriebnahme	68,2	327
Summen	250,0	1.271

Die Beschäftigung durch die Wirtschaftstätigkeit im Bereich Wärmepumpen wurde für das Jahr 2013 mit einem Gesamteffekt von 1.271 Vollzeitäquivalenten berechnet. Dabei entfallen 694 Beschäftigte auf die Produktion von Wärmepumpen und Wärmequellensystemen, 250 Beschäftigte auf den Handel und 327 Beschäftigte auf den Bereich der Installation und Inbetriebnahme.

Die primäre inländische Wertschöpfung der Wärmepumpenbranche kann basierend auf den Multiplikatoren aus Haas et al. (2006) mit einem Wert von 164,9 Mio. Euro abgeschätzt werden.

<sup>23</sup> Parallel zur Berechnung der Umsätze und Beschäftigungseffekte aus den Verkaufszahlen wurden diese Kennwerte auch empirisch bei den österreichischen Wärmepumpenfirmer erhoben. Von den 18 meldenden produzierenden Firmen machten 61 % Angaben zum Umsatz und 72 % machten Angaben zu den Arbeitsplätzen. Entsprechende empirische Zahlen der Handelsunternehmen liegen nicht vor. Wegen des Grades der Anonymisierung und der zahlenmäßig geringen Grundgesamtheit von 18 produzierenden Firmen können die empirisch erhobenen Werte nicht hochgerechnet werden. Die empirischen Ergebnisse bestätigen jedoch sowohl Größenordnung als auch Trend der kalkulierten Werte. So beschäftigen 13 von 18 produzierenden Firmen in Summe 342 Personen (vgl. 557 VZÄ + Anteile aus der Produktion von Wärmequellensystemen) und 11 von 18 Firmen erwirtschaften einen Umsatz von in Summe 75,0 Mio. € (vgl. 78,7 Mio. € + Anteile aus der Produktion von Wärmequellensystemen). Die 11 umsatzmeldenden Firmen geben weiters 54 % ihrer Umsätze für den Bereich Inlandsmarkt und 46 % der Umsätze für den Bereich Exportmarkt an.

<sup>24</sup> Bei der Berechnung wurde angenommen, dass die Wärmepumpentechnologie ohne Handels-Zwischenstufe direkt vom Produzenten ins Ausland exportiert wird und das Wärmequellensystem, sofern es kein direkter Bestandteil der Wärmepumpe ist (z.B. bei Sole/Wasser-WP), nicht mit exportiert wird.

## 9.4 Zukünftige Entwicklung der Technologie

Der Einsatz der Wärmepumpentechnologie fokussiert in Österreich zurzeit auf die Bereiche Kombianlagen für die Raumheizung und Brauchwassererwärmung und reine Brauchwasserwärmepumpen, wobei diese Anlagen zum großen Teil in Wohngebäuden eingesetzt werden. Es werden dabei fast ausschließlich mit elektrischem Strom angetriebene Kompressionswärmepumpen eingesetzt. Die Wärmequellsysteme sind in der Regel als Luftwärmetauscher, Erdkollektoren, Erd-Tiefensonden oder auch als Grundwasserbrunnen ausgeführt.

Die starke Marktdiffusion der Heizungswärmepumpen im österreichischen Inlandsmarkt ab dem Jahr 2000 ging mit der laufenden Verbesserung der Gebäude-Energieeffizienz einher. Ein energieeffizienter Einsatz von Wärmepumpen in energieeffizienten Gebäuden wurde vor allem durch die geringe erforderliche Heizungs-Vorlauftemperatur (Niedertemperatur-Wärmeverteilsysteme), aber auch durch den geringen spezifischen Heizwärmebedarf solcher Gebäude begünstigt. Zusätzlich entstanden im Bereich der Niedrigstenergie- und Passivhäuser auch neue Anwendungsbereiche für Kompaktanlagen in Form von Lüftungswärmepumpen.

Eine steigende Nachfrage nach Kühlung und Klimatisierung in Wohngebäuden als zusätzliche Komfortmaßnahme ist, zumindest in bestimmten Kundensegmenten vorhanden. Die Sommertauglichkeit von Wohngebäuden in Österreich ist zwar prinzipiell mit passiven Maßnahmen machbar, dennoch wird dieses Thema zumindest aus qualitativer Sicht und längerfristig auch unter dem Aspekt der durch den Klimawandel steigenden Mitteltemperaturen einen Zukunftsmarkt darstellen. In diesem Marktsegment kann die Wärmepumpentechnologie durch die entsprechenden technischen Möglichkeiten der Marktentwicklung rasch folgen und neue Energiedienstleistungsanforderungen erfüllen. In diesem Sinne werden Hybridlösungen, welche sowohl heizen als auch kühlen können eine zunehmende Verbreitung finden. Im Bereich der Altbausanierung spielt die Wärmequelle Luft eine zunehmende Rolle. Das Marktsegment der Altbausanierung, welches in Zukunft rasch an Volumen gewinnen wird, ist auch aus der Sicht der Entfeuchtung ein zukünftiges Anwendungsgebiet der Wärmepumpe.

Weitere neue technologische Ansätze betreffen die Nutzung neuer Wärmequellenanlagen in geothermischen oder auch tiefbautechnischen Bereichen. Beispielsweise kann in Tunnelbauwerken geothermische Wärme auf niedrigem Temperaturniveau mit Wärmepumpentechnologie genutzt werden. Hinzu kommt die indirekte Nutzung von Betriebsabwärme wie z.B. in Autobahntunnels oder U-Bahn Schächten. In diesem Zusammenhang ist auch der Aspekt der Klimatisierung interessant. Der Markt für entsprechende Anlagen ist an technische und nachfrageseitige Rahmenbedingungen gebunden, welche die Umsetzung des entsprechenden Marktpotenzials zurzeit sehr zögerlich verlaufen lassen. Stark sinkende Verkaufszahlen in den mittleren und größeren Leistungsklassen ließen in den vergangenen Jahren auf Hemmnisse und auf ein ungünstiges Investitionsumfeld in diesem Bereich schließen. Im Jahr 2013 konnten die Verkaufszahlen jedoch gerade in diesen Bereichen wieder deutlich gesteigert werden.

Große Marktchancen können sich der Wärmepumpentechnologie durch die Kombination mit weiteren Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie und durch neue Antriebskonzepte eröffnen. Kopatsch (2013) nennt folgende Innovationsbereiche der Wärmepumpentechnologie:

- Gas-Wärmepumpen
- PV-Eigenbedarfoptimierung mit Wärmepumpe
- Green Building
- Energieeffizienzkennezeichnung
- Neue Wärmequellen
- Hybrid-Wärmepumpen
- Großwärmepumpen / Kühlung
- Strom als Leitenergie im Wärmemarkt (Power-to-heat)
- Ausbau von smart grids
- Kombi-Systeme

Diese Innovationsbereiche können zu folgenden Gruppen zusammengefasst werden:

### **Gas-Wärmepumpen**

Diese Technologie nutzt Erdgas als Antriebsenergie und steigert den Systemwirkungsgrad im Vergleich zu herkömmlichen Erdgaskessel um 20 bis 30 Prozent. Die Aggregate können wie elektrisch angetriebene Wärmepumpen zum Beheizen, Kühlen, Klimatisieren und Entfeuchten eingesetzt werden. In Hinblick auf den bereits absehbaren Trend zu Erdgas stellt diese Technologie eine weitere Effizienzmaßnahme mit einem breiten Endergiedienstleistungsspektrum dar. Die Technologie befindet sich in der Entwicklungsphase und könnte mittel- bis langfristig den klassischen Gaskessel substituieren.

### **Urbane Wärmequellen und Smart Cities**

Urbane Infrastrukturen wie Fern- und Nahwärmenetze, Abwasser- und Trinkwasserleitungen sowie Abwärme aus der Verkehrsinfrastruktur können der Wärmepumpe als Wärmequelle dienen oder zur Wärmeverteilung genutzt werden. Spezielle Hochtemperatur-Wärmepumpen können aus industrieller Abwärme, dem Rücklauf aus der Fernwärmeversorgung oder industriellen Kühlungsprozessen hohe Temperaturen von nahezu 100°C liefern, die für die Prozess- und Fernwärme benötigt werden.

### **Lastausgleich und Smart Grids**

Wärmepumpen können als Schnittstelle zwischen Strom- und Wärmewirtschaft in zukünftigen Netzen eine Lastausgleichsfunktion und auch eine Speicherfunktion übernehmen (power to heat). Diese Funktionen werden vor allem in Hinblick auf die vermehrte Nutzung von Photovoltaik und Windkraft diskutiert. Da vor allem dezentrale Speichermöglichkeiten für Wärme im Allgemeinen einfacher und günstiger realisiert werden können als Speichermöglichkeiten für Strom, bieten sich in Smart Grids auch vielgestaltige Einsatzmöglichkeiten für Wärmepumpen. Ein erster Schritt ist die Ausstattung von Wärmepumpen mit entsprechenden Technologien zur Fernsteuerung. Hersteller von Wärmepumpen wollen ihre Produkte zukünftig mit einem "Smart Grid Ready Label" kennzeichnen. Bescheinigt wird damit, dass die Wärmepumpe für den so genannten stromgeführten Betrieb geeignet ist. In diesem Betriebsmodus übernimmt der Stromanbieter weitgehend die Steuerung der Wärmepumpe. Die bereits bekannten Endergiedienstleistungen der Wärmepumpe Raumwärmebereitstellung, Brauchwassererwärmung und Klimatisierung werden somit um bestimmte Aspekte Netzdienstleistungen (Glättung und Speicherung) erweitert.

### **Kombination mit Photovoltaik**

Die Eigenbedarfsoptimierung von Photovoltaikanlagen ist bereits heute ein großes Thema und wird die Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen in Zukunft noch mehr beeinflussen. In diesem Sinne stellt die Wärmepumpe in Kombination mit Photovoltaik einen erhöhten Freiheitsgrad in der Betriebsweise der Anlage dar. Eine effiziente Wandlung des Stroms in Wärme und in Verbindung mit Wärmespeicherung auch der zeitliche Versatz von Produktion und Konsum können zu einer deutlichen Steigerung der Eigenbedarfsdeckung führen und damit die Wirtschaftlichkeit der Anlage steigern.

### **Kombination mit Solarthermie**

Die Kombination von Wärmepumpen mit solarthermischen Anlagen steigert den Ertrag der solarthermischen Anlagen deutlich und ermöglicht mit einem Kombisystem die ganzjährige Deckung des Wärmebedarfs für die Raumheizung und Brauchwassererwärmung. In weiterer Folge sind mittels Nutzung saisonaler Wärmespeicherung Systeme möglich, welche sehr hohe solare Deckungsgrade aufweisen und eine wirtschaftliche Wärmeversorgung ermöglichen. An entsprechenden Systemen wurde und wird geforscht. Biermayr et al. (2013) untersuchten beispielsweise im Forschungsprojekt GEOSOL Erfolgsfaktoren für solare Mikrowärmenetze mit saisonaler geothermischer Wärmespeicherung und kamen zu dem Schluss, dass solche Systeme unter passenden Voraussetzungen technisch und wirtschaftlich machbar sind.

### **innovative Anwendungsgebiete**

Fahrgastraumheizung und -kühlung im Elektroauto stellen eine innovative Anwendung mit großem Marktpotenzial dar. Heizung, aber auch Kühlung sind im Elektroauto eine Herausforderung. Beim Einsatz von Wärmepumpen kann der Stromverbrauch für diese Energiedienstleistungen um etwa 50 Prozent reduziert werden, was eine größere Reichweite der Fahrzeuge ermöglicht.

Wäschetrockner, Waschmaschine und Geschirrspüler erreichen ausgestattet mit einer Wärmepumpe eine deutlich höhere Energieeffizienz. Bei Kondensations-trocknern, die nach dem Prinzip der Wärmepumpe funktionieren, heizt der heiße Teil der Wärmepumpe die Zuluft auf, am kalten Teil kondensiert die Feuchtigkeit der Abluft. Verglichen mit konventionellen Geräten der Energie-Effizienzklasse B hat ein Wäschetrockner mit Wärmepumpentechnologie mehr als 50 % Energieersparnis. In der Anschaffung sind diese Geräte meist teurer, bezogen auf die Gesamtkosten (inklusive Stromkosten) jedoch deutlich billiger.

In Industrie- und Dienstleistungsbereich bieten sich zahlreiche innovative Einsatzmöglichkeiten für Wärmepumpen. Beginnend bei der umfassenden Klimatisierung Gebäuden unter Ausnutzung der direkten Kühlung, der Einbindung von Speichermassen wie der Betonkernaktivierung oder allgemein der Fundamentaktivierung bis hin zur kaskadischen Nutzung von Wärme aus Prozessen reicht die Palette möglicher Anwendungen. Innovative Wärmequellen können hierbei auch Großrechenanlagen, Kraft-Wärmekopplungen oder Prozesse aus dem Bereich der Nahrungsmittelindustrie und der chemischen Industrie sein.

## 9.5 Erfasste Wärmepumpenfirmen

In der vorliegenden Studie konnten die Daten von folgenden 29 österreichischen Unternehmen aus dem Bereich Wärmepumpen erfasst und ausgewertet werden (Darstellung in alphabetischer Reihung):

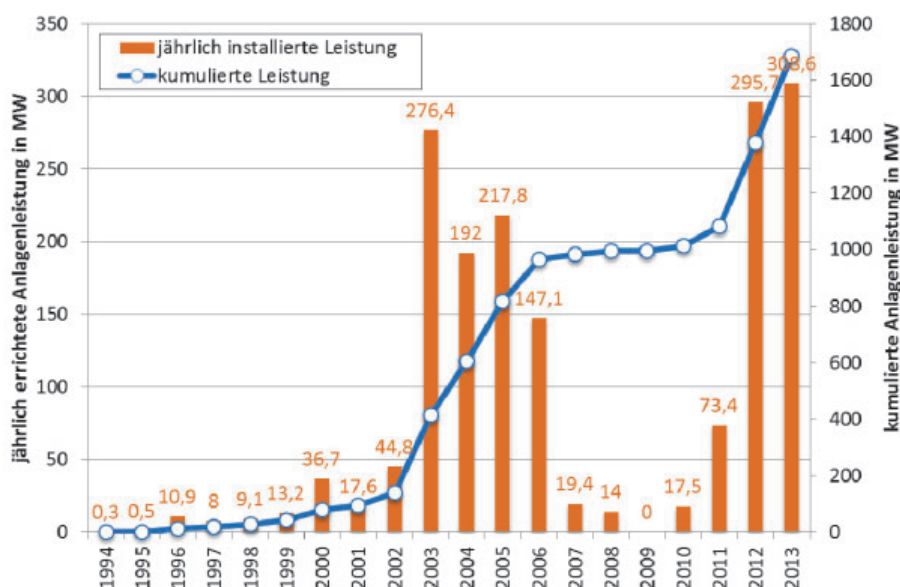
- Alpha-InnoTec GmbH
- Buderus Austria Heiztechnik GesmbH
- Daikin Airconditioning Central Europe HandelsgmbH
- Danfoss GesmbH
- Elco Austria GmbH
- Garvens Vesta GmbH
- Glen Dimplex
- Harreither Ges.m.b.H.
- Heliotherm Wärmepumpentechnik
- Herz Energietechnik GmbH
- Hoval Gesellschaft m.b.H.
- IDM Energiesysteme GmbH
- KNV Energietechnik GmbH
- NEURA AG
- NOVELAN Vertrieb für Siemens
- Ochsner Wärmepumpen
- Olymp Werk GmbH
- Panasonic Deutschland eine Division der Panasonic Marketing Europe GmbH
- Robert Bosch AG Geschäftsbereich Thermotechnik
- STIEBEL ELTRON GMBH
- TGV - Technische Geräte Vertriebs GmbH
- TOSHIBA/AIR COND Klimaanlage Handelsgesellschaft m.b.H.
- TVG - Technische Vertriebs GmbH
- Vaillant Group Austria GmbH/Saunier Duval
- Viessmann Ges.m.b.H.
- Walter Bösch GmbH & Co KG
- Watterkotte Austria
- Weider Wärmepumpen GmbH
- Wolf Klima- und Heiztechnik GmbH

## 10. Marktentwicklung Windkraft

### 10.1 Marktentwicklung in Österreich

#### 10.1.1 installierte Leistungen

Die Nutzung der Windenergie ist in Österreich in den letzten zwei Jahrzehnten rasant gewachsen. Ausgehend von 0,3 Megawatt installierter Leistung im Jahr 1994 wuchs die installierte Windkraftleistung in Österreich bis 2013 auf knapp 1.700 MW<sub>el</sub> an. Die Einbrüche bzw. die Stagnation im Ausbau zwischen Mitte 2006 und 2009 ergeben sich aus dem Ökostromgesetz 2006 und dem niedrigen Ökostromfördertarif. Dieser Stillstand konnte erst durch das Ökostromgesetz 2012, welches im Juli 2011 im Nationalrat beschlossen wurde, beendet werden. Die neuen Anreize haben bereits im Jahr 2012 zu einem Zubau von rund 295 MW<sub>el</sub> und im Jahr 2013 zum höchsten bisherigen Zubau von 309 MW<sub>el</sub> geführt, siehe **Abbildung 10.1**. Durch die stabilen Rahmenbedingungen welche durch das Ökostromgesetz 2012 geschaffen wurden, konnten wieder moderne Anlagen geplant und errichtet werden.



