

# Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2014

Biomasse,  
Photovoltaik,  
Solarthermie,  
Wärmepumpen  
und Windkraft

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



Berichte aus Energie- und Umweltforschung

# 11/2015

## **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 konstruktive 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 erhoben, analysiert und dokumentiert hat. Die vorliegende Studie baut auf diesen langjährigen Zeitreihen auf und führt diese fort, um Grundlagen für weiterführende Marktanalysen, 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, Dipl.-Ing. Dr. Christoph Schmidl,

Dipl.-Ing. Dr. Elisabeth Wopienka

*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 2014

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. Dr. Christoph Schmidl,  
Dipl.-Ing. Dr. Elisabeth Wopienka



**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 2015



## Vorwort



Österreich wirkt aktiv an einer nachhaltigen Energiezukunft Europas mit. Das Ziel, im Jahr 2020 34 Prozent Erneuerbare im nationalen Energiemix zu erreichen, ist in diesem Zusammenhang ein wichtiger Beitrag. Mit 32,5 Prozent Erneuerbare im Jahr 2013 ist Österreich auf dem richtigen Weg, doch sind weitere Anstrengungen erforderlich, um die gesetzten Ziele zu erreichen.

Der vermehrte Einsatz von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieträger bringt Österreich aber nicht nur seinen Klimaschutzziele näher. Ein hoher Anteil inländischer erneuerbarer Energiebereitstellung steht auch für eine geringere Abhängigkeit von Energieimporten, einen geringeren Devisenabfluss in das Ausland und für positive Impulse für die heimische Wirtschaft, die sich in vielen Technologiebereichen durch jahrzehntelange Innovation, Forschung und Entwicklung national und international etablieren konnte.

Basierend auf der gezielten Förderung der Innovationskraft heimischer Unternehmen schreibt die Energie- und Umwelttechnik-Branche viele Erfolgsgeschichten. So sind Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie aus Österreich Exportschlager: Zwei von drei in Deutschland installierten Biomassekesseln stammen aus Österreich, der Exportanteil thermischer Kollektoren liegt bei 82 Prozent, die Exportquote der Windkraft-Zulieferindustrie beträgt 96 Prozent.

Trotz der insgesamt schwierigen gesamtwirtschaftlichen Lage haben österreichische Unternehmen in den Bereichen Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft im Jahr 2014 4,4 Milliarden Euro Umsatz erzielt und 26.800 Personen beschäftigt. Durch die Anwendung dieser innovativen Technologien in Österreich wurden über 50 Terawattstunden erneuerbare Energie bereitgestellt und klimaschädliche Emissionen im Umfang von 10,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent vermieden.

Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie haben sich in wirtschaftlich schwierigen Zeiten als verlässlicher Faktor erwiesen. Das zeigt, dass sich langfristige und konsequente Forschung und Technologieentwicklung bezahlt machen – für eine nachhaltige Energieversorgung, Arbeitsplätze und Klimaschutz. Diesen Weg wird das bmvit auch in den kommenden Jahren gehen.

Alois Stöger

Bundesminister 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	19
2.2 Introduction	19
2.3 Solid biomass – fuels	20
2.4 Solid biomass – boilers and stoves	21
2.5 Photovoltaic	22
2.6 Solar thermal collectors	23
2.7 Heat pumps	24
2.8 Wind power	25
2.9 Conclusions	26
<b>Tabellarische Zusammenfassung der Projektergebnisse</b>	<b>28</b>
<b>3. Methode und Daten</b>	<b>29</b>
3.1 Technologiespezifische Erhebungs- und Berechnungsmethoden	29
3.1.1 Feste Biomasse – Brennstoffe	29
3.1.2 Feste Biomasse – Kessel und Öfen	30
3.1.3 Photovoltaik	30
3.1.4 Solarthermie	31
3.1.5 Wärmepumpen	32
3.1.6 Windkraft	33
3.2 Grundlagen zur Berechnung der Treibhausgaseinsparungen	34
3.2.1 Wärme aus Erneuerbaren	34
3.2.2 Produktion von Strom aus Erneuerbaren und Stromverbrauch	34
3.2.3 Zusammenfassung der Emissionskoeffizienten	35
3.3 Grundlagen zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Effekte	36
3.4 Abkürzungen, Definitionen	38
<b>4. Rahmenbedingungen der Marktentwicklung 2014</b>	<b>41</b>
4.1 Der Ölpreis	41
4.2 Die Witterung	42
4.3 Die allgemeine Wirtschaftsentwicklung	43
4.4 Die Beschäftigungssituation	45
4.5 Anreize zur Nutzung fossiler Energie	46
<b>5. Marktentwicklung feste Biomasse – Brennstoffe</b>	<b>47</b>
5.1 Marktentwicklung in Österreich	47