**Abbildung 10.1:** Historische Entwicklung der Windkraft in Österreich. Quelle: IG Windkraft

Im Jahr 2013 wurden in Österreich 113 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 309 MW<sub>el</sub> in Niederösterreich, Burgenland und der Steiermark errichtet. 53 Anlagen mit 159 MW<sub>el</sub> entfielen auf das Burgenland, 46 Anlagen mit rund 119 MW<sub>el</sub> auf Niederösterreich und 14 Anlagen mit knapp 30 MW<sub>el</sub> auf die Steiermark. Ende des Jahres waren somit 872 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von 1.684 MW<sub>el</sub> am Netz. Diese Leistung ermöglicht bei einem Betrieb der Anlagen über ein Jahr die Produktion von 3,6 TWh Strom, was ca. 5,8 % des österreichischen Stromverbrauchs entspricht. Die tatsächliche Windstromerzeugung lag im Jahr 2013 bei rund 3 TWh. Verglichen mit dem Bestand Ende 2012 erhöhte sich das Stromerzeugungspotential um 14 % bzw. um 700 GWh. Von 2012 auf 2013 kam es in Österreich somit zu einem Zuwachs der installierten Windkraftleistung von 22,4 %. In Niederösterreich erhöhte sich die installierte Windkraftleistung um 17,6 %, im Burgenland um 26,0 % und in der Steiermark um 56,9 %. Die Aufteilung der installierten Windkraftleistung auf die Bundesländer in den Jahren 2012 und 2013 ist in **Tabelle 10.1** dargestellt.

**Tabelle 10.1:** kumulierte, installierte, in Betrieb befindliche Windkraftleistung in den Bundesländern in den Jahren 2012 und 2013. Quelle: IG Windkraft

Land	2012		2013	
	Leistung	Anlagen	Leistung	Anlagen
	MW <sub>el</sub>	Stk.	MW <sub>el</sub>	Stk.
<b>Österreich</b>	<b>1.378,0</b>	<b>763</b>	<b>1.684,0</b>	<b>872</b>
Niederösterreich	679,1	410	796,7	454
Burgenland	612,0	286	770,4	337
Steiermark	52,7	34	82,6	48
Oberösterreich	26,4	23	26,4	23
Wien	7,4	9	7,4	9
Kärnten	0,5	1	0,5	1

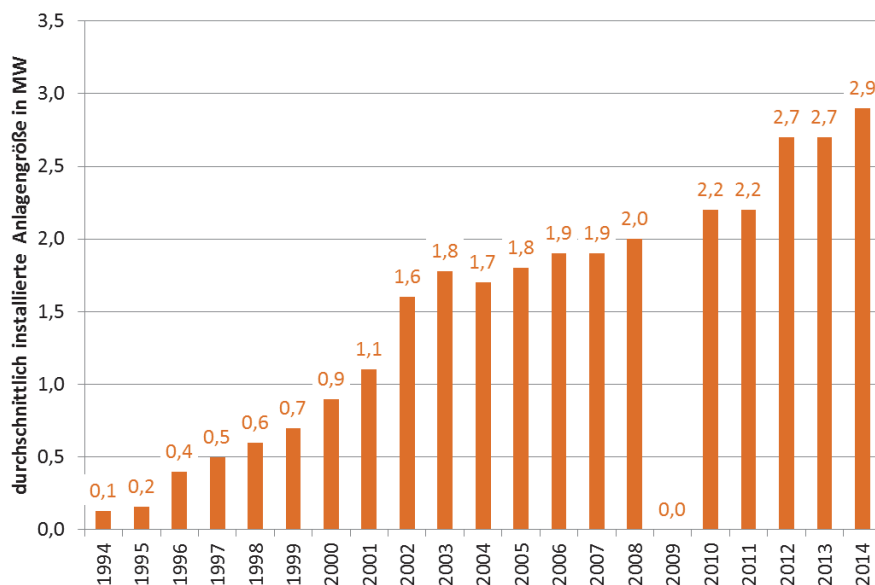
Der Anlagenzuwachs im Jahr 2013 basiert im Wesentlichen auf der neuen 3 MW<sub>el</sub> Klasse der Hersteller Senvion (vormals REpower), Enercon und Vestas. Von insgesamt 141 Stück 3 MW<sub>el</sub> Anlagen wurden 87 % (122 Anlagen mit 366 MW) im Burgenland errichtet und 13 % (19 Anlagen mit knapp 60 MW<sub>el</sub>) in Niederösterreich. Alle 3 MW<sub>el</sub> Anlagen im Burgenland wurden vom deutschen Hersteller Enercon geliefert, in Niederösterreich kamen 7 Anlagen vom dänischen Unternehmen Vestas und 12 Anlagen vom deutschen Hersteller Senvion. Weltweit sind von den in Österreich derzeit installierten 3 MW<sub>el</sub> Anlagen bereits mehr als 1.000 Stück in Betrieb. Die Verteilung der 3 MW<sub>el</sub> Anlagen auf die Bundesländer ist in Tabelle 10.2 dokumentiert.

**Tabelle 10.2:** Aktuelle Verteilung der 3 MW<sub>el</sub> Windkraftanlagen auf die Bundesländer. Quelle: IG Windkraft

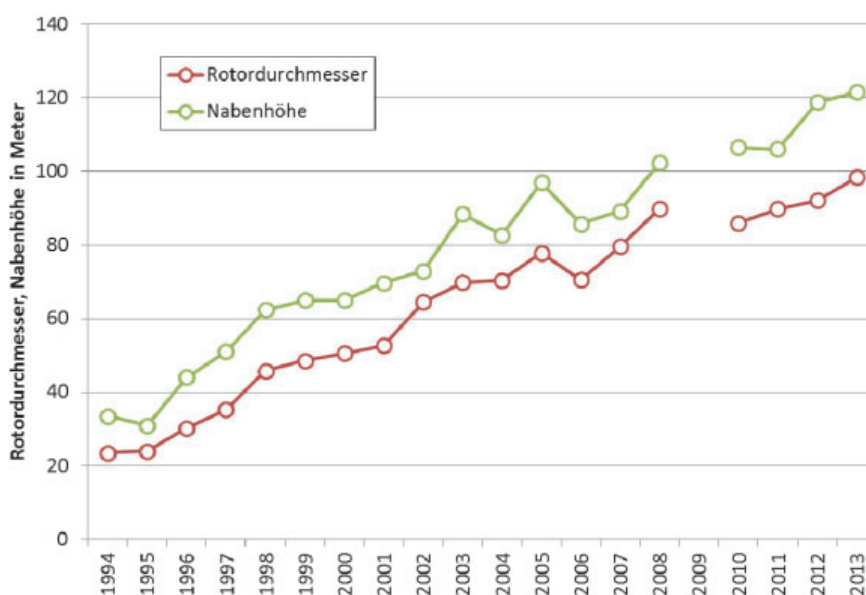
Land	Anlagen	Leistung	Anteil
	Stk.	MW <sub>el</sub>	%
Österreich	141	425,6	100
Burgenland	122	366,0	87
Niederösterreich	19	59,6	13

Der jährliche Zubau orientierte sich bisher meist an der besten verfügbaren Anlagentechnologie. Seit Beginn der Windkraftnutzung in Österreich hat sich die typischer Weise installierte Leistung pro Anlage verzehnfacht. **Abbildung 10.2** zeigt die Entwicklung der in Österreich installierten Leistung pro Anlage über die Zeit. Die durchschnittlich pro Jahr installierte Leistung steigt dabei sukzessive an, wobei ein deutlicherer Anstieg jeweils in den Jahren 2002 und 2012 erfolgte. Der Wert für das Jahr 2009 beträgt Null, da in diesem Jahr in Österreich keine Windkraftanlagen errichtet wurden. Die durchschnittliche Anlagengröße stieg zuletzt vom Jahr 2012 auf das Jahr 2013 um 0,2 MW<sub>el</sub> von 2,7 MW<sub>el</sub> auf 2,9 MW<sub>el</sub> an.

Weitere Indikatoren für die eingesetzte Technologie sind neben der elektrischen Anlagenleistung auch Rotordurchmesser und Nabenhöhe. Steigende Durchmesser ermöglichen eine bessere energetische Nutzung des Winddargebotes. Wie **Abbildung 10.3** zeigt, sind die Rotordurchmesser der in Österreich installierten Windkraftanlagen fast durchgehend über die Zeit angewachsen.

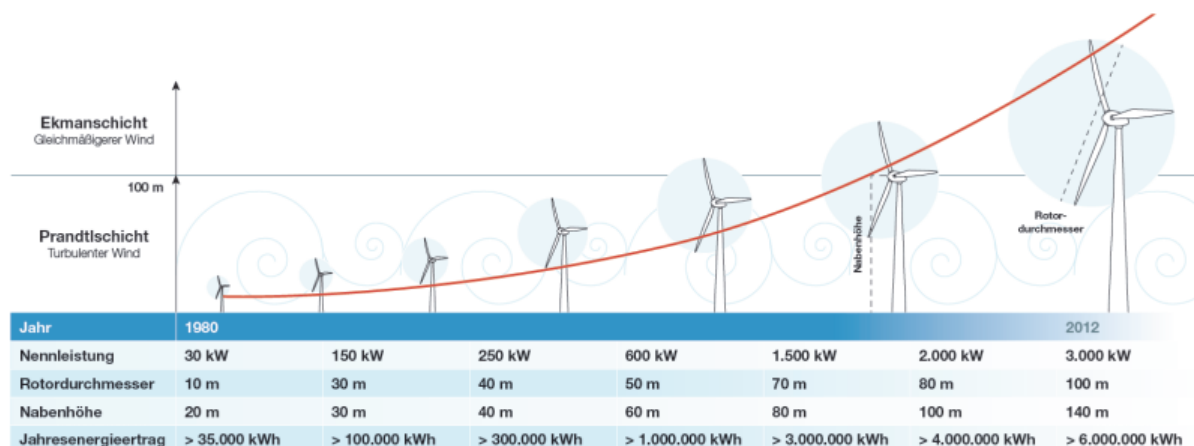


**Abbildung 10.2:** Historische Entwicklung der mittleren in Österreich installierten Windkraftleistung pro Anlage. Quelle: IG Windkraft



**Abbildung 10.3:** Historische Entwicklung der mittleren Rotordurchmesser und Nabenhöhen der in Österreich installierten Windkraftanlagen. Quelle: IG Windkraft

Während der ersten großen Ausbauwelle zwischen 2003 und 2006 lag der durchschnittliche Rotordurchmesser bei 72,2 m und die durchschnittliche Turmhöhe bei 88,5 m. Im Vergleich dazu sind in der zweiten Ausbauwelle ab 2012 der durchschnittliche Rotordurchmesser um 31 % (95,3 m) und die durchschnittliche Turmhöhe um 35 % (120,3 m) gestiegen. In Relation zu den ersten Anlagen, die 1994 errichtet wurden, haben sich Rotordurchmesser wie auch Turmhöhe vervierfacht. Durch die Nutzung von stabileren und besseren Windverhältnissen in höheren atmosphärischen Schichten (Nabenhöhe) und einer größeren Erntefläche (Rotordurchmesser) ergibt sich jedoch ein Potential für einen rund 170 mal höheren Jahresenergieertrag wie **Abbildung 10.4** illustriert.



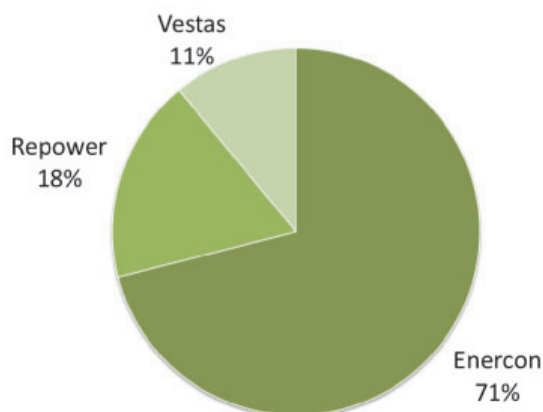
**Abbildung 10.4:** Verhältnis von Anlagengröße zu Leistung. Quelle: IG Windkraft

Im Jahr 2013 waren die größten Anlagen, die in Österreich ans Netz gingen, 3,2 MW<sub>el</sub> Anlagen des deutschen Herstellers Senvion mit einem Rotordurchmesser von 114 Meter und einer Nabenhöhe von 143 Meter. Von dieser Anlagentype gingen im Jahr 2013 12 Anlagen ans Netz. Die Nutzung moderner Anlagen der 2,3 und 3 MW<sub>el</sub> Klasse ermöglicht, dass mit weniger Anlagen als bisher weitaus höhere Leistungen erzielt werden können. Wenn man die Jahre 2006 und 2013 vergleicht, so wurden in diesen Jahren etwa gleich viele Anlagen (rund 115) installiert. 2013 (309 MW) konnte jedoch mit fast gleicher Anzahl knapp 50% mehr Gesamtleistung als 2006 (215 MW) erreicht werden.

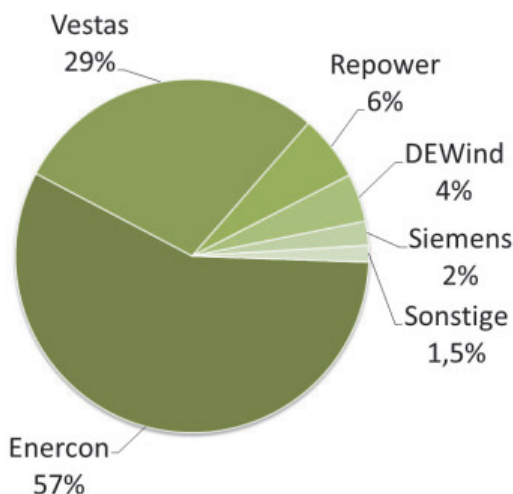
### 10.1.2 Marktanteile der Windkraftanlagen-Hersteller

Historisch gesehen existieren in Österreich Anlagen von 15 verschiedenen Herstellern. Da einige Hersteller von anderen übernommen wurden und sich andere Hersteller vom österreichischen Markt zurückgenommen haben, waren 2013 fünf Hersteller von Windkraftanlagen am Heimmarkt aktiv: Enercon, Leitwind, Senvion, Siemens und Vestas. Die **Abbildungen 10.5** und **10.6** zeigen die Marktanteile aufgrund der historisch gewachsenen Struktur sowie die Marktanteile, die sich bemessen am Zubau neuer Anlagen ergeben.