5.1.1 Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs fester Biobrennstoffe	47
5.1.2 Produktion, Import und Export	58
5.1.3 Mittlere Preise für feste Biobrennstoffe	61
5.2 CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch den Einsatz fester Biobrennstoffe	62
5.3 Branchenumsatz und Arbeitsplätze	63
5.4 Zukünftige Entwicklungen bei festen Biobrennstoffen	64
5.5 Roadmaps und tatsächliche Marktentwicklung	68
<b>6. Marktentwicklung feste Biomasse – Kessel und Öfen</b>	<b>70</b>
6.1 Marktentwicklung Biomasetechnologien	70
6.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen	70
6.1.2 Produktion, Import und Export	78
6.1.3 Europäischer Kesselmarkt	80
6.1.4 Europäischer Ofenmarkt	83
6.1.5 Mittlere Preise für Öfen, Herde und Kessel	84
6.2 Branchenumsatz und Arbeitsplätze	86
6.3 Förderinstrumente für Biomasetechnologien	87
6.4 Zukünftige Entwicklung der Technologie	91
6.5 Erfasste Produzenten von Biomassekesseln, -öfen und -herden	96
<b>7. Marktentwicklung Photovoltaik</b>	<b>98</b>
7.1 Marktentwicklung in Österreich	98
7.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen	98
7.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen	100
7.1.3 Installierte Solarzellentypen	101
7.1.4 Anlagen- und Montageart	102
7.1.5 Produktion, Import und Export von PV-Modulen	103
7.1.6 Produktion und Export von Wechselrichtern	104
7.1.7 Mittlere PV-Modul- und Anlagenpreise	105
7.2 Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparung durch Photovoltaik	109
7.3 Arbeitsplätze	110
7.4 Umsätze	112
7.5 Förderinstrumente	115
7.5.1 Investitionsförderung	117
7.5.2 Tarifförderung	121
7.6 Zukünftige Entwicklung der Technologie	123
7.7 Roadmaps und tatsächliche Marktentwicklung	126
7.8 Dokumentation der Datenquellen	128
<b>8. Marktentwicklung Solarthermie</b>	<b>130</b>
8.1 Marktentwicklung in Österreich	130
8.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen	130
8.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen	134
8.1.3 Produktion, Import, Export	135
8.1.4 Bundesländerzuordnung	137
8.1.5 Einsatzbereiche von thermischen Solaranlagen	139
8.2 Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch solarthermische Anlagen	142
8.3 Umsatz, Wertschöpfung und Arbeitsplätze	143
8.3.1 Investitionskosten für thermische Solaranlagen	143
8.4 Förderungen für thermische Solaranlagen (Bundesländer)	145



8.5 Innovationen und Trends	149
8.6 Entwicklungen in Bezug auf die Solarwärme Roadmap	153
8.7 Erfasste Solarthermiefirmen	157
<b>9. Marktentwicklung Wärmepumpen</b>	<b>158</b>
9.1 Der österreichische Inlandsmarkt	158
9.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen im Inlandsmarkt	160
9.1.2 Kombianlagen und Anlagen mit passiver oder aktiver Kühlfunktion	162
9.1.3 In Betrieb befindliche Anlagen	163
9.1.4 Verteilung nach Wärmequellsystemen	168
9.1.5 Exportmarkt	171
9.1.6 Förderungen und Bundesländerstatistiken	173
9.2 Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch Wärmepumpen	176
9.2.1 Annahmen für die Berechnung	176
9.2.2 Ergebnisse für den Wärmeertrag aus Wärmepumpen und CO <sub>2</sub> Einsparungen	177
9.3 Umsatz, Wertschöpfung und Arbeitsplätze	179
9.4 Zukünftige Entwicklung der Technologie	181
9.5 Roadmaps Wärmepumpe	184
9.6 Erfasste Wärmepumpenfirmen	187
<b>10. Marktentwicklung Windkraft</b>	<b>188</b>
10.1 Marktentwicklung in Österreich	188
10.1.1 installierte Leistungen	188
10.1.2 Marktanteile der Windkraftanlagen-Hersteller	191
10.1.3 Marktentwicklung Kleinwindkraft	192
10.2 Weltweite Entwicklung der Windkraft und Marktanteile	193
10.3 Die wirtschaftliche Bedeutung der Windenergie	196
10.4 Arbeitsplätze in der Windkraftbranche	201
10.5 Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparung durch Windenergie	202
10.6 Zukünftige Entwicklung der Windtechnologie	203
10.7 Roadmap im Bereich Wind	205
10.8 Dokumentation der Daten	206
<b>11. Literaturverzeichnis</b>	<b>207</b>
<b>Anhänge</b>	
A Erhebungsformulare Feste Biomasse	212
B Erhebungsformulare und Details Photovoltaik	216
C Erhebungsformulare Solarthermie	221
D Erhebungsformulare Wärmepumpen	226
E Erhebungsformulare Windkraft	235

# 1. Zusammenfassung

## 1.1 Motivation, Methode und Inhalt

Die Dokumentation und Analyse der Marktentwicklung der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie schafft eine Daten-, 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 2014" diese Grundlagen für die technologischen Bereiche feste Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und 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.

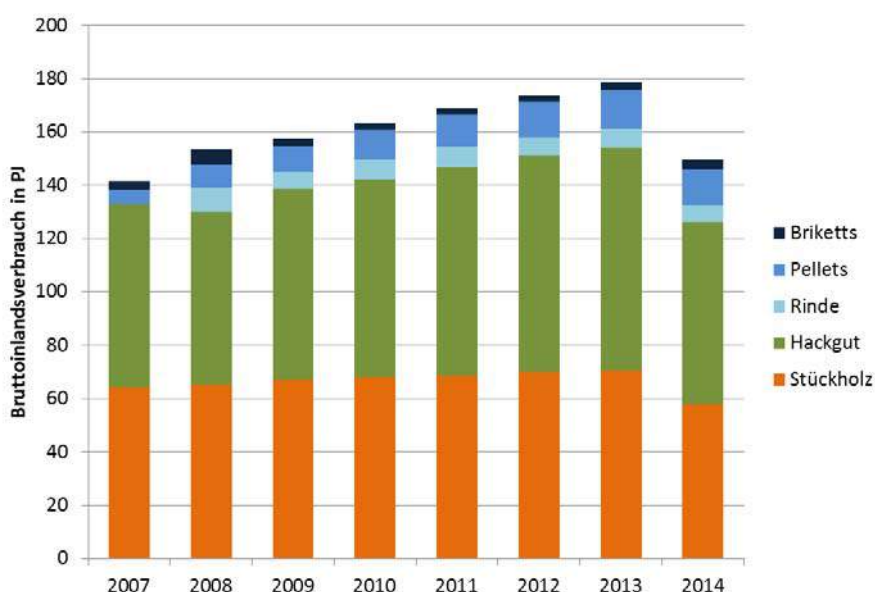
## 1.2 Einleitung

Das Jahr 2014 war im Bereich der untersuchten Technologien mit Ausnahme des Bereiches Windkraft durch eine rückläufige oder zumindest zurückhaltende Marktentwicklung gekennzeichnet. Der Einsatz fester biogener Brennstoffe wurde 2014 durch eine außergewöhnlich milde Heizsaison reduziert. Die Heizgradsumme für 2014 war dabei um 21 % geringer als im längjährigen Schnitt. Der milde Winter 2013/14 reduzierte damit nicht nur die Volllaststunden und den Energieumsatz aller Heizkessel, sondern verlängerte damit statistisch auch deren Lebensdauer. Dies wirkte sich 2014 auf den gesamten Kesselmarkt aus, der über alle Kesseltypen einen Absatzrückgang von 8 % zu verzeichnen hatte. Hinzu kam der Ölpreisverfall ab September 2014, der viele Ölkesselbetreiber zum nochmaligen Nachtanken ihres nicht entleerten Heizöltanks veranlasste und damit geplante Kesseltauschinvestitionen verhinderte. Die Entwicklung der österreichischen Wirtschaft war 2014 nach wie vor und vor allem im Vergleich zu Deutschland sehr zurückhaltend. Hinzu kam eine deutlich steigende Arbeitslosigkeit, was in Summe ein ungünstiges privates und öffentliches Investitionsumfeld ergab. In diesem Umfeld setzte sich der Rückgang der Verkaufszahlen im Bereich Solarthermie als Trend der letzten Jahre fort, aber auch im Bereich Photovoltaik kam es 2014 zu einem deutlichen Rückgang der Neuinstallationen. Der Verkauf von Wärmepumpensystemen stabilisierte sich auf relativ hohem Niveau und einzig im Bereich der Windkraft gab es merkliche Zuwächse.

### 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. Allerdings sinkt der Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe im Jahr 2014 aufgrund der relativ hohen Durchschnittstemperaturen auf rund 150 PJ. Der Hackgutverbrauch stieg seit seiner Markteinführung zu Beginn der 1980er Jahre kontinuierlich an und hat im Jahr 2013 83 PJ erreicht, 2014 sinkt er wieder auf 68,3 PJ. Der sehr gut dokumentierte Pelletsmarkt entwickelte sich bis zum Jahr 2006 mit einem 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. Allerdings ist aufgrund des warmen Wetters auch beim nationalen Pelletsverbrauch ein Rückgang von 7,4 % im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen. Zur Absicherung der Versorgung haben 27 österreichische Pelletsproduzenten eine Produktionskapazität von 1,48 Mio.t/a aufgebaut. Im Jahr 2014 wurden in Österreich rund 14 PJ (810.000 t) Pellets verbraucht.

Mittels biogener Brennstoffe konnten im Jahr 2014 rund 8,3 Mio. t CO<sub>2äqu</sub> eingespart werden. Die Biobrennstoffbranche konnte im Vorjahr einen Gesamtumsatz von 1,146 Mrd. € erwirtschaften, was in der Branche einen Beschäftigungseffekt von 10.234 Vollzeitarbeitsplätzen entspricht.

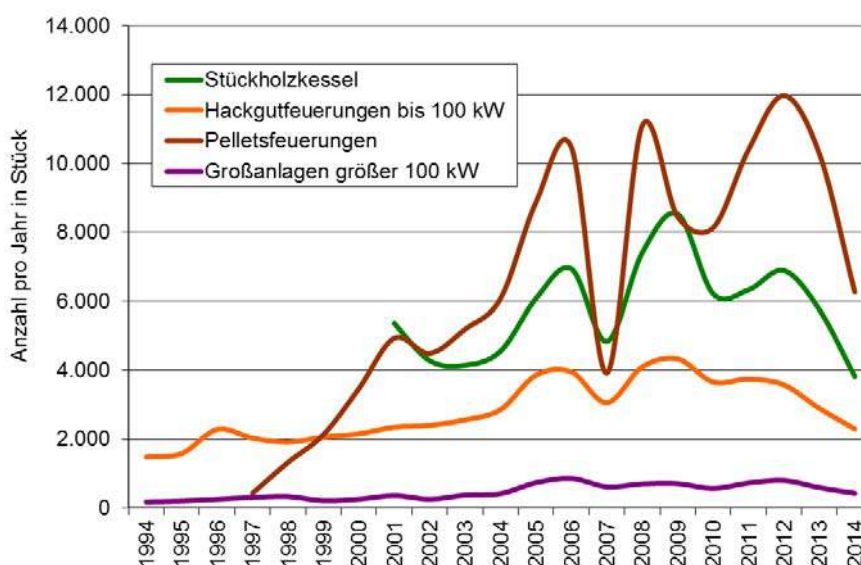


**Abbildung 1.1:** Verbrauch fester Biobrennstoffe in Österreich von 2007 bis 2014.  
Quelle: BIOENERGY 2020+

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.

## 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. 2014 setzte sich dieser Trend aufgrund des niedrigen Ölpreises und der hohen Durchschnittstemperaturen fort. Während sich die Anzahl der verkauften Hackgutkessel (<100 kW) um 20,7% reduzierte, sanken die Pelletskessel-Verkaufszahlen sogar um 39,5 %.