Hinsichtlich der Erzeugungstechnologie dominieren derzeit zwei Hauptgruppen: Anlagen mit Getriebe und getriebe lose Anlagen mit Direktantrieb. Erstere übertragen die großen Drehmomente des Rotors über ein Getriebe an einen vergleichsweise kleineren Generator, bei Letzteren ist der Rotor direkt mit dem Generator gekoppelt. Aufgrund der aufwändigen Technologie setzen einzelne Hersteller nicht auf beide Technologien gleichzeitig. Die österreichischen Windkraftanlagen basieren zu ca. 51 % auf direktgetriebenen Windkraftanlagen ohne Getriebe und zu ca. 49 % auf Windkraftanlagen mit Getriebe.



**Abbildung 10.5:** Marktanteile der unterschiedlichen Windanlagenhersteller am Zubau in Österreich im Jahr 2013. Quelle: IG Windkraft

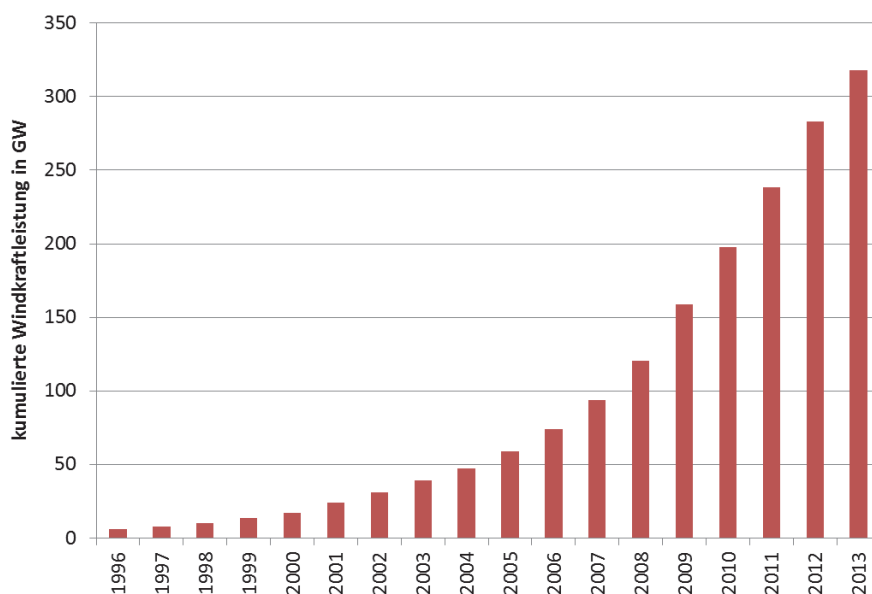


**Abbildung 10.6:** Marktanteile der unterschiedlichen Windanlagenhersteller am Anlagen-Gesamtbestand in Österreich im Jahr 2013. Quelle: IG Windkraft

## 10.2 Weltweite Entwicklung der Windkraft und Marktanteile

Der internationale Windenergiemarkt hat sich in den letzten Jahren vor allem aufgrund der zunehmenden Wettbewerbsfähigkeit der Windenergie und einer breiteren Nutzerbasis stark entwickelt. Seit 1996 ist die weltweit installierte Windkraftleistung von 6,7 GW<sub>el</sub> auf 318 GW<sub>el</sub> fast um den Faktor 50 angewachsen. **Abbildung 10.7** veranschaulicht die historische Entwicklung der weltweiten kumulierten installierten Windkraftleistung.

In der EU sind Ende 2013 mit 117.289 MW<sub>el</sub> rund 37 % der weltweiten Windenergiekapazität (318.137 MW<sub>el</sub>) installiert. In ganz Europa waren am Ende des Jahres 2013 121.474 MW<sub>el</sub> installiert (38 %). Jene Länder mit den größten Anteilen an der installierter Windkraftleistung weltweit sind China (28,7 %), die USA (19,2 %) und Deutschland (10,8%). Der Zuwachs an Neuinstallationen im Jahr 2013 betrug in der EU 11.159 MW<sub>el</sub>. Verglichen mit 2012 ist das ein leichter Rückgang um 736 MW<sub>el</sub>. Österreich hat 2013 mit einem Zubau von knapp 309 MW<sub>el</sub> einen Anteil von 3 % am Zubau im EU-Raum.



**Abbildung 10.7:** Historische Entwicklung der Windkraft weltweit. Quelle: GWEC

Der weltweite Zuwachs betrug 2013 34.467 MW<sub>el.</sub>. Verglichen mit 44.711 MW<sub>el.</sub> Zuwachs im Jahr 2012 bedeutet dies ein geringeres Wachstum als noch im Jahr 2012. Der Rückgang ist überwiegend auf instabile förderpolitische Rahmenbedingungen in den USA zurückzuführen, die das Investitionsklima stark gestört haben. Weltweit führt China im Jahr 2013 mit 45,5 % Anteil am Zubau, gefolgt von Deutschland mit 9,1 % und Großbritannien mit 5,3 %.

**Tabelle 10.3:** Weltmarktanteile der 10 größten Windkraftanlagenhersteller. Quelle: MAKE Consulting

Ranking	Hersteller	Weltmarktanteil in %
1	Vestas	14,6
2	GE	13,7
3	Siemens	10,8
4	Gamesa	8,2
5	Enercon	7,8
6	Suzlon	6,5
7	Goldwind	6,2
8	United Power	4,5
9	Sinovel	2,9
10	Mingyang	2,6

Technologisch wird der Windenergiemarkt derzeit von europäischen Herstellern dominiert. Mit Vestas, Siemens, Gamesa und Enercon liegen aktuell über 40 % des Weltmarktanteils bei europäischen Anlagenherstellern (Datenstand 2012).

Nach Märkten aufgeteilt zeigt sich ein diverseres Bild mit deutlicher Dominanz europäischer Anlagenhersteller auf den westlichen Märkten. Nur in China erreichen chinesische Hersteller derzeit einen Marktanteil von knapp 80 %, gefolgt von europäischen Anlagenproduzenten mit 6 %. Die Weltmarktanteile der 10 größten Windkraftanlagenhersteller sind in **Tabelle 10.3** zusammengefasst. Dabei haben die 10 größten Hersteller gemeinsam einen Weltmarktanteil von 77,8 %.

### 10.3 Die wirtschaftliche Bedeutung der Windenergie

Neben der Erzeugung von erneuerbarer Energie ergeben sich aus der Nutzung von Windkraftanlagen erhebliche mikro- und makroökonomische Effekte entlang der Wertschöpfungskette durch Services, Dienstleistungen, Infrastrukturerrichtung und Produktion von Komponenten für Windkraftanlagen. Die Wertschöpfungskette, also die Abfolge von einzelnen Produktions- und Dienstleistungsschritten, kann dabei von Vorleistungen für die Errichtung von Windkraftanlagen aber auch über Subkomponentenfertigung bis hin zu Abbau und Recycling von Windkraftanlagen gehen. In folgenden Bereichen sind österreichische Firmen in der Windenergiewirtschaft tätig (Nennung in alphabetischer Reihung):

- Alubleche (Aufstiegshilfen)
- Beratung, Planung, Gutachten und Entwicklung
- Betonturmproduktion
- Bremsen
- Condition Monitoring
- Flügel- und Gondelmaterialien
- Generatoren
- Getriebe und Hydraulik
- Grundlagenforschung
- Kran- und Hebetechnik
- Lager
- Mess- und Regelungstechnik
- Netzanbindung (Hoch- und Mittelspannungsbereich)
- Schmierstoffe
- Stahlbleche (Türme, Generatoren, Getriebe)
- Steuerungen
- Transport
- Verschalungsplatten

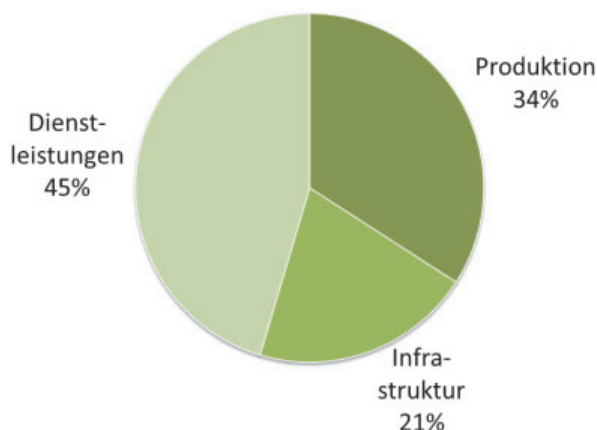
Die Errichtung einer Windkraftanlage mit 3 MW<sub>el</sub> Leistung in Österreich bringt den an der Projektumsetzung beteiligten heimischen Firmen ein Auftragsvolumen von 1,4 Mio. €. Während der 20-jährigen Lebensdauer einer Windkraftanlage kommen ca. 3,3 Mio. € für Wartung und Betrieb dazu, siehe Moidl et al. (2011). Insgesamt profitiert die österreichische Windkraft-Wirtschaft je Windkraftanlage mit ca. 4,7 Mio. €. Das sind rund 50 % der gesamten Projektkosten über 20 Jahre.

#### Entwicklung des Zuliefer- und Dienstleistungssektors im Windenergiebereich

In Österreich sind mehr als 160 Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen im Windenergiebereich bekannt. Viele dieser Firmen sind in den Bereichen Steuerungen, Windkraftgeneratoren, Windkraftanlagendesign und bei High-Tech-Werkstoffen führend. Aber auch österreichische Dienstleister wie Kranfirmen, Planungsbüros und Software-Designer sind intensiv im Ausland tätig. Das Engagement erfolgt dabei sowohl für Onshore als auch für Offshoreanlagen. Zusätzlich erfolgte in den letzten Jahren auch von Seiten der Windkraftbetreiber verstärkt der Schritt ins Ausland.

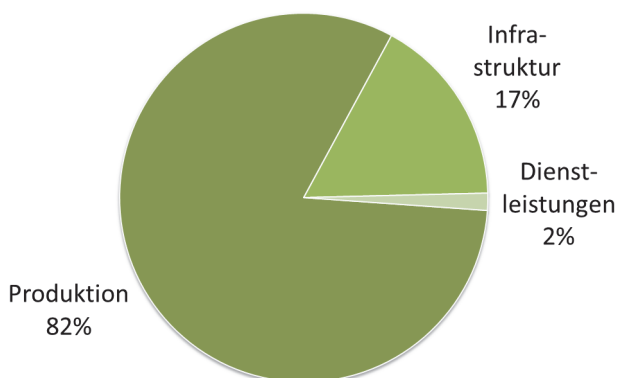
## Die Zulieferindustrie

Die IG Windkraft befragte im Zuge der gegenständlichen Analyse rund 160 Unternehmen aus der Windkraft Dienstleistungs- und Zulieferwirtschaft. Mit 49 Rückmeldungen konnte eine Rücklaufquote von 31 % erreicht werden. Bisherige Umfragen in der Branche zeigen, dass die heimischen Unternehmen mit einer hohen Exportorientierung Umsätze im Bereich von 613,24 Millionen Euro erzielen. Die Struktur der Industrie ist geteilt in Produktion/Komponentenfertigung (beispielsweise Rotorblattkomponenten, Steuerungselektronik, Kugellager,...), Infrastruktur (Netzanschluss, Zuwegung, ...) und Dienstleistung (Projektierung, Gutachten, Consulting,...). Entsprechend den Ergebnissen der Unternehmensbefragung sind 45,5 % der Unternehmen im Dienstleistungssektor aktiv, 20,5 % im Bereich Infrastruktur und 34 % in der Produktion, siehe **Abbildung 10.8**.



**Abbildung 10.8:** Anteil der Unternehmen im Zulieferbereich nach Sektor.  
Quelle: IG Windkraft

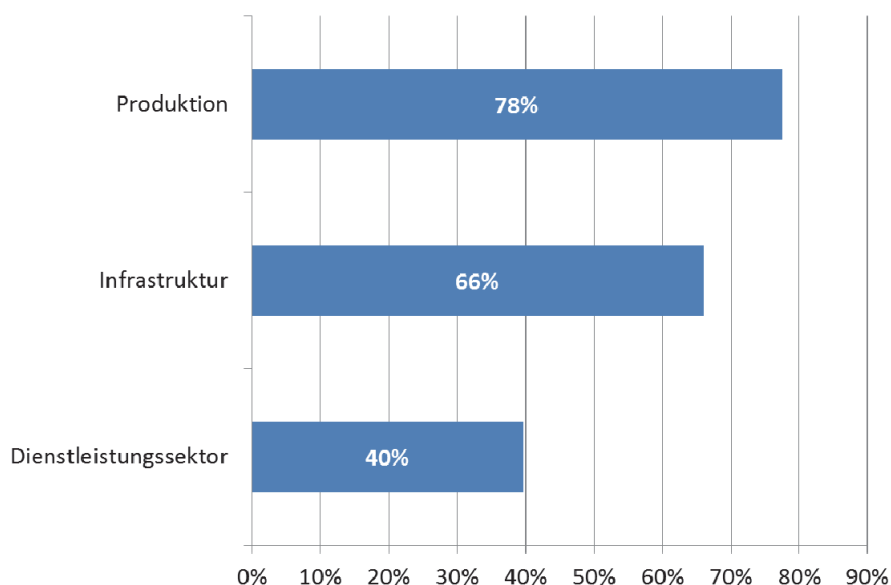
Der größte Anteil am Gesamtumsatz liegt mit 81,9 % im Produktionsbereich, gefolgt vom Dienstleistungsbereich mit 16,7 % und vom Infrastrukturbereich mit 1,5 %. Die Anteile der Unternehmensumsätze sind in **Abbildung 10.9** dargestellt.



**Abbildung 10.9:** Anteile am Umsatz der Unternehmen im Zulieferbereich.  
Quelle: IG Windkraft

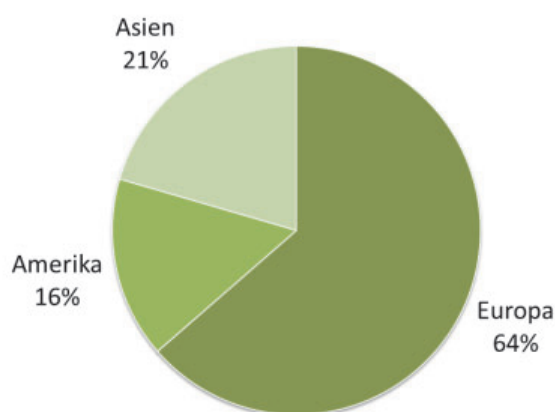
Der Exportanteil der Zulieferwirtschaft liegt gemittelt über die gesamte Zuliefer- und Dienstleistungsbranche bei 61,1 %. Aufgeteilt auf die unterschiedlichen Sektoren zeigt sich, dass vor allem die Unternehmen aus dem Produktionsbereich mit 77,5 %

eine äußerst hohe Exportquote aufweisen. Gefolgt vom Infrastruktur- (66 %) und Dienstleistungssektor (39,7 %), siehe auch **Abbildung 10.10**.



**Abbildung 10.10:** Exportquote je Sektor. Quelle: IG Windkraft

Der oben beschriebenen Dominanz der europäischen Hersteller von Windkraftanlagen entsprechend liegen die wesentlichsten Exportmärkte für die heimische Branche in Europa. Fast zwei Drittel der ausländischen Märkte für die österreichische Industrie liegen in Europa, gefolgt von Asien und Amerika. Besonders dominant bei den exportorientierten Unternehmen ist hier Deutschland (43 % der Unternehmen). Die wesentlichen asiatischen Exportländer sind China, Indien und Korea. Für den amerikanischen Kontinent wurden die USA und Brasilien im Zuge der Befragung als wesentlich genannt.



**Abbildung 10.11:** Exportmärkte nach Kontinenten. Quelle: IG Windkraft

Hinsichtlich der Exportmärkte wie auch der Wachstumsmärkte zeigen sich deutliche Unterschiede, was die unterschiedlichen Sektoren betrifft. So dominiert zwar Europa als Hauptmarkt für alle Sektoren, jedoch stellt Asien derzeit nur für Produktion und Infrastruktur die zweitwichtigste Region dar (50,0 % bzw. 42,9 %). Für den Dienstleistungssektor hat der amerikanische Kontinent (23,1 %) wesentlich mehr Bedeutung als Asien. Hinsichtlich der zukünftigen Wachstumsmärkte zeigt sich ein ähnlich heterogenes Bild. Während Infrastruktur- und Dienstleistungssektor hier zu

71,4 % bzw. 84,6 % Europa weiterhin als Wachstumsmarkt sehen, orientiert sich der produzierende Sektor stärker in Richtung Asien/Amerika (43,8 % bzw. 50,0 %). Da Europa derzeit über knapp 38,0 % der weltweit installierten Kapazität verfügt und der Markt stabil aber nicht mehr überproportional wächst, zeigt der Ausbau in anderen Ländern bzw. Regionen, dass hier noch höheres Aufholpotential gegeben ist (Anmerkung.: Doppelnennungen waren bei der Erhebung erlaubt). Die Befragungsergebnisse sind in **Tabelle 10.4** zusammengefasst.

**Tabelle 10.4** Von den Unternehmen angegebene Exportmärkte und Wachstumsmärkte.

Quelle: IG Windkraft

Sektoren/Regionen	Exportmärkte	Wachstumsmärkte
<b>Produktion/Komponentenfertigung</b>		
Europa	87,5%	56,3%
Asien	50,0%	43,8%
Amerika	37,5%	50,0%
<b>Infrastruktur</b>		
Europa	71,4%	71,4%
Asien	42,9%	28,6%
Amerika	14,3%	28,6%
<b>Dienstleistungssektor</b>		
Europa	100,0%	84,6%
Asien	15,4%	30,8%
Amerika	23,1%	15,4%

Mit 61,7 % geht der Großteil der Unternehmen von einem weiteren Wachstum der Windenergieindustrie weltweit aus. 29 % der Unternehmen sehen eine stabile bzw. gleichbleibende Entwicklung und nur 8,8 % gehen von einem schrumpfenden Markt aus. Diese Marktsicht wird in allen drei Sektoren ident beurteilt, somit kann davon ausgegangen werden, dass Produktions-, Infrastruktur- und Dienstleistungsbereich eine stabile bis ansteigende Marktentwicklung annehmen.

Zusätzlich zu den Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen werden auch die Aktivitäten der österreichischen Windkraftbetreiberfirmen erfasst. Derzeit gibt es über 100 Betreibergesellschaften in Österreich. Diese sind nicht nur mit dem Betrieb der Windkraftanlagen beschäftigt, sondern erforschen und entwickeln eigene Lösungen und Produkte für den Windenergiemarkt bzw. den gesamten Energiemarkt. Die größten Vertreter der Branche sind in **Tabelle 10.5** dargestellt.

**Tabelle 10.5:** Marktanteile der Windkraftanlagenbetreiber. Quelle: IG Windkraft

Rang	Betreiber	Leistung in MW	Anlagenanzahl
1	Energie Burgenland Gruppe	362,7	175
2	Püspök Gruppe	212,0	79
3	EVN Gruppe	201,8	101
4	ImWind Gruppe	159,9	61
5	W.E.B. Gruppe	158,5	101
6	Windkraft Simonsfeld Gruppe	133,7	68
7	ÖKOENERGIE Gruppe	105,9	59
8	Raiffeisen Leasing Gruppe	72,5	40
9	Verbund Gruppe	50,5	26
10	Renergie	46,0	20
11	Summe restliche Betreiber	180,5	142
<b>Summe</b>		<b>1.684,0</b>	<b>872</b>

### Umsätze und Investitionen durch Betrieb und Errichtung von Windkraftanlagen

Die Erlöse aus dem Stromverkauf der Windenergiebetreiber betragen im Jahr 2013 rund 260 Mio. Euro. In dieser Abschätzung sind nicht nur jene Anlagen enthalten, die Tarife nach dem Ökostromgesetz erhalten, sondern auch jene Anlagen, die sich bereits außerhalb der Ökostromförderung befinden (dies betrifft ca. 160 MW<sub>el</sub> des Anlagenbestandes) und den Strom zu Marktpreisen vermarkten (orientiert am durchschnittlichen Marktpreis im Jahr 2013 lt. E-Control).

Durch die Errichtung von 308 MW<sub>el</sub> neuer Windkraftleistung im Jahr 2013 kommt es außerdem über die Investitionen zu einer erhöhten inländischen Wertschöpfung. Gemäß den Ergebnissen der Studie von Moidl et al. (2011) „Wirtschaftsfaktor Windenergie“ werden durch die Errichtung obiger Leistung 508 Mio. Euro investiert. Die durch diese Investitionen ausgelöste heimische Wertschöpfung liegt bei 145 Mio. Euro und erreicht über die geschätzte Lebensdauer einer Windkraftanlage rund 338 Mio. Euro (Wartung, Betriebsführung etc.).

### 10.5 Arbeitsplätze in der Windkraftbranche

Die internationale Agentur für erneuerbare Energien (IRENA) veröffentlichte im Mai 2014 die Studie „Renewable Energy and Jobs 2013“. Trotz unstabiler Rahmenbedingungen, etwa in den USA, ergaben sich ebenso wie beim vorangegangenen IRENA-Bericht für die Windkraftbranche 834.000 Arbeitsplätze weltweit. Für alle erneuerbaren Energien kamen die Studienautoren auf 6,5 Mio. Arbeitsplätze wobei 1,2 Mio. davon auf Europa entfielen. Damit liegt der europäische Kontinent auf Platz zwei hinter China im weltweiten Ranking. Die aktuellsten Werte für Europa des europäischen Windenergieverbandes (EWEA), die im Rahmen des Reports „Green Growth 2012“ veröffentlicht wurden, ergeben rund 238.000 Arbeitsplätze am Windenergiesektor in Europa. Der offensichtlich große Anteil Europas gemessen an den Zahlen der IRENA ergibt sich nicht nur durch die dominant in Europa befindliche

Industrie, sondern auch dadurch, dass auf globaler Ebene nur für wenige Länder bzw. Regionen genaue Daten vorliegen.

Ausgehend von den Rückmeldungen aus der Befragung der Unternehmen waren im Jahr 2013 in Österreich 1.764 Personen direkt in der zuliefernden Industrie beschäftigt.<sup>25</sup> Zusätzlich ergab die Befragung der heimischen Betreiber eine Beschäftigung von 285 Personen.<sup>26</sup> In Summe ergibt sich so der Wert von 2.049 Arbeitsplätzen. Aufbauend auf den volkswirtschaftlichen Kennzahlen die im Rahmen der Studie „Wirtschaftsfaktor Windenergie“ errechnet wurden ergeben sich zusätzlich weitere rund 2.800 Arbeitsplätze durch Errichtung, Betrieb und Rückbau der Windkraftanlagen im Jahr 2013. Da die Aktivitäten einiger Unternehmen in diesen Kennzahlen bereits enthalten sind, kann bereinigt um diese Betriebe von mehr als 4.500 Arbeitsplätzen ausgegangen werden.

## 10.6 Energieertrag und CO<sub>2</sub>-Einsparung durch Windenergie

Ende 2013 waren in Österreich rund 1.684 MW<sub>el</sub> Windenergieleistung am Netz. Die installierte Gesamtleistung reicht aus um 5,8 % des Stromverbrauchs zu decken (Anm.: Anteil am energetischen Endverbrauch lt. Statistik Austria). Rechnerisch ergibt sich ein Potential von ca. 3.620 MWh Jahresenergieerzeugung. Da sich die Gesamtleistung Ende 2013 aus den unterjährigen Zubauten zusammensetzt waren diese 1.684 MW natürlich nicht das vollständige Jahr am Stromnetz und konnten so nicht die gesamt mögliche Leistung einspeisen. Da zu Redaktionsschluss der Studie die Jahresstromerzeugung 2013 lt. Statistik Austria noch nicht verfügbar war, können im Detail nur die Zahlen der in der Bilanzgruppe der Ökostrom Abwicklungsstelle OeMAG befindlichen Windenergieerzeugung als Näherungswert herangezogen werden. Für das Jahr 2013 wurden in der Bilanzgruppe OeMAG 2.970 MWh Windstrom erzeugt. Das heißt rund 40 % der Strommenge der OeMAG wurden von der Windenergie produziert. Da sich jedoch bereits rund 160 MW<sub>el</sub> außerhalb der Tariflaufzeit des Ökostromgesetzes für den Einspeisetarif befinden und davon nur ein Teil über die OeMAG einspeist, sind 2013 insgesamt über 3 TWh Strom durch Windkraftanlagen erzeugt worden.

Für die CO<sub>2</sub>-Einsparung, die sich aus der Energieerzeugung durch Windenergie ergibt, können drei Werte für die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen angesetzt werden, deren Ergebniss in **Tabelle 10.6** zusammengefasst sind.

(1) die CO<sub>2</sub>-Emissionen des ENTSO-E Mix für 2013 resultieren aus der durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emission unter Berücksichtigung der Atomenergie (die mit Emissionen von 0 g/kWh<sub>el</sub> berücksichtigt ist). Für den ENTSO-E Mix ergeben sich spezifische Emissionen von 363 g/kWh<sub>el</sub>.

(2) gemäß der Entscheidung, dass Österreichs Energieversorger im Zuge der Stromkennzeichnungspflicht keinen Atomstrom mehr importieren, wie sie sich der österreichischen Bundesregierung gegenüber auch verpflichtet haben, wird der Anteil fossiler Energie im ENTSO-E Mix, der durch Erneuerbare substituiert wird höher. Bei dieser Variante liegt der Wert für die CO<sub>2</sub>-Einsparungen bei 491,7 g/kWh<sub>el</sub>.

(3) ergibt sich aus der Annahme, dass durch die inländische Produktion von erneuerbaren Strom ausschließlich ENTSO-E Strom aus fossiler Produktion

<sup>25</sup> Rücklaufquote 31% von rund 160 Unternehmen

<sup>26</sup> Rücklaufquote 48% von rund 100 Betreibergesellschaften

substituiert wird. Dieses Szenario ergibt einen Emissionskoeffizienten der Substitution von 833,9 g/kWh, was den fossilen Strommix (hauptsächlich Kohle und ein geringer Anteil Erdgas) im ENTSO-E Mix repräsentiert.

**Tabelle 10.6:** Einsparung von CO<sub>2äqu</sub> Emissionen durch Windstrom. Quelle: IG Windkraft

Szenario	2012	2013
Stromerzeugung	2.970 GWh	3.620 GWh
(1): ENTSO-E Mix	1.079.001 Tonnen	1.315.364 Tonnen
(2): ENTSO-E Mix ohne Atomstrom	1.460.349 Tonnen	1.780.249 Tonnen
(3) ENTSO-E Mix, nur fossiler Anteil	2.476.683 Tonnen	3.019.218 Tonnen

## 10.7 Zukünftige Entwicklung der Windtechnologie

Die technologische Entwicklung bei Windkraftanlagen wird bei Onshore-Windenergieanlagen stärker in Richtung einer Vertiefung des derzeitigen Produktspektrums gehen. Grundsätzlich zeigt sich, dass neben dem Wachstum von Rotordurchmessern und Nabenhöhen auch Aspekte wie das Verhältnis von Rotordurchmesser zu Generator im Anlagenportfolio berücksichtigt werden. Durch diese Anpassung wollen Hersteller von Windkraftanlagen auch die Nutzung von bisher weniger berücksichtigten Standorten mit geringeren Windstärken ermöglichen.

Neben diesen Großtrends zeigt sich außerdem ein starker Trend zur Komponentenoptimierung und -feinabstimmung. Zusätzlich ergeben sich durch das variable Lastprofil für Bestandteile von Windkraftanlagen ebenso variierende Beanspruchungen und andererseits kann durch die Antizipation von solchen stochastischen Ereignissen ein erheblich gleichmäßigeres Ertragsverhalten erzielt werden. Dementsprechend weist die Strategic Research Agenda der europäischen Technologieplattform für Windenergie einige Forschungsfelder als Prioritär aus:<sup>27</sup>

- Aerodynamische Eigenschaften von Windkraftanlagen
- Materialforschung
- Netzanbindung von Windkraftanlagen
- Steuerungselektronik und -software
- Komponentendesign
- Betriebs- und Wartungsoptimierung
- Standardisierung

Abbildung 10.13 veranschaulicht die einzelnen Arbeitsschwerpunkte für die wesentliche Technologieentwicklung der Windenergie der nächsten Jahre sowie die unterschiedlichen Ebenen, auf denen diese Entwicklungen stattfinden. Die fünf prioritären Anwendungsfelder externe Bedingungen, Windkraftanlagen, Netzintegration, Offshore, Markteinführung werden jeweils in „research priorities“ eingeteilt, die für das Voranbringen der Technologie als relevant gesehen werden. Wie oben erwähnt verdeutlicht sich hier, dass Windkraftanlagen nicht mehr aus der Sicht der Einzelkomponenten betrachtet werden sondern verstärkt als Systeme verstanden werden. Die Feinabstimmung und Analyse der Wechselwirkungen unterschiedlicher Komponenten steht insofern deutlich im Vordergrund. Ein ähnliches

<sup>27</sup> European Wind Energy Technology Platform (2014); Strategic Research Agenda / Market Deployment Strategy

Spektrum umfasst der Bericht „Long Term Research and Development needs for the Wind Energy for the time frame 2012 – 2030“ der internationalen Energieagentur.

**Tabelle 10.7:** Forschungsprioritäten der europäischen Technologieplattform Wind.

Quelle: TP Wind (2014)

Research priorities	External conditions, climate, waves, and soil	Wind turbine systems	Grid integration	Offshore technology	Market deployment strategy
Measurement systems	x			x	
Interaction climate-wind turbines	x				
Multi-scale modelling	x				
Wakes	x			x	
Forecasting	x		x		
Condition monitoring	x			x	
Standardization	x			x	x
Wind turbine as a flow device	x	x		x	
Wind turbine as a mechanical structure/materials		x		x	
Wind turbine as a grid connected electricity plant		x		x	
Wind turbine as a control system	x	x	x	x	
Concepts and integration		x			
Operation and maintenance	x	x		x	x
Standards	x	x			x
Wind power capabilities for ancillary services provision			x		x
Grid connection, transmission and operation	x		x		x
Wind energy in grid management and power markets			x	x	x
Sub-structures				x	
Logistics, assembly and decommissioning	x			x	x
Electrical infrastructure			x	x	x
Wind turbines and farms	x			x	
Operations and maintenance	x			x	x
External conditions	x			x	
Safety, environment, and education	x				
Enabling market deployment					x
Adapting policies					x
Optimising administrative procedures					
Integrating wind to the natural environment	x				x
Ensuring public acceptance to wind power					x
Human resources					x

## 10.8 Dokumentation der Daten

**Tabelle 10.8:** Zuordnung der Firmenmeldungen zu Branchen. Quelle: IG Windkraft

Branche	Anzahl der Firmen*
Consulting	19
elektrotechnische Komponenten	14
Stahlbau	2
Kunststoffe	1
mechanische Komponenten	8
Infrastruktur (Bau, Verkabelung etc.)	4
Messungen	9
Service	3
Logistik/Hebetechnik	3
Schmierstoffe	1

\*Doppelnennungen sind enthalten

### **Beispiele für teilnehmende Unternehmen aus dem Zuliefer- und Dienstleistungsbereich:**

- Bachmann electronic (Steuerungsanlagen, Condition Monitoring)
- Elin (Generatoren)
- EWS Consulting (Planungs- und Consultingleistungen)
- Uptime engineering (Condition Monitoring)
- ZAMG (Windprognosen)
- Sustainable Energy Technologies (elektromechanischer Differenzialantrieb)
- Hainzl Industriesysteme (Condition Monitoring, Sensorik)
- Prangl (Hebe- und Transporttechnik)
- Felbermayr (Hebe- und Transporttechnik)
- Palfinger (Krananlagen)
- Energiewerkstatt Verein (Planungs und Consultingleistungen, Forschung)
- EAZ (Schaltschränke, Leit- und Messtechnik)
- SKF (Condition Monitoring, Lager)
- Voest (Stahl)
- Hexcel (Kunststoffe)
- AMSC windtec (Consulting, Elektronik)
- u.v.a.m.