**Abbildung 1.2:** Die Marktentwicklung von Biomassekesseln in Österreich bis 2014.

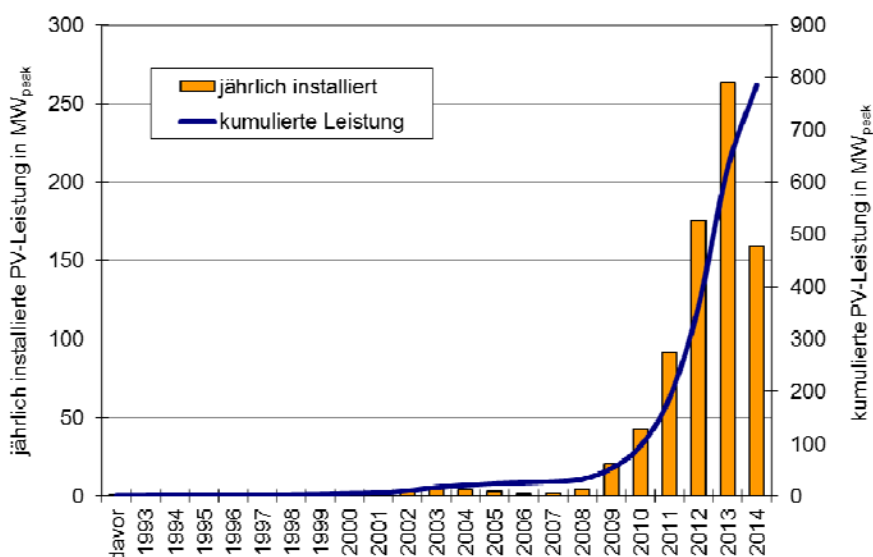
Quelle: Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2015a)

Im Jahr 2014 wurden auf dem österreichischen Markt 6.266 Pelletskessel, 3.820 typengeprüfte Stückholzkessel und 2.658 Hackschnitzelkessel – jeweils alle Leistungsklassen – abgesetzt. Zusätzlich konnten zumindest 2.399 Pelletsöfen, 6.710 Herde und 11.692 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 2014 ein Umsatz von 828 Mio. Euro erwirtschaftet werden, was einen Beschäftigungseffekt von 3.799 Arbeitsplätzen mit sich brachte. Forschungsanstrengungen bei Biomassekessel fokussieren auf die Erweiterung des Lastbereiches und der Modularfähigkeit, auf die weitere Reduktion der Emissionen und auf die Optimierung von Systemen und Systemkombinationen, um auf Nutzungsgrade zu verbessern.

## 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. Nach einem Rekordzuwachs im Jahr 2013 hat sich der PV-Markt in Österreich im Jahr 2014 trotz reduzierter Förderungen stabilisiert. Die Gesamtleistung der in Österreich im Jahr 2014 neu installierten PV Anlagen ist dabei erstmals seit Jahren zurückgegangen. Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 158.974 kW<sub>peak</sub> und autarke Anlagen mit einer Gesamtleistung von etwa 299 kW<sub>peak</sub> wurden installiert.

Insgesamt ergibt dies einen Zuwachs von 159.273 kW<sub>peak</sub>, der in Österreich mit Ende 2014 zu einer kumulierten Gesamtleistung aller Photovoltaikanlagen von rund 785,25 MW<sub>peak</sub> geführt hat. Die in Österreich in Betrieb befindlichen Photovoltaikanlagen führten 2014 zu einer Stromproduktion von 785,25 GWh und damit zu einer Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Umfang von 659.607 Tonnen.



**Abbildung 1.3:** Die Marktentwicklung der Photovoltaik in Österreich bis 2014.

Quelle: FH Technikum Wien

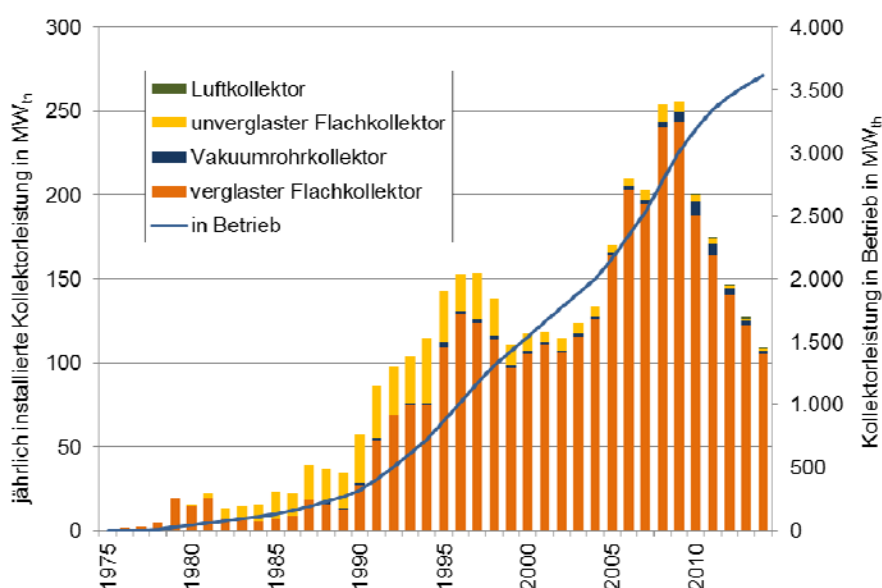
Die österreichische Photovoltaikindustrie ist breit aufgestellt und beschäftigt sich mit der Herstellung von Modulen, Wechselrichtern und weiteren Zusatzkomponenten, der Installation von Anlagen sowie Forschung und Entwicklung. In diesem Wirtschaftssektor waren im Jahr 2014 3.213 Vollzeit Arbeitsplätze zu verbuchen. Der mittlere Systempreis einer netzgekoppelten 5 kW<sub>peak</sub> Photovoltaikanlage in Österreich ist vom Jahr 2013 auf das Jahr 2014 von 1.934 Euro/kW<sub>peak</sub> auf 1.752 Euro/kW<sub>peak</sub> - das heißt um 9,39 % - 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.

## 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. Zwischen dem Jahr 2002 und 2009 stiegen die Verkaufszahlen signifikant und erreichten im Jahr 2009 den Höhepunkt. Diese Entwicklung war auf den Anstieg der Energiepreise, sowie die Erweiterung der Einsatzbereiche der thermischen Solarenergie auf den Mehrfamilienhausbereich, den Tourismussektor und die Einbindung von Solarenergie in Nah- und Fernwärmenetze sowie in gewerbliche und industrielle Anwendungen zurückzuführen.

Nach der Phase des massiven Wachstums bis zum Jahr 2009 ist der Inlandsmarkt nun seit fünf Jahren in Folge rückläufig, was unter anderem auf die Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise sowie auf deutlich gesunkene Preise von Photovoltaikanlagen und fossilen Energieträgern zurückzuführen ist.



**Abbildung 1.4:** Die Marktentwicklung der Solarthermie in Österreich bis 2014  
Quelle: AEE INTEC

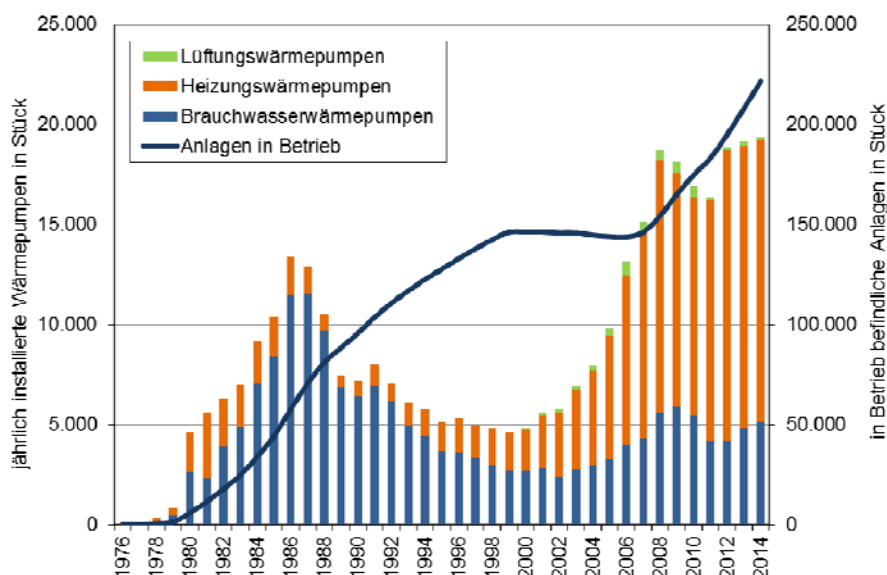
Mit Ende des Jahres 2014 waren in Österreich 5,2 Millionen Quadratmeter thermische Sonnenkollektoren in Betrieb, was einer installierten Leistung von 3,6 GW<sub>th</sub> entspricht. Der Nutzwärmeertrag dieser Anlagen lag bei 2.100 GWh<sub>th</sub>. Damit werden unter Zugrundelegung des österreichischen Wärmemixes 440.898 Tonnen an CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden.

Im Jahr 2014 wurden 155.170 m<sup>2</sup> thermische Sonnenkollektoren, entsprechend einer Leistung von 108,6 MW<sub>th</sub> neu installiert. Im Vergleich zum Jahr 2013 verzeichnete der Solarthermiemarkt in Österreich damit einen Rückgang um 15 %. Der Exportanteil thermischer Kollektoren betrug wie im Vorjahr rund 82 %. Der Umsatz der Solarthermiebranche wurde für das Jahr 2014 mit 255 Mio. Euro abgeschätzt, die Anzahl der Vollzeitbeschäftigten kann mit ca. 2.300 beziffert werden.

## 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 und wirtschaftlich attraktiven Einsatz dieser Technologie ermöglichten.

Der Gesamtabsatz von Wärmepumpen (Inlandsmarkt plus Exportmarkt) stieg von 28.959 Anlagen im Jahr 2013 um 1,0 % auf 29.236 Anlagen im Jahr 2014 und wuchs damit geringfügig. Leichte Zuwächse waren dabei sowohl im Inlandsmarkt (+1,1 %) als auch im Exportmarkt (+0,8 %) zu beobachten. Die Zuwächse im Inlandsmarkt beschränkten sich jedoch auf den kleinen Leistungsberich von bis zu 10 kW (+10,8 %) und die Brauchwasserwärmepumpen (+5,2 %). Alle anderen Leistungsbereiche und Anwendungen waren rückläufig. Im Exportmarkt konnten überdies auch in größeren Leistungssegmenten geringfügige Zugewinne erzielt werden.