## 11. Literaturverzeichnis

**AEBIOM (2012)** European Bioenergy Outlook 2013, Brüssel.

**AEBIOM (2013)** European Bioenergy Outlook 2013, Brüssel.

**AVEBIOM (2014)** Indice Precio Biomasa – 3er Trimestre 2013.

<http://www.avebiom.org/es/noticias/News/show/precios-del-pellet-en-espana-653> vom 22.04.2014.

**Antal, M., Concas, G., Despotou, E., Gammal, A., Montoro, F., Latour, M., Liamas, P., Masson, S., Vanbuggenhout, P., Teske, S., Rolland, S., Short, R. (2010)** Solar Generation 6 – Executive Summary. European Photovoltaic Industry Association, Greenpeace, <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2010/SolarGeneration2010.pdf> vom 27.04.2012.

**Bacher (2014)** persönliche Auskunft der Salzburg AG zur Wärmepumpen-Installation im Bundesland Salzburg , 24.05.2014.

**Beerepoot, Milou (2012)** Global view on Renewable Heating and Cooling. Presentation at the Renewable Heating and Cooling Conference. 27 April 2012. Kopenhagen.

**Biermayr et al. (2013)** GEOSOL - Erfolgsfaktoren für solare Mikrowärmenetze mit saisonaler geothermischer Wärmespeicherung, Endbericht zum Forschungsprojekt im Rahmen des Forschungsprogramms "Sparkling Science", gefördert vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung.

**Biermayr Peter, Werner Weiss, Irene Bergmann, Hubert Fechner, Natalie Glück (2008)** Erneuerbare Energie in Österreich – Marktentwicklung 2007, Endbericht zur Forschungsarbeit im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 19/2008.

**Biermayr Peter, Werner Weiss, Irene Bergmann, Hubert Fechner, Natalie Glück (2009)** Erneuerbare Energie in Österreich – Marktentwicklung 2009, Endbericht zur Forschungsarbeit im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 16/2009.

**Biermayr Peter, Rita Ehrig, Christoph Strasser, Manfred Wörgetter, Natalie Prügler, Hubert Fechner, Markus Nurschinger, Werner Weiss, Manuela Eberl (2010)** Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2009, Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 15/2010.

**Biermayr Peter, Manuela Eberl, Rita Ehrig, Hubert Fechner, Andreas Galosi, Christa Kristöfel, Natalie Prügler, Christoph Strasser, Werner Weiss, Manfred Wörgetter (2011)** Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2010, Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 26/2011.

**Biermayr Peter, Manuela Eberl, Rita Ehrig, Hubert Fechner, Christa Kristöfel, Peter Eder-Neuhauser, Natalie Prügler, Andrea Sonnleitner, Christoph Strasser, Werner Weiss, Manfred Wörgetter (2012)** Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2011, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 12/2012.

**Biermayr Peter, Manuela Eberl, Rita Ehrig, Hubert Fechner, Christa Kristöfel, Kurt Leonhartsberger, Stefania Martelli, Christoph Strasser, Werner Weiss, Manfred Wörgetter (2013)** Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2012, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 17/2013.

**BMLFUW (2014)** Holzeinschlagsmeldung 2013. Wien.

**BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2010)** Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energie für Österreich (NREAP-AT) – gemäß der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates, Wien.

**BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2010):** Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energie für Österreich (NREAP-AT) – gemäß der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates. Wien.

**Bundesgesetzblatt (2012)** Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, Jahrgang 2012, Ausgegeben am 18. September 2012, Teil II, 307. Verordnung: Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2012 – ÖSET-VO 2012, <http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007993> vom 16.03.2013.

**Cervený, Michael (2012)** Die Rolle von erneuerbarer Wärme und Kälte für eine nachhaltige Energiezukunft. Präsentation zu den Highlights der Energieforschung - Nationale und internationale Ergebnisse zu "Erneuerbarem Heizen und Kühlen" am 19.04.2012. Wien.

**DEPI – Deutsches Pelletinstitut (2014)** Pelletfeuerungen in Deutschland. [http://www.depi.de/media/filebase/files/infothek/images/Pelletfeuerungen\\_in\\_Deutschland.jpg](http://www.depi.de/media/filebase/files/infothek/images/Pelletfeuerungen_in_Deutschland.jpg) vom 18.03.2014.

**DEPI – Deutsches Pelletinstitut (2014a)** Pelletproduktion und Inlandsbedarf in Deutschland. [http://www.depi.de/media/filebase/files/infothek/images/Pelletproduktion\\_und\\_Inlandsbedarf.jpg](http://www.depi.de/media/filebase/files/infothek/images/Pelletproduktion_und_Inlandsbedarf.jpg) vom 18.03.2014.

**DEPI – Deutsches Pelletinstitut (2014b)** Holzpelletproduktion in Deutschland 2010 – 2013. [http://www.depi.de/media/filebase/files/infothek/images/Produktion\\_2010-2013.jpg](http://www.depi.de/media/filebase/files/infothek/images/Produktion_2010-2013.jpg) vom 22.04.2014.

**eclareon GmbH (2014)** Biomasseatlas. <http://www.biomasseatlas.de>. Letzter Zugriff: 29.04..2014

**E-Control (2014a)** Anlagenentwicklung anerkannter Ökostromanlagen lt. Bescheiddatenbank 2002 – 2013. Stand April 2014, Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2014b)** ENTSO-E Mix 2013, Gesamtaufbringung nach ENTSO-E, Stromnachweisdatenbank, Datenstand April 2014, Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2014c)**, Bilanz der elektrischen Energie in Österreich, <http://www.e-control.at/de/statistik/strom/betriebsstatistik/betriebsstatistik2012>, Datenstand April 2014.

**E-Control (2014d)**, Erzeugung elektrischer Energie in Österreich nach Energieträgern, <http://www.e-control.at/de/statistik/strom/betriebsstatistik/betriebsstatistik2012>, Datenstand April 2014.

**E-Control (2014e)**, Stromkennzeichnungsbericht 2013, Eigentümer und Herausgeber: Energie-Control Austria, Rudolfsplatz 13a, A-1010Wien; Bericht als .pdf Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2014f)** Betriebsstatistik 2013, "Öffentliches Netz", Datenstand Jänner 2014. <http://www.e-control.at/de/statistik/strom/betriebsstatistik/betriebsstatistik2013>, Datensatz 'Monatliche Bilanz' vom 25.04.2014

**Ehrig, R., Wörgetter, M., Kristöfel, C., Pointner, C., Strasser, C., Ludwiczek, N. (2011):** Biomasseverfügbarkeit zur Versorgung einer großen Biomassevergasungsanlage in Österreich. Endbericht Arbeitspaket 1 (M2) Projekt BioH2-4refineries. Wieselburg.

**EScience Associates (2013)** The localisation potential of Photovoltaics (PV) and strategy to support large scale roll-out in South Africa. [http://www.sapvia.co.za/wp-content/uploads/2013/04/PV-Localisation\\_Draft-Final-Report-v1.2.pdf](http://www.sapvia.co.za/wp-content/uploads/2013/04/PV-Localisation_Draft-Final-Report-v1.2.pdf) vom 25.04.2013

**Etaflorence (2011)** Global Wood Pellet Industry Market and Trade Study. IEA Bioenergy Task 40.

**Europäische Technologieplattform Renewable Heating & Cooling - ETP RHC (2013)** ETP RHC Strategic Research and Innovation Agenda for Renewable Heating & Cooling 2013. Brüssel.

**European Wind Energy Technology Platform (2014)** Strategic Research Agenda – Market Deployment Strategy From 2008 to 2030.

**Eurostat (2014a):** Primärenergieerzeugung erneuerbarer Energie in der EU27. Brüssel.

**Eurostat (2014b):** Internationaler Handel - Daten. Datenabfrage unter: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database). Letzter Zugriff: 20.03.2014.

**Faninger Gerhard (2007)** Erneuerbare Energie in Österreich – Marktentwicklung 2006, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 11/2007.

**FAOstat (2014)** Datenbankabfrage am 09.05.2014 unter <http://faostat.fao.org/>

**Fechner et al. (2009)** Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich, Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, 2009.

**Fechner, H., Grosinger, M., Eder, G. et al. (2013)** Sondierung zur Positionierung eines F&E Schwerpunktes "Gebäudeintegrierte Photovoltaik - GIPV" in Österreich. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 41/2013

**Fink, C. et al. (2014)** Solarwärme Roadmap 2025

**FNR – Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (2012):** Hackschnitzelheizungen, Marktübersicht. Gülzow, November 2012.

**Forst Holz Papier Plattform (2014):** Branchenstatistik „Holz und Holzprodukte“ Einfuhr und Ausfuhr mit Primärdaten aus Außenhandel 2012 von Statistik Austria. Unter: [http://www.forstholzpapier.at/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=13](http://www.forstholzpapier.at/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=13) Zugriff: 10.05.2014

**Förderungsstellen der Länder (2014)** im Zuge der vorliegenden Arbeit durchgeführte Erhebungen bezüglich der im Jahr 2013 getätigten Landesförderungen im Bereich Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen.

**Genol (2014)** persönliche Auskunft von Hubert Sumetzberger, Genol GmbH.

**Global Wind Energy Council GWEC (2014)** Global Wind Report, Annual Market Update 2013.

**Greenpeace (2008)** Solar Generation V – 2008 Solar electricity for over one billion people and two million jobs by 2020". <http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/solar-generation-v-2008.pdf> vom 28.03.2011

**Haslinger, W.; Griesmayr, S.; Strasser, C.; Lingitz, A.; Jungmeier G. (2009)** Assessing and Labelling the Eco-Efficiency of Small Scale Biomass Combustion Systems – BIOHEATLABEL, Proc. of 17th European Biomass Conference, Hamburg, 2009.

**Heizen mit Öl Gesellschaft mbH (2014)** Bleiben Sie bei der Ölheizung – es zahlt sich aus! Homepage der Heizen mit Öl Gesellschaft mbH unter <https://ssl.heizenmitoel.at/>

**IEA (2013)** Long-term research and development needs for wind energy for the time frame 2012 – 2030, International Energy Agency 2013.

**IEA PVPS (2014)** PVPS Report Snapshot of Global PV 1992-2013. International Energy Agency, Report IEA-PVPS T1-24:2014

**International Renewable Energy Agency (2014)** Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2014.

**Kletzan-Slamanig, Angela Köppl (2009)** Österreichische Umwelttechnikindustrie – Entwicklung – Schwerpunkte – Innovationen, Forschungsbericht im Auftrag des Lebensministeriums, des BMVIT, des BMWFJ und der WKO, Februar 2009.

**Kopatsch (2013)** Innovationen, Trends und Chancen der Wärmepumpe, Verein Wärmepumpe Austria, unveröffentlichtes Manuskript vom 02.05.2013.

**KPC – Kommunalcredit Public Consulting (2014)** Auskunft über die Förderungen der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie durch die KPC im Jahr 2013.

**Kratzlat, M., Lehr, U. (2007)** Internationaler Workshop „Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte“ Modelle, Diskussionen und Ergebnisse. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Deutschland, Stuttgart, [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee\\_jobs\\_workshop\\_071101\\_de.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_jobs_workshop_071101_de.pdf) vom 27.04.2012

**Land Niederösterreich (2014)** Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr, Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft. Umwelt-, Klima- und Energiebericht des Landes Niederösterreich, St. Pölten.

**Landwirtschaftskammer Niederösterreich - LK NÖ (2014a)** Biomasse – Heizungserhebung 2013. Landwirtschaftskammer Niederösterreich. Erarbeitet durch Herbert Haneder. St. Pölten 2014.

**Landwirtschaftskammer Niederösterreich - LK NÖ (2014b)** Monatlicher Holzmarktbericht Jänner 2013-Dezember 2013, St. Pölten.

**Lebensministerium (2010)** Erneuerbare Energie in Zahlen, Broschüre des Lebensministeriums.

**Mauthner, F., Weiss, W. (2014)** Solar Heat Worldwide, Markets and contribution to the energy supply 2012, IEA Solar Heating & Cooling Programme

**Mineralölwirtschaftsverband (2014)** Rohölpreisentwicklung 2005-2014, Download unter <http://www.mwv.de/index.php/daten/statistikenpreise>, Datenstand Mai 2014.

**Moidl et al. (2011)** Wirtschaftsfaktor Windenergie, IG Windkraft/Energy Agency, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 15/2011.

**MSI Marketing Research for Industry Ltd (2006)** Der Markt für moderne Feuerstätten in Deutschland, Österreich und der Schweiz. MSI Marktstudie. Chester/ Frankfurt (Main).

**Nast Michael, Harald Drück, Hans Hartmann, Tobias Kelm, Sebastian Kilburg, Dirk Mangold, Helmuth Winter (2009)** Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) im Zeitraum Januar 2007 bis Dezember 2008. Endbericht im Auftrag Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Stuttgart.

**OeMAG (2014)** Ökostrom Statistik – Einspeisemengen und Vergütung in Österreich, [http://www.oem-ag.at/green\\_energy/statistics/Uebersicht\\_Einspeisetarife](http://www.oem-ag.at/green_energy/statistics/Uebersicht_Einspeisetarife) vom 22.04.2014

**ONB (2013)** KONJUNKTUR AKTUELL - Berichte und Analysen zur wirtschaftlichen Lage, Österreichische Nationalbank, Wien am 16. April 2014.

**Österreichischer Biomasseverband (2011)** Bioenergie 2020. Wärme, Strom, Treibstoffe. Wien.

**Österreichischer Biomasseverband (2014)** Energiepreise 2013, Wien.

**Paniz Annalisa (2014)** Persönliche Kommunikation mit A. Paniz von AIEL zum italienischen Markt.

**Paniz Annalisa, Laura Bau (2014)** Italy, the most important, European Pellet Market. Central European Biomass Conference am 15.01.2014, Graz.

**Podelko Rafael, Magdalena Borzecka-Walker, Antoni Faber (2013)** The feedstock potential assessment for EU-27 + Switzerland in NUTS-3. Deliverable im Projekt BioBoost. [http://www.bioboost.eu/\\_uploads/files/bioboost\\_d1.2\\_iung\\_feedstock\\_potential\\_vers1\\_0-final.pdf](http://www.bioboost.eu/_uploads/files/bioboost_d1.2_iung_feedstock_potential_vers1_0-final.pdf)

**Pyöry Analysis – Mergner Silvio (2014)** The Dynamics of Global Pellet Markets. Vortrag im Rahmen der European Pellet Conference/World Sustainable Energy Days am 26.02.2014, Wels.