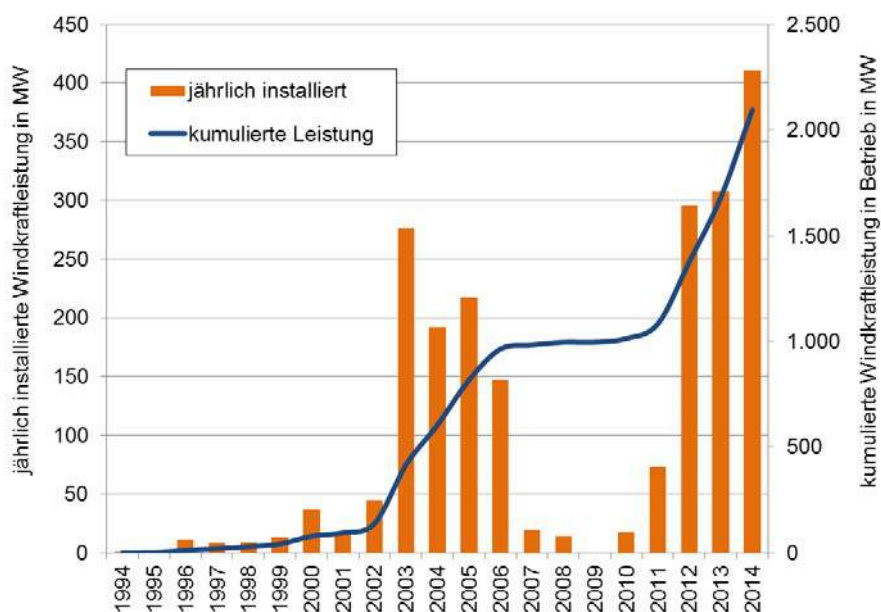
**Abbildung 1.5:** Die Marktentwicklung der Wärmepumpentechnologie in Österreich bis 2014.  
Quelle: EEG

Der Anteil des Exportmarktes am Gesamtabsatz betrug im Jahr 2014 nach Stückzahlen 33,7 % und war damit ebenso hoch wie 2013. Die österreichische Wärmepumpenbranche (Produktion, Handel und Installation) konnte im Jahr 2014 einen Gesamtumsatz von 245 Mio. Euro und einen Beschäftigungseffekt von ca. 1.246 Vollzeitarbeitsplätzen verzeichnen. Der monetäre Wert der bereitgestellten erneuerbaren Energie betrug zusätzlich 198 Mio. Euro. Weiters konnte durch den Einsatz von Wärmepumpen 504.290 Tonnen CO<sub>2äqu</sub> Emissionen 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 2014 waren dies 144 Anlagen mit insgesamt 411 MW<sub>el</sub>. Bis Ende 2014 wurden in Österreich damit insgesamt 2.095 MW<sub>el</sub> Windkraft errichtet. Im Vergleich zu 2013 betrug der Leistungszuwachs 24%. Der stärkste Zuwachs entfällt dabei auf das Burgenland (191 MW<sub>el</sub>) gefolgt von Niederösterreich (166 MW<sub>el</sub>), Oberösterreich (15 MW<sub>el</sub>) und der Steiermark (38 MW<sub>el</sub>). Im Jahr 2014 wurden durch den Anlagenbestand ca. 3,9 TWh Strom erzeugt. Unter der Annahme der Substitution von fossilen ENTSO-E Importen konnten im Jahr 2014 mehr als 3,3 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 2014 deutlich die 3 MW<sub>el</sub>-Windkraftanlagen, wobei in Österreich 114 Anlagen dieser Leistungsklasse installiert wurden. Die durchschnittliche Generatorleistung hat sich damit seit 1994 verzwanzigfacht. Die österreichischen Betreiber erlöstten durch den Verkauf von Windstrom im Jahr 2014 knapp 300 Mio. Euro. Die durch diese Unternehmen getätigten Investitionen von über 678 Mio. Euro lösten eine heimische Wertschöpfung von mehr als 193 Mio. Euro aus. Die österreichische Zulieferindustrie setzte im Jahr 2014 mehr als 661 Mio. Euro um. Der Großteil davon (55 %) wurde im Produktionsbereich umgesetzt. Die Exportquote betrug im Produktionsbereich 96 %, im Infrastrukturbereich 39 % und im Dienstleistungssektor 33 %. Der Hauptexportmarkt ist Europa (64 %), gefolgt von Asien (21 %) und Amerika (16 %). In der Windkraft-Zulieferindustrie waren 2.054 Personen beschäftigt. Zusätzlich waren 383 Arbeitsplätze bei heimischen Betreibern zu verzeichnen. Weitere 3.600 Arbeitsplätze waren in den Bereichen Errichtung, Betrieb und Rückbau von Windkraftanlagen angesiedelt. Insgesamt kann also von knapp 6.000 Arbeitsplätzen ausgegangen werden.



## 1.9 Schlussfolgerungen

Die Marktentwicklung der untersuchten Technologiebereiche feste Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft war im Jahr 2014 in vielen Bereichen von sinkenden Verkaufszahlen geprägt. Alleine im Bereich der Windkraft konnte eine signifikante Steigerung der neu installierten Anlagen beobachtet werden und die Verkaufszahlen der Wärmepumpenanlagen stabilisierten sich auf relativ hohem Niveau.

Diese Entwicklung ist auf ein ungünstiges und über weite Bereiche zufälliges Zusammentreffen von hemmenden Faktoren zurückzuführen:

- Das Kalenderjahr 2014 wies eine außerordentlich milde Heizsaison auf. Die Heizgradsumme war in diesem Jahr um 21 % geringer als im langjährigen Schnitt. Dieser Umstand führte unmittelbar zu einem deutlich geringeren Umsatz an festen Biomasse-Brennstoffen. Mittelbar verlängerte diese milde Heizsaison aus statistischer Sicht die technische Lebensdauer aller Heizkessel, wodurch 2014 weniger ausfallsbedingte Investitionen auftraten. Weiters waren zahlreiche Heizöltanks von Ölkesselbetreibern nach dem Winter 2013/14 nicht entleert, wodurch geplante Kesseltauschaktivitäten mit Brennstoffwechsel tendenziell aufgeschoben wurden.
- Der Rohölpreis bewegte sich bis August 2014 wie in den Jahren davor knapp über der 100 \$/barrel Marke und stürzte ab September bis zum Jahresende bis unter 50 \$/barrel ab. Ölkesselbetreiber nutzten diesen deutlichen Preisverfall um ihre Heizöltanks aufzufüllen. Es bestand damit der Anreiz, die technische Lebensdauer bestehender Ölkesselanlagen so weit wie möglich zu nutzen. Ein Brennstoffwechsel im Zuge eines Kesseltauschs wurde abermals verschoben.
- Der Preis fester Biomasse stieg in den vergangenen Jahren sukzessive an und erreichte im Sektor Pellets im Winter 2013/14 den realen spezifischen Preis des Jahres 2006, der schon im Jahr 2007 zum Einbruch der Pelletkessel-Verkaufszahlen geführt hat. Ein bescheidener Rückgang des Pelletspreises nach dem Winter 2013/14 konnte den psychologischen Effekt der hohen Preise während der Heizsaison nicht kompensieren und wurde spätestens im September 2014 durch den Ölpreisverfall egalisiert.
- In den Jahren nach der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 waren, bedingt durch die Unsicherheiten in Hinblick auf die Währungsstabilität und zusätzlich motiviert durch 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. Dieses Potenzial scheint sich jedoch zunehmend zu erschöpfen und die vorgezogenen Investitionen werden in den kommenden Jahren im Vergleich zu einer unbeeinflussten Entwicklung fehlen.
- In einigen Bereichen ist ein Wettbewerb unter einzelnen Technologien zur Nutzung Erneuerbarer zu beobachten. 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 die ökonomischen 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** stehen momentan vor der Herausforderung, die nur beschränkt verfügbaren Mittel für öffentliche Förderungen für gleichermaßen effiziente wie langfristig effektive anreizorientierte Instrumente einzusetzen. Neben der richtigen Förderhöhe und deren dynamische Gestaltung über die Zeit ist in diesem Bereich vor allem Kontinuität gefragt. Auch für die Wirtschaft ist hierbei Kontinuität und Planbarkeit wichtiger, als hohe Einmal-Effekte. Innovative Methoden der optimalen Fördervergabe wie z.B. wöchentliche Internet-Auktionen ermöglichen eine gute Nutzung der privaten Zahlungsbereitschaft und verbessern die Förderungseffizienz da z.B. free rider reduziert werden. Eine langfristige statische (Über)förderung ist hingegen 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. Der Einsatz normativer Instrumente im Energieeffizienzbereich oder im Bereich des Technologiedesigns (z.B. Abgasnormen) ist jedenfalls effizient und bei Überprüfung der Vorschriften auch effektiv. Als Marktanreizinstrument (z.B. Verordnung einer Technologie) haben sich normative Instrumente kaum bewährt. Durch die in der Praxis erforderliche einfache Formulierung ist das Instrument notwendiger Weise suboptimal, in der Regel viel zu starr, um mit dem technologischen Fortschritt mithalten zu können (auch was alternative Lösungen betrifft) und politisch kaum langfristig durchhaltbar.

Den **Technologieproduzenten** der untersuchten Branchen kann aus den aktuellen Entwicklungen heraus empfohlen werden, einerseits durch beständige Innovationsbestrebungen wettbewerbsfähige Produkte zu erhalten und neue Märkte oder Anwendungen zu erschließen 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 ein wichtiges Forschungsthema 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 2014" 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.

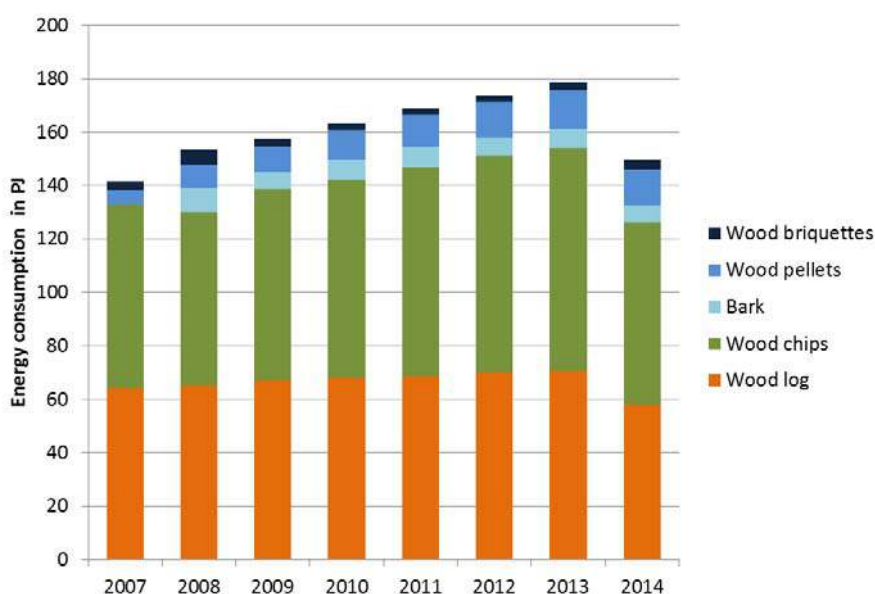
### **2.2 Introduction**

The market development of the examined technologies was restrained or marked by decreasing figures in 2014. An exception was the area of wind power. The use of solid biogenous fuels was reduced in 2014 due to an exceptionally mild heating period. The sum of the heating degrees for 2014 was 21 % less than the longtime average. Not only did the mild winter in 2013/14 reduce the hours of full load and the energy turnover of all heating boilers but statistically it also extended their lifespan. 2014 this had an effect on the entire boiler market which had a decline in sales of 8 %. Furthermore the oil price decline from September 2014 onwards caused many operators of oil boilers to refill their oil tank which had not been emptied. Thus the planned investment in the exchange of boilers was prevented. The development of the Austrian economy was still restrained in 2014 especially in comparison with Germany. Furthermore the clearly rising unemployment caused in total a negative private and public investment environment. The tendency of the decreasing sales figures in the area of solar thermal energy continued in this environment. But even in the area of photovoltaics there was a clear decrease of new installations. The sale of heat pump systems stabilized on a relatively high level and only in the area of wind power there was a clear growth.