**ProPellets Austria (2014a)** Pelletsproduktion, -produktionskapazität und –inlandsverbrauch und ausländische Produktionskapazitäten österreichischer Hersteller in Tonnen. Datenermittlung durch Christian Schlagitweit, Wolfsgraben.

**ProPellets Austria (2013b)** Internationaler Pelletshandel 2012, Wolfsgraben.

**Renner, M., Sweeney, S., Kubit, J. (2008)** Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world". Worldwatch Institute, Nairobi, ISBN 978-92-807-2940-5.

**Rodera Pablo (2014)** Mercado español de biocombustibles solidos en 2013. Bioenergy International 1 2014, pp 40.

**Rodera Pablo, Javier D. Manteca (2014)** Precios del pellet domestico e industrial. Bioenergy International 1 2014, pp 44.

**Statistik Austria (2009)** Hauptergebnisse der Leistungs- u. Strukturstatistik 2007, Publikation der Statistik Austria, erstellt am 25.06.2009.

**Statistik Austria (2012a)** Energiestatistik: Mikrozensus Energieeinsatz der Haushalte 2011/2012. Wien.

**Statistik Austria (2014)** Bevölkerung zu Quartalsbeginn seit 2009 nach Staatsangehörigkeit und Bundesland.

[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand\\_und\\_veraenderung/bevoelkerung\\_zu\\_jahres-quartalsanfang/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand_und_veraenderung/bevoelkerung_zu_jahres-quartalsanfang/index.html) vom 25.04.2014

**Statistik Austria (2014a)** Monatliche Firmennachrichten 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, Wien.

**Statistik Austria (2014b)** Energiestatistik. Gesamtenergiebilanzen Österreich 1970 bis 2012, Wien.

**Statistik Austria (2014c)** Land- und forstwirtschaftliche Erzeugerpreise 2013.

**Stupavsky, Vladimir (2014)** Pellet Market in the Czech Republic. Präsentation beim 1<sup>st</sup> Central European Pellet Day am 15.01.2014, Graz.

**UN Comtrade - United Nations Commodity Trade Statistics Database (2011)** Datenbankabfrage am 10.02.2011 unter <http://comtrade.un.org/>

**Valentin (2008)** T-Sol, Version 4.03, Dynamisches Simulationsprogramm zur detaillierten Untersuchung thermischer Solarsysteme und deren Komponenten, Valentin Energiesoftware, [www.valentin.de](http://www.valentin.de)

**Weiss W., Biermayr P. (2009)** Potential of Solar Thermal in Europe, ESTIF, Brussels, 2009.

**Wiener Börse (2005-2013)** Monatliches Holzkursblatt der Börse Wien. Unter: [http://www.wienerbourse.at/marketplace\\_products/commodity/boersezeiten\\_kursblaetter.html](http://www.wienerbourse.at/marketplace_products/commodity/boersezeiten_kursblaetter.html)

**Wörgetter Manfred (2011)** Innovative Energiepflanzen – Erzeugung und Verwendung von Kurzumtriebsholz Zusammenfassung und Schlussfolgerungen. FJ-BLT -Tagung in Zusammenarbeit mit der NÖ LWK Im Rahmen des 16. Österreichischen Biomassetags. 16. – 18. November 2011, Wieselburg.

**Wörgetter Manfred, Walter Haslinger, Lukas Kranzl et al. (2012)** FTI Roadmap BioHeating and Cooling. Im Auftrag des BMVIT. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 54/2012. Wieselburg/ Wien. Verfügbar unter: <http://www.klimafonds.gv.at/presse/aktuelles/fti-roadmap-bioheating-and-cooling/>.  
Wieselburg/ Wien. Verfügbar unter: <http://www.klimafonds.gv.at/presse/aktuelles/fti-roadmap-bioheating-and-cooling/>

## Anhang A: Erhebungsformular Feste Biomasse

<b>Biomassefeuerungen-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 01.01.13 - 31.12.13 <b>UMSATZ und ARBEITSPLÄTZE</b>		<b>BLATT A</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>Umsatz nach Geschäftsbereichen in den Jahren 2012 und 2013</b> (bitte alle Standorte Ihrer Firma in Österreich berücksichtigen, nicht Zutreffendes bitte auslassen)		
Geschäftsbereich	Umsatz 2012 (in Euro)	Umsatz 2013 (in Euro)
Firma total		
Bereich Biomasse-Öfen/Herde		
Österreichischer Markt Biomasse-Öfen/Herde		
Exportmarkt Biomasse-Öfen/Herde		

<b>Arbeitsplätze nach Geschäftsbereichen in den Jahren 2012 und 2013</b> (bitte alle Standorte Ihrer Firma in Österreich berücksichtigen, nicht Zutreffendes bitte auslassen; Arbeitsplätze bitte in Vollzeitäquivalenten angeben)		
Geschäftsbereich	Arbeitsplätze 2012	Arbeitsplätze 2013
Firma total		
Bereich Biomasse-Öfen/Herde		

<b>Bitte nennen Sie Ihre wichtigsten Import/Exportdestinationen im Jahr 2013</b>	
Länder aus denen importiert wird (Anlagen oder Komponenten)	1.
	2.
	3.
Länder in die exportiert wird (Anlagen oder Komponenten)	1.
	2.
	3.

<b>Biomassefeuerungen-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 01.01.13 - 31.12.13 <b>Öfen für stückige Holzbrennstoffe</b> (Kaminöfen, Scheitholzöfen)		<b>BLATT B1</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b> <b>in Österreich</b>	<b>ANZAHL (Stück)</b>	
	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Eigene Fertigung (P)		
Import aus dem Ausland (I)		
Bezug aus Österreich (A)		
Export in das Ausland (E)		
Bewegung Lagerstand +/- <sup>28</sup> (L)		
Marktabsatz in Österreich (P+I+A-E-L)		
<b>Marktabsatz in den Bundesländern</b>		
<b>Wien</b>	<b>NÖ</b>	<b>Bgld.</b>
<b>OÖ</b>	<b>Sbg</b>	<b>Knt</b>
<b>Stmk</b>	<b>Tirol</b>	<b>Vbg</b>
<b>Gesamtabsatz (P+I+A-L)</b>		
<b>Installierte Leistung des Absatzes in Österreich (in kW thermisch)</b>		

<b>Gesamtmarkt Österreich 2012 und 2013</b> <b>Öfen für stückige Holzbrennstoffe (Kaminöfen, Scheitholzöfen)</b>			
	<b>2012</b>	<b>2013</b>	
<b>Abschätzung des Bestands an Stückgutöfen in Österreich (in Stück)</b>			
<b>Abschätzung durchschnittl. Endverkaufspreis von Stückgutöfen in Österreich (in EURO)</b>			
<b>Abschätzung Gesamtmarkt Österreich inkl. Importe und Vertrieb durch Baumärkte (in Stück, exkl. MWSt.)</b>			
	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>Abschätzung der Gesamtmarktentwicklung in Österreich (in Stück)</b>			

<sup>28</sup> Um welche Stückzahl hat sich der Lagerstand vom 01.01. bis 31.12.2012 vergrößert (+) oder verkleinert (-)?

<b>Biomassefeuerungen-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 01.01.13 - 31.12.13 <b>HERDE und KOCHGERÄTE</b>		<b>BLATT B2</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b> <b>in Österreich</b>					<b>ANZAHL (Stück)</b>			
					<b>2012</b>		<b>2013</b>	
Eigene Fertigung (P)								
Import aus dem Ausland (I)								
Bezug aus Österreich (A)								
Export in das Ausland (E)								
Bewegung Lagerstand +/- <sup>29</sup> (L)								
Absatz in Österreich (P+I+A-E-L)								
davon Wassergeführt in %								
<b>Marktabsatz in den Bundesländern</b>								
Wien	NÖ	Bgld.	OÖ	Sbg	Knt	Stmk	Tirol	Vbg
Gesamtabsatz (P+I+A-L)								
davon Wassergeführt in %								
Installierte Leistung des Absatzes in Österreich (in kW thermisch)								

<b>Gesamtmarkt Österreich 2012 und 2013</b> <b>HERDE und KOCHGERÄTE</b>					
		<b>2012</b>		<b>2013</b>	
Abschätzung des Bestands an Herden in Österreich (in Stück)					
Abschätzung durchschnittl. Endverkaufspreis von Herden in Österreich (in EURO)					
Abschätzung Gesamtmarkt Österreich inkl. Importe und Vertrieb durch Baumärkte (in Stück, exkl. MWSt.)					
Abschätzung der Gesamtmarktentwicklung in Österreich (in Stück)		<b>2014</b>		<b>2015</b>	

<sup>29</sup> Um welche Stückzahl hat sich der Lagerstand vom 01.01.2012 bis 31.12.2012 vergrößert (+) oder verkleinert (-)?

<b>Biomassefeuerungen-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 01.01.13 - 31.12.13 <b>PELLETÖFEN</b>		<b>BLATT B3</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf) in Österreich</b>					<b>ANZAHL (Stück)</b>			
					<b>2012</b>	<b>2013</b>		
Eigene Fertigung (P)								
Import aus dem Ausland (I)								
Bezug aus Österreich (A)								
Export in das Ausland (E)								
Bewegung Lagerstand +/- <sup>30</sup> (L)								
Absatz in Österreich (P+I+A-E-L)								
davon Wassergeführt in %								
<b>Marktabsatz in den Bundesländern</b>								
<b>Wien</b>	<b>NÖ</b>	<b>Bgld</b>	<b>OÖ</b>	<b>Sbg</b>	<b>Knt</b>	<b>Stmk</b>	<b>Tirol</b>	<b>Vbg</b>
Gesamtabsatz (P+I+A-L)								
davon Wassergeführt in %								
Installierte Leistung des Absatzes in Österreich(in kW thermisch)								

<b>Gesamtmarkt Österreich 2012 und 2013</b> <b>PELLETÖFEN</b>			
	<b>2012</b>	<b>2013</b>	
<b>Abschätzung des Bestands an Pelletsöfen in Österreich (in Stück)</b>			
<b>Abschätzung durchschnittl. Endverkaufspreis von Pelletsöfen in Österreich (in EURO, exkl. MWSt.)</b>			
<b>Abschätzung Gesamtmarkt Österreich inkl. Importe und Vertrieb durch Baumärkte (in Stück)</b>			
<b>Abschätzung der Gesamtmarktentwicklung in Österreich (in Stück)</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>

<sup>30</sup> Um welche Stückzahl hat sich der Lagerstand vom 01.01.2012 bis 31.12.2012 vergrößert (+) oder verkleinert (-)?

# Anhang B: Erhebungsformulare u. Details Photovoltaik

## Anhang B1: Fragebogen für Anlagenplaner und -errichter:

Photovoltaik-MARKTSTATISTIK Österreich				SEITE 1 von 1	
Planer und Errichter: Erfassungszeitraum 01.01.13 - 31.12.13					
Firma:				Ansprechpartner:	
1) Wie hoch ist die gesamte installierte Leistung der von Ihnen in Österreich errichteten PV Anlagen im Jahr 2013? (Angaben in kW <sub>peak</sub> )					
2) Von Ihnen installierte Solarzellen-Typ in Österreich im Jahr 2013: Angaben in % (soll in Summe 100% ergeben) <i>(ACHTUNG: Bitte nur Anlagen nennen, die von Ihrem Unternehmen installiert wurden)</i>					
			Dünnschicht (Welche?)		
	Monokristallin	Polykristallin	.....	.....	.....
Netzgekoppelt (in %)					
Autark (in %)					
3) Anteile nach Montageart aller der von Ihnen installierten Anlagen im Jahr 2013: Angaben in % (soll in Summe 100% ergeben)					
Fassadenintegriert (in %)					
Aufdach Montage (in %)					
Dachintegriert (in %)					
Freistehend (in %)					
Andere: Welche? (in %)					
4) Wie hoch ist der Anteil der von Ihnen installierten PV Anlagen (Abschätzung in %), welche OHNE Inanspruchnahme von Fördermitteln errichtet wurden?					
5) Wieviel % der von Ihnen installierten Systemkomponenten kaufen Sie aus dem Ausland bzw. Inland zu?					
	Österreichische Firmen (in %)		Ausländische Firmen (in %)		
Module					
Wechselrichter					
Verkabelung, Unterkonstruktion					
Sonstige Komponenten					
6) Wurden alte Anlagen außer Betrieb genommen?					
a) Wenn Ja, Wieviele kW <sub>peak</sub> ? (Nur Demontage)					
b) Wieviele Module wurden durch neue Module ersetzt? in kW <sub>peak</sub> <i>(Beispiel: Es wurden 4 kW<sub>peak</sub> durch 5 kW<sub>peak</sub> ersetzt - möglicherweise auf der selben Fläche)</i>					
7) Mittlerer Moduleinkaufspreis im Jahr 2013: Angaben in EUR/kW <sub>peak</sub> (ohne MwSt.)					
8) Typische Systempreise für Anlagen (Angabe in EUR /kW <sub>peak</sub> ohne MwSt.)					
	Netzgekoppelt		Autark		
1 kW <sub>peak</sub>					
5 kW <sub>peak</sub>					
≥10 kW <sub>peak</sub>					
9) Wieviele Arbeitsplätze stellen Sie in Österreich zur Verfügung? (in Vollzeitäquivalenten)					
Arbeitsplätze Inland gesamt					
a) davon im Bereich PV					
b) davon im Bereich PV F&E					
PV Marktstatistik 2013 - Seite 1 von 1 - Bitte senden an: Kurt Leonhartsberger: kurt.leonhartsberger@technikum-wien.at					

**Anhang B2: Fragebogen für Modul- und Zellproduzenten:**

<b>Photovoltaik-MARKTSTATISTIK Österreich</b> Produzenten: Erfassungszeitraum 01.01.13 - 31.12.13				<b>SEITE 1 von 1</b>	
<b>GESCHÄFTSBEREICHE und ARBEITSPLÄTZE</b>					
Firma:			Ansprechpartner:		
<b>1) Wie würden Sie Ihr Unternehmen charakterisieren?</b> (Bitte Zutreffendes ankreuzen.)					
<b>Art der Geschäftstätigkeit</b>		<b>2012</b>	<b>2013</b>		
Technologische Fertigung:					
Module					
Zellen					
Nachführsysteme					
Andere Elemente (welche?):					
Forschung und Entwicklung					
Service und Endkundenbetreuung					
<b>2) Verkaufszahlen (Solarmodule bzw. Zellen) 2013:</b> Angaben in kW <sub>peak</sub> . Gesamt: Kleingeräte, autarke und netzgekoppelte PV-Anlagen					
<b>Eigene Fertigung gesamt</b> (in kW <sub>peak</sub> )	<b>Export in das Ausland</b> (in kW <sub>peak</sub> )	<b>Auf Lager (31.12.2013)</b> (in kW <sub>peak</sub> )	<b>Weiterverkauf in Österreich</b> (in kW <sub>peak</sub> )		
<b>3) Produktionskapazitäten</b>					
	<b>2012</b>	<b>2013</b>			
Stück					
Leistung (kW)					
<b>4) Von Ihnen produzierter Solarzellen-Typ in Österreich im Jahr 2013:</b> Angaben in kW <sub>peak</sub>					
		<b>Dünnschicht (Welche?)</b>			
<b>Monokristallin</b>	<b>Polykristallin</b>	.....	.....	.....	.....
<b>5) Mittlerer Modulverkaufspreis im Jahr 2013:</b> Angaben in EUR/kW <sub>peak</sub> ohne MwSt.					
<b>EUR/kW<sub>peak</sub></b>					
<b>6) Bitte nennen Sie neue Produkte, Innovationen &amp; Aktivitäten aus dem Jahr 2013 &amp; etwaige neue Produkte in 2014:</b>					
<b>2013</b>					
<b>2014</b>					
<b>7) Wieviele Arbeitsplätze stellen Sie in Österreich zur Verfügung?</b>					
<b>Arbeitsplätze Inland</b>					
a) davon im Bereich PV					
b) davon im Bereich PV F&E					
PV Marktstatistik 2013 - Seite 1 von 1 - Bitte senden an: Kurt Leonhartsberger: kurt.leonhartsberger@technikum-wien.at					

## Anhang B3:

### Detailinformationen zu den Investitionsförderungen der Bundesländer in 2013

Quelle: Erhebung Technikum Wien

<b>Burgenland</b>
<p><u>Investitionsförderung:</u>                      2013 wurden PV-Anlagen bis 5 kW<sub>peak</sub> mit einem Investitionszuschuss in der Höhe von 30 % der förderfähigen Kosten bzw. max. EUR 300,- je kW<sub>peak</sub> gefördert. Etwaige andere Landes- oder Bundesförderungen sind vorrangig zu nutzen. Voraussetzung sind ein aufrechter Netzzugangsvertrag mit dem Netzbetreiber sowie ein Jahresertrag von mindestens 700 kWh/kW<sub>peak</sub>. Doppelförderungen mit anderen Landes- oder Bundesförderungsstellen sind nicht zulässig.</p>
<p><u>Quellen:</u>  <a href="http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/burgenland/">http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/burgenland/</a></p>
<b>Kärnten</b>
<p><u>Investitionsförderung:</u>                      2013 wurde keine spezifische Landesförderung für PV Anlagen gewährt. Sämtliche Förderungen des Landes Kärnten für PV erfolgten im Jahr 2013 im Rahmen der Wohnbauförderung.</p>
<p><u>Wohnbauförderung:</u>                      Im Zuge der Wohnbauförderung wurden PV-Anlagen durch einmalige Investitionszuschüssen, nicht rückzahlbaren Annuitätenzuschüssen und in Form von Darlehen gefördert. Die Kombination mit anderen Förderungen ist nicht explizit ausgeschlossen.</p>
<p><u>Quellen:</u>  <a href="http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/karnten/">http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/karnten/</a>  <a href="http://pvaustria.at/wp-content/uploads/2013/07/Wohnbaufibel-2012.pdf">http://pvaustria.at/wp-content/uploads/2013/07/Wohnbaufibel-2012.pdf</a></p>
<b>Niederösterreich</b>
<p><u>Investitionsförderung:</u>                      Sämtliche Förderungen für PV des Landes Niederösterreich erfolgten im Jahr 2013 im Rahmen der Wohnbauförderung.</p>
<p><u>Wohnbauförderung:</u>                      Im Zuge der Wohnbauförderung wurden 2013 in Niederösterreich neben Darlehen und rückzahlbaren Zuschüssen Anlagen durch nicht rückzahlbare Zuschüsse gefördert. Es erfolgt keine Überprüfung ob eine andere Förderung bezogen wird, daher ist die Wohnbauförderung mit anderen Landes- oder Bundesförderungen kombinierbar.</p>
<p><u>NÖ Wasserwirtschaftsfonds:</u>                      Der NÖ Wasserwirtschaftsfonds fördert die Errichtung von PV-Anlagen bei öffentlichen Abwasseranlagen zusätzlich zu den möglichen Förderungen des Bundes in Höhe von 5 - 40 % der förderfähigen Investitionskosten in Form von Darlehen und/oder nicht rückzahlbaren Beiträgen. Voraussetzung für die ergänzende Förderung von Mitteln aus dem NÖ Wasserwirtschaftsfonds ist die Erstgewährung einer Bundesförderung.</p>
<p><u>Quellen:</u>  <a href="http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/niederosterreich/">http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/niederosterreich/</a>  <a href="http://www.pvaustria.at/wp-content/uploads/2013/07/2013_photovoltaik_leitfaden.pdf">http://www.pvaustria.at/wp-content/uploads/2013/07/2013_photovoltaik_leitfaden.pdf</a>  <a href="http://www.umweltgemeinde.at/foerderung-pv-ueber-abwasseranlagen">http://www.umweltgemeinde.at/foerderung-pv-ueber-abwasseranlagen</a></p>

<p><b>Oberösterreich</b></p> <p><u>Investitionsförderung:</u> 2013 wurde keine spezifische Landesförderung für PV Anlagen gewährt.</p> <p><u>Wohnbauförderung:</u> Bei der Wohnbauförderung wird die Errichtung einer Photovoltaikanlage bei bestimmten Konstellationen mitberücksichtigt.</p> <p><u>Quellen:</u> <a href="http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/oberosterreich">http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/oberosterreich</a> <a href="http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/ooe/hs.xsl/13877_DEU_HTML.htm">http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/ooe/hs.xsl/13877_DEU_HTML.htm</a></p>
<p><b>Salzburg</b></p> <p><u>Investitionsförderung:</u> Die Investitionsförderung des Landes Salzburg galt 2013 für alle Anlagengrößen, gefördert wurde jedoch maximal bis zu einer Leistung von 3 kW<sub>peak</sub>. Die maximale Förderhöhe beträgt grundsätzlich 2.000 Euro je kW<sub>peak</sub> und ist abhängig vom Jahresenergieertrag, der bei der Planung der Anlage ermittelt wird. Wichtig ist, dass die Anlage einen Jahresenergieertrag von 900 kWh/kW<sub>peak</sub> hat. Die maximale Fördersumme beträgt EUR 2.600,- pro Anlage. Die Förderung ist ausschließlich zur KLIEN-, OeMAG-, Wärmepumpen- und Wohnbauförderung bzw. allen anderen Bundes- und Landesförderungen.</p> <p><u>Wohnbauförderung:</u> Alternativ gibt es im Rahmen der Salzburger Wohnbauförderung bei umfassenden energetischen Sanierungen Fördermittel für die Errichtung von PV-Anlagen. Die Förderung erfolgt in Form eines rückzahlbaren, verzinslichen Darlehens.</p> <p><u>Wärmepumpenförderungen:</u> Vom Land Salzburg wird eine PV-Anlage auch im Zuge der Errichtung einer Wärmepumpe gefördert. Die PV-Anlage muss mind. 2 kW<sub>peak</sub> aufweisen, und die Förderung beträgt dann 4.000 Euro zusätzlich zur Förderung der Wärmepumpe.</p> <p><u>Gemeindeförderung:</u> Zusätzlich gibt es in einigen Salzburger Gemeinden energierelevante Förderungen, in deren Rahmen auch PV-Anlagen gefördert werden.</p> <p><u>Quellen:</u> <a href="http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/salzburg/">http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/salzburg/</a> <a href="http://www.salzburger-wohnbaufoerderung.at/foerderungen/sanierung.html">http://www.salzburger-wohnbaufoerderung.at/foerderungen/sanierung.html</a> <a href="http://www.energieaktiv.at/gemeindefoerderungen/">http://www.energieaktiv.at/gemeindefoerderungen/</a></p>
<p><b>Steiermark</b></p> <p><u>Investitionsförderung:</u> Gefördert wurden 2013 Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 2 bis 5 kW<sub>peak</sub> mit max. EUR 1.500,- bzw. im Geschoßwohnbau bis zu 15 kW<sub>peak</sub>.</p> <p><u>Wohnbauförderung:</u> Im Zuge der Sanierung wird eine Photovoltaik Anlage mit max. EUR 35.000 gefördert. Dabei kann es sich sowohl um nicht rückzahlbare Annuitätenzuschüsse zu Darlehen und Abstattungskrediten handeln als auch um einmaligen Förderungsbeitrag. Bei beiden Förderungen besteht kein Anspruch auf weitere Zuschüsse oder Förderungen z. B. seitens anderer Landesdienststellen!</p> <p><u>Gemeindeförderungen:</u> Eine Vielzahl von Steirischen Gemeinden gewähren für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bzw. für die Nutzung erneuerbarer Energieträger Förderungen, die zusätzlich zu den Landesförderungen in Anspruch genommen werden können.</p> <p><u>Quellen:</u> <a href="http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/steiermark/">http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/steiermark/</a> <a href="http://www.lev.at">http://www.lev.at</a></p>

### **Tirol**

2013 wurde keine spezifische Landesförderung für PV Anlagen gewährt. Auch im Rahmen der Wohnbauförderung erfolgte keine Förderung von PV Anlagen.

Quellen:

[www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/tirol/](http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/tirol/)

### **Vorarlberg**

2013 wurde keine spezifische Landesförderung für PV Anlagen gewährt. Auch im Rahmen der Wohnbauförderung erfolgte keine Förderung von PV Anlagen.

Quellen:

<http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/vorarlberg/>

### **Wien**

Investitionsförderung:

Gefördert werden private Anlagen gefördert, deren Leistung 5 kWp übersteigt. Bis 5 kWp ist die Bundesförderung des Klima- und Energiefonds in Anspruch zu nehmen. Die über die 5 kWp hinausgehenden kWp werden vom Land Wien mit dem derzeitigen Wiener Landesförderungssatz von 400 Euro pro kWp bzw. bis zu 40 Prozent der förderungsfähigen Gesamtkosten gefördert. Voraussetzungen sind mindestens 900 Volllaststunden pro Jahr sowie die Möglichkeit zur Einspeisung ins öffentliche Netz. Außerhalb des Aktionszeitraums der KLIEN-Bundesförderung wurde die gesamte Leistung von der Stadt Wien gefördert. Darüber hinaus unterstützt die Landesförderung betriebliche Anlagen mit 400 Euro pro Kilowatt.

Eine Kombination mit anderen Förderungen ist nicht möglich. Eine Einreichung beim Klima- und Energiefonds ist für die Antragstellung bei der Wiener Landesförderung nicht zwingend erforderlich.

Quellen:

<http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/forderungen/wien/>

[http://www.umweltfoerderung.at/kpc/de/home/umweltfoerderung/fr\\_private/weitere\\_foerderung/landesfoerderung\\_wien/](http://www.umweltfoerderung.at/kpc/de/home/umweltfoerderung/fr_private/weitere_foerderung/landesfoerderung_wien/)

<https://www.wien.gv.at/rk/msg/2013/12/03010.html>

## Anhang C: Erhebungsformulare Solarthermie

### Erhebungsformular Technologieproduzenten und -händler

Sonnenkollektoren-Marktstatistik 2013									
<b>Firma:</b>									
<b>Sachbearbeiter: Name</b>									
Tel.									
E-Mail									
1. ABSATZ INLANDSMARKT									
ABSATZ INLANDSMARKT	Nicht abgedeckte Kollektoren (Kunststoff- absorber) m <sup>2</sup>	Abgedeckte Kollektoren m <sup>2</sup>	Vakuum- kollektoren m <sup>2</sup>	Luft- kollektoren m <sup>2</sup>					
Eigene Produktion (P)									
Import (I)									
Bezug aus Österreich (A)									
Export (E)									
Auf Lager (31.12.2013) (L) Bezogen auf P + I + A - E									
<b>INLANDSMARKT (P + I - E - L)</b>									
Gesamtabsatz (P + I + A - E - L)									
Wenn der Kollektor, den Ihre Firma vertreibt, nicht aus eigener Produktion stammt, bitte hier den KOLLEKTOR-HERSTELLER nennen:									
KOLLEKTOR-HERSTELLER:									
BEZUGSFIRMA:									
(Werden Kollektoren von einer österreichischen Firma bezogen, dann ist dies unter "Bezug aus Österreich" (A) auszuweisen)									
2. BUNDESLÄNDERVERTEILUNG									
Wie verteilt sich Ihr Gesamtabsatz an Kollektoren auf die österreichischen Bundesländer? Installierte Kollektorfläche in m <sup>2</sup>									
	Wien	NÖ	Bgld	OÖ	Sbg	Knt	Stmk	Tirol	Vbg
Nicht abgedeckte Kollektoren									
Abgedeckte Kollektoren									
Vakuum- Kollektoren									
Luftkollektoren									



**Erhebungsformular Technologieproduzenten Fortsetzung**

<b>Sonstige Angaben zum Unternehmen</b>		
<b>6. Geschäftsbereiche</b>		
In welchen technologischen Bereichen war Ihre Firma in den Jahren 2012 und 2013 tätig? (bitte zutreffendes ankreuzen, Mehrfachnennung möglich)		
<b>Art der Geschäftstätigkeit</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Technologische Fertigung		
Handel		
Technologieimport/ - export		
Forschung und Entwicklung		
Anlagenbau (Großanlagen)		
Anlagenerrichtung (Kleinanlagen)		
Service und Endkundenbetreuung		
Andere Bereiche		
<b>7. Arbeitsplätze</b>		
	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Arbeitsplätze (bitte in Vollzeitäquivalent angeben)		
Arbeitsplätze gesamt		
Arbeitsplätze Solarthermie		
<b>8. Produktionskapazität</b>		
	<b>2013</b>	<b>2013 (geschätzt)</b>
Produktionskapazität (in m <sup>2</sup> Kollektorfläche)		

**Erhebungsformular Installateure**

Sonnenkollektoren-Marktstatistik 2013				
<b>Firma:</b>				
<b>Sachbearbeiter Name</b>				
Tel.				
E-Mail				
1. Installierte Kollektorfläche				
	<b>Nicht abgedeckte Kollektoren (Kunststoff- absorber) m<sup>2</sup></b>	<b>Abgedeckte Kollektoren m<sup>2</sup></b>	<b>Vakuu- kollektoren m<sup>2</sup></b>	<b>Luft- kollektoren m<sup>2</sup></b>
Im Jahr 2013 installierte Kollektorfläche (m <sup>2</sup> )				
Gesamt - Summe				
2. Einsatzbereiche				
	Einsatzbereiche der thermischen Solaranlagen 2013 Angabe in % der gesamten verkauften verglasten Kollektorfläche (=Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuu-Kollektoren)			
	Warmwasser %	Kombianlage Warmwasser + Raumheizung %	Kombianlage Warmwasser, Raumheizung und Kühlung %	
Einfamilienwohnhaus				
Mehrfamilienwohnhaus				
Hotel-/Freizeitzentrum				
Gewerbe / Industrie				
Nah- Fernwärme				
Sonstige Einsatzbereiche				
Gesamt				
2.a Einsatzbereiche				
	Altbau, % (bezogen auf die gesamte verkaufte verglaste Kollektorfläche, = Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuu- Kollektoren)			
Neubau, % bezogen auf die gesamte verkaufte verglaste Kollektorfläche, = Summe aus Abgedeckten Kollektoren und Vakuu-Kollektoren)	Bestand (Solaranlage installiert ohne Heizungseinbindung)	Sanierung (Solaranlage installiert mit Heizungssanierung)		

**Erhebungsformular Bundesländer**

Landesförderungen für solarthermische Anlagen Berichtsjahr 2013 (Die im Jahr 2013 im Bundesland errichteten Anlagen)					
<b>Bundesland</b>					
<b>Sachbearbeiter Name</b>					
Tel., E-Mail:					
EINFAMILIENHAUS:				Art der Förderung	
Anlagentyp	Anzahl der Anlagen	Durchschnittliche Kollektorfläche/ Solaranlage, m <sup>2</sup> /Anlage	Kollektorfläche gesamt m <sup>2</sup>	Direktzuschuss Förderbudget 2013 EUR	Wohnbauförderung Förderbudget 2013 EUR
Warmwasser					
Kombianlage Warmwasser u. Raumheizung					
Kombianlage Warmwasser, Raumheizung und Kühlung					
<b>Gesamt</b>					
MEHRFAMILIENHAUS:				Art der Förderung	
Anlagentyp	Anzahl der Anlagen	Durchschnittliche Kollektorfläche/ Solaranlage, m <sup>2</sup> /Anlage	Kollektorfläche gesamt m <sup>2</sup>	Direktzuschuss Förderbudget 2013 EUR	Wohnbauförderung Förderbudget 2013 EUR
Warmwasser					
Kombianlage Warmwasser u. Raumheizung					
Kombianlage Warmwasser, Raumheizung und Kühlung					
<b>Gesamt</b>					
Anmerkungen:					

## Anhang D: Erhebungsformulare Wärmepumpen

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.13 - 31.12.13</b> <b>GESCHÄFTSBEREICHE</b>		<b>BLATT A</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>In welchen technologischen Bereichen war Ihre Firma in den Jahren 2012 und 2013 tätig?</b> (bitte zutreffendes ankreuzen, Mehrfachnennung möglich)		
<b>Geschäftsbereich</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Wärmepumpen		
Solarthermie		
Photovoltaik		
Biomasse-Heizungen		
Konventionelle Heizungen (Öl, Gas, Kohle, Strom)		
andere erneuerbare Energie Technologien		
Umwelttechnik		
Andere Bereiche		

<b>In welchen Geschäftsbereichen ist Ihr Unternehmen tätig?</b> (bitte zutreffendes ankreuzen, Mehrfachnennung möglich)		
<b>Art der Geschäftstätigkeit</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Technologische Fertigung		
Handel		
Technologieimport / -export		
Forschung und Entwicklung		
Anlagenbau (Großanlagen)		
Anlagenerrichtung (Kleinanlagen)		
Service und Endkundenbetreuung		
Andere Bereiche		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.13 - 31.12.13</b> <b>UMSATZ und ARBEITSPLÄTZE</b>		<b>BLATT B</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>Umsatz nach Geschäftsbereichen in den Jahren 2012 und 2013</b> (bitte alle Standorte Ihrer Firma in Österreich berücksichtigen, falls nicht exakt bekannt, bitte schätzen)		
<b>Geschäftsbereich</b>	<b>Umsatz 2012</b> (in Mio. Euro)	<b>Umsatz 2013</b> (in Mio. Euro)
Firma total		
Bereich Wärmepumpen		
Inlandsmarkt Wärmepumpen		
Exportmarkt Wärmepumpen		

<b>Arbeitsplätze nach Geschäftsbereichen 2012 und 2013</b> (bitte alle Standorte Ihrer Firma in Österreich berücksichtigen, falls nicht exakt bekannt, bitte schätzen; Arbeitsplätze bitte in Vollzeitäquivalenten angeben)		
<b>Geschäftsbereich</b>	<b>Arbeitsplätze</b> 2012	<b>Arbeitsplätze</b> 2013
Firma total		
Bereich Wärmepumpen		

<b>Bitte nennen Sie Ihre wichtigsten Import/Exportdestinationen im Jahr 2013</b>	
Länder, aus denen importiert wurde (Anlagen oder Komponenten)	1.
	2.
	3.
Länder, in die exportiert wurde (Anlagen oder Komponenten)	1.
	2.
	3.

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.13 - 31.12.13</b> <b>BRAUCHWASSER-WÄRMEPUMPE</b>		<b>BLATT C</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b>	<b>ANZAHL (Stück)</b>	
	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Eigene Fertigung (P)</b>		
<b>Import aus dem Ausland (I)</b>		
<b>Bezug aus Österreich (A)</b>		
<b>Export in das Ausland (E)</b>		
<b>Bewegung Lagerstand +/- (L)</b>		
<b>Inlandsmarkt (P+I+A-E-L)</b>		
<b>Gesamtabsatz (P+I+A-L)</b>		

<b>Inlandsmarkt 2012 und 2013</b> <b>BRAUCHWASSER-WÄRMEPUMPE</b>		
	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Gesamtabsatz Inland</b> <b>(in Stück Anlagen)</b>		
<b>Installierte Leistung des</b> <b>Gesamtabsatzes im Inland</b> <b>(in kW elektrisch)</b>		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.13 - 31.12.13</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>bis 10 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D1</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2012	2013
Eigene Fertigung (P)		
Import aus dem Ausland (I)		
Bezug aus Österreich (A)		
Export in das Ausland (E)		
Bewegung Lagerstand +/- (L)		
Inlandsmarkt (P+I+A-E-L)		
Gesamtabsatz (P+I+A-L)		

<b>Inlandsmarkt 2012 und 2013:</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE (bis 10 kW Heizleistung)</b> <b>Stückzahlen aufgegliedert nach Wärmequellenanlagen (WQA)</b>										
	Luft/Luft		Luft/Wasser		Wasser/Wasser		Sole/Wasser		Direkt-Verdampfung	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Absatz (Stückzahl nach WQA)										
installierte Leistung in kW <sub>thermisch</sub>										

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.13 - 31.12.13</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>10 - 20 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D2</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2012	2013
Eigene Fertigung (P)		
Import aus dem Ausland (I)		
Bezug aus Österreich (A)		
Export in das Ausland (E)		
Bewegung Lagerstand +/- (L)		
Inlandsmarkt (P+I+A-E-L)		
Gesamtabsatz (P+I+A-L)		

<b>Inlandsmarkt 2012 und 2013:</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE (10 - 20 kW Heizleistung)</b> <b>Stückzahlen aufgegliedert nach Wärmequellenanlagen (WQA)</b>										
	Luft/Luft		Luft/Wasser		Wasser/Wasser		Sole/Wasser		Direkt-Verdampfung	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Absatz (Stückzahl nach WQA)										
installierte Leistung in kW <sub>thermisch</sub>										

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.13 - 31.12.13</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>&gt;20 - 50 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D3</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2012	2013
Eigene Fertigung (P)		
Import aus dem Ausland (I)		
Bezug aus Österreich (A)		
Export in das Ausland (E)		
Bewegung Lagerstand +/- (L)		
Inlandsmarkt (P+I+A-E-L)		
Gesamtabsatz (P+I+A-L)		

<b>Inlandsmarkt 2012 und 2013:</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE (&gt;20 - 50 kW Heizleistung)</b> <b>Stückzahlen aufgegliedert nach Wärmequellenanlagen (WQA)</b>										
	Luft/Luft		Luft/Wasser		Wasser/Wasser		Sole/Wasser		Direkt-Verdampfung	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Absatz (Stückzahl nach WQA)										
installierte Leistung in kW <sub>thermisch</sub>										

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.13 - 31.12.13</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>Über 50 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D4</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2012	2013
Eigene Fertigung (P)		
Import aus dem Ausland (I)		
Bezug aus Österreich (A)		
Export in das Ausland (E)		
Bewegung Lagerstand +/- (L)		
Inlandsmarkt (P+I+A-E-L)		
Gesamtabsatz (P+I+A-L)		

<b>Inlandsmarkt 2012 und 2013:</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE (über 50 kW Heizleistung)</b> <b>Stückzahlen aufgegliedert nach Wärmequellenanlagen (WQA)</b>										
	Luft/Luft		Luft/Wasser		Wasser/Wasser		Sole/Wasser		Direkt-Verdampfung	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Absatz (Stückzahl nach WQA)										
installierte Leistung in kW <sub>thermisch</sub>										

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.13 - 31.12.13</b> <b>INDUSTRIEWÄRMEPUMPEN</b> <b>(projektspezifische Fertigung)</b>		<b>BLATT E</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b>	<b>ANZAHL (Stück)</b>	
	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Eigene Fertigung (P)</b>		
<b>Import aus dem Ausland (I)</b>		
<b>Bezug aus Österreich (A)</b>		
<b>Export in das Ausland (E)</b>		
<b>Bewegung Lagerstand +/- (L)</b>		
<b>Inlandsmarkt (P+I+A-E-L)</b>		
<b>Gesamtabsatz (P+I+A-L)</b>		

<b>Inlandsmarkt 2012 und 2013:</b> <b>INDUSTRIEWÄRMEPUMPEN (projektspezifische Fertigung)</b> <b>Stückzahlen aufgegliedert nach Wärmequellenanlagen (WQA)</b>										
	<b>Luft/Luft</b>		<b>Luft/Wasser</b>		<b>Wasser/Wasser</b>		<b>Sole/Wasser</b>		<b>Direkt-Verdampfung</b>	
	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Absatz (Stückzahl nach WQA)</b>										
<b>installierte Leistung in kW<sub>thermisch</sub></b>										

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 1.1.13 - 31.12.13 <b>WOHNRAUMLÜFTUNG</b> (Kompakte Luft/Luft-Wärmepumpe)		BLATT F
Firma:	Ansprechpartner:	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2012	2013
Eigene Fertigung (P)		
Import aus dem Ausland (I)		
Bezug aus Österreich (A)		
Export in das Ausland (E)		
Bewegung Lagerstand +/- (L)		
Inlandsmarkt (P+I+A-E-L)		
Gesamtabsatz (P+I+A-L)		

Inlandsmarkt 2012 und 2013 Kompakte Luft/Luft Wärmepumpe		
	2012	2013
Gesamtabsatz Inland (in Stück)		
Davon Einsatz im Passivhaus (in Stück)		
Installierte Leistung Inland gesamt (in kW <sub>elektrisch</sub> )		

## Anhang E: Erhebungsformulare Windkraft

### Anhang E.1: Fragebogen für Produzenten und Dienstleister

Firma:
--------

### Wirtschaftsfaktor Windenergie 2014

Die erforderlichen Informationen beziehen sich hauptsächlich (sofern nicht anders angegeben) auf die **von Österreich ausgehenden Aktivitäten am nationalen und internationalen Markt** d.h. auf die im Inland generierten Umsätze. Alle zu erhebenden Daten beziehen sich (falls nicht anders angegeben) auf das **Geschäftsjahr 2013**.

1. Welchen Umsatz generiert Ihr Unternehmen vom Standort Österreich aus im Windenergiebereich (indikativ)?  
Ergänzend: Wie hoch ist der Umsatz des Gesamtkonzernes (international)?

	Umsatz Ö	Umsatz Gesamtkonzern
2013		

2. Ist Ihr Unternehmen Teil einer international tätigen Unternehmensgruppe?  
(falls zutreffend bitte mit "x" markieren)

- Mit Sitz im Ausland
- Mit Sitz in Österreich
- wir sind kein Teil einer international tätigen Gruppe

3. In welche Länder exportieren Sie Ihre Produkte/Dienstleistungen hauptsächlich?  
Geben Sie bitte die 5 Wichtigsten an:

1	
2	
3	
4	
5	

4. Wie hoch ist der Exportanteil Ihrer Produkte/Dienstleistungen im Windbereich?

.....%
--------

5. Was sind aus Ihrer Sicht Wachstumsmärkte im Windenergiebereich für Ihr Unternehmen (Länder)?

1	
2	
3	

6. Ist Ihr Unternehmen interessiert am Auftritt auf internationalen Fachmessen (Windenergie)?

- Ja
- Nein

7. Bitte ergänzen Sie die unten stehende Tabelle mit folgenden Informationen

- in welchen Bereichen der Windenergie ist Ihr Unternehmen tätig?

- Welcher ÖNACE Kategorie sind die Tätigkeiten zuzuordnen?

Hilfestellung zu Ihrer ÖNACE Klasse finden Sie im beiliegenden Infofolder der WKO und in der ÖNACE Liste anbei

- Welchen Umsatzanteil haben die einzelnen Sparten am gesamten Umsatz im Bereich Windenergie?

Sparte		ÖNACE	Umsatzanteil
<b>Produktion</b>			
Maschinen- / Anlagenbau	<input type="checkbox"/>		0,0%
Messtechnik	<input type="checkbox"/>		0,0%
<b>Komponenten/ Anlagen</b>			
Windkraftanlage komplett			0,0%
Turm	<input type="checkbox"/>		0,0%
Generator	<input type="checkbox"/>		0,0%
Getriebe	<input type="checkbox"/>		0,0%
Flügel/Flügelteile	<input type="checkbox"/>		0,0%
Telekommunikationstechnik	<input type="checkbox"/>		0,0%
<b>Infrastruktur</b>			
Tiefbau (Straßen, Fundament)	<input type="checkbox"/>		0,0%
Elektrotechnik	<input type="checkbox"/>		0,0%
Sonstige	<input type="checkbox"/>		0,0%
<b>Forschung</b>	<input type="checkbox"/>		0,0%
<b>Dienstleistungen</b>			
Standortgutachten	<input type="checkbox"/>		0,0%
Planung	<input type="checkbox"/>		0,0%
Wartung	<input type="checkbox"/>		0,0%
_____	<input type="checkbox"/>		0,0%
<b>Handel</b>	<input type="checkbox"/>		0,0%

8. Welche Entwicklung erwarten Sie für den Umsatz im Windenergiebereich in den nächsten Jahren?

<input type="checkbox"/>	Zunahme
<input type="checkbox"/>	Abnahme
<input type="checkbox"/>	Stagnation

9. Wie viele Personen beschäftigen Sie durchschnittlich im Windenergiebereich (Vollzeitäquivalente)?

Gesamt

	Produktion
	Dienstleistungen

10. Wie viele Arbeitskräfte im Bereich Windenergie haben welche höchste abgeschlossene Ausbildung?

	Pflichtschulabschluss
	Lehre, Fachschule
	Matura
	Hochschule/Universität

11. Planen Sie in den nächsten 2 Jahren Arbeitskräfte im Bereich Windenergie einzustellen?

- Nein
- Ja, wie viele:

12. Kooperiert Ihr Unternehmen mit Schulen/Fachhochschulen/Universitäten? Falls ja, welche Institutionen sind das?

Schule/FH/Uni	Fachbereich/Institut

13. Falls Sie noch Anmerkungen haben, notieren Sie diese bitte hier:

**Vielen Dank für die Kooperation!**

Sollten Sie Interesse am Ergebnis dieser Befragung haben, geben Sie bitte eine E-Mail Adresse an, an die wir diese versenden können.

Kontaktdaten:

Name:

Email Adresse:

Telefonnummer:

## Anhang E.2: Fragebogen für Windkraft-Anlagenbetreiber

Allgemeine Informationen		2013	
In welchen Ländern ist Ihr Unternehmen tätig	Land	Aktivität/Bereich	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
Welche Länder wären aus Ihrer Sicht interessant für Ihr Unternehmen?			
Welchen Trend für den Umsatz im Bereich Windenergie erwarten Sie für die kommenden Jahre			

Technologie/Forschung		2013	
Summe Windparkleistung in Betrieb 2012	MW		
Produzierte kWh im Jahr 2012	kWh		
Betreiben Sie derzeit Forschungsprojekte?			
Wenn ja, wieviele			
Sofern gefördert - über welche Förderlinie (EIMission,...)			
Kooperiert Ihr Unternehmen mit Schulen/Fachhochschulen/Universitäten			
Wenn ja, mit welchen Einrichtungen (bitte auch Institute anführen)		Einrichtung	Institut/Fachbereich
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
Welche Themen betreffen eventuelle Forschungsprojekte?			
Zu welchen Themen würden Sie sich bei Forschungsprojekten beteiligen?			

Personaldaten		2013	
Anzahl Mitarbeiter Gesamt			
in Vollzeitäquivalenten			
International (exkl. Österreich)			
in Vollzeitäquivalenten			
Wieviele Mitarbeiter haben Sie mit folgender Ausbildung			
Lehre/Fachhochschule			
Matura			
Hochschule/Universität			
Planen Sie in den nächsten Jahren weiteres Personal einzustellen?			
Wenn ja, wieviele Personen			

Wirtschaftliche Kennzahlen		2013	
Umsatz in Österreich	€		
Umsatz im Ausland	€		
Versicherungsprämie	€/Jahr		
davon Anteil inländische Versicherungen	in %		
Wartung			
Wieviel % Ihrer Anlagen sind in			
Vollwartungsverträgen	%		
Teilwartungsverträgen	%		
Pacht (Gemeinde und Grundeigentümer)	€		
EVU Gebühren (Messpreis, Anlagen-Eigenverbrauch,...)			
inkl. Netzverlustentgelt	€		
Rückbau-Rückstellungen (nur Reserven für Rückbau)	€		