### 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 sold biofuels increased from 142 PJ for 2007 to 179 PJ for 2013. In 2014, the consumption of solid biofuels decreased to 150 PJ due to relatively high average temperatures. The consumption of wood chips has been increasing 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. However, the wood chips consumption decreased to 68 PJ in 2014. 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 27 Austria pellet manufacturers has been extended to 1.48 million tons a year and this resulted in a market recovery. In 2014, due to the warm weather, the pellet consumption decreased by 7.4 % compared to the previous year. The pellet production in Austria was around 13.8 PJ (810,000 t) in 2014.

Fuels from solid biomass contribute to a CO<sub>2</sub> reduction of almost 8.3 million tons for 2014. The whole sector of solid biofuels accounted a total turnover of 1,146 billion Euros and 10,234 jobs.

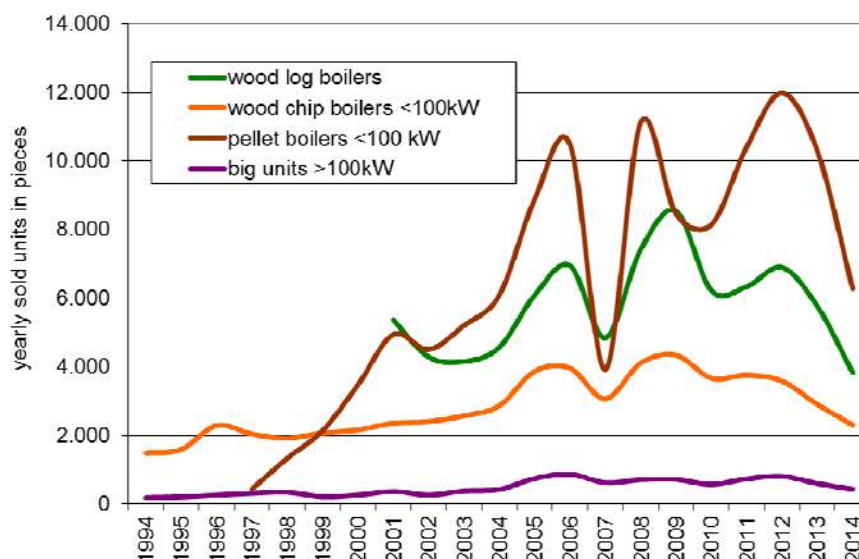


**Figure 2.1:** Market development of different biomass fuel types from 2007 to 2014 in Austria.  
Source: BIOENERGY 2020+

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. In addition, 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.

## 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. This trend also continued in 2014 due to low oil prices and warm weather. In 2014, the sales figures of pellet boilers decreased by even 39.5 %, the sales of wood log boilers decreased by 33.6 % and the sale of small-scale (<100 kW) wood chip boilers decreased by 20.7 %.



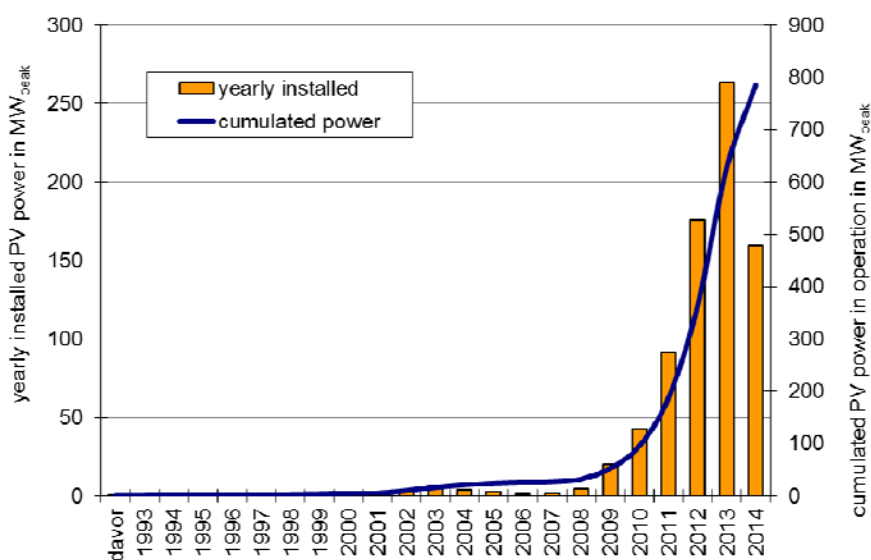
**Figure 2.2:** Market development of biomass boilers from 1994 to 2014 in Austria.  
Source: Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2015a)

In 2014, on the Austrian market 6,266 pellet boilers, 3,820 wood log boilers and 2,658 wood chip boilers were sold, concerning the whole range of power. Furthermore, 2,399 pellet stoves, 6,710 cooking stoves and 11,692 wood log stoves were sold at least. Austrian biomass boiler manufacturers 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 828 million Euro in 2014. This resulted in a total number of 3,799 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 2001 experienced an upsurge as the green electricity bill (Ökostromgesetz) was passed before collapsing again due to the capping of feed-in tariffs in 2004. After the absolute highest market diffusion of photovoltaic (PV) systems in Austria in 2013, the PV market has stabilized in 2014. As a result grid-connected plants with a total capacity of 158,974 kW<sub>peak</sub> and stand-alone systems with a total capacity of approximately 299 kW<sub>peak</sub> were installed.

Hence, in 2014 the total amount of installed PV capacity in Austria increased to 159,273 kW<sub>peak</sub> which led to a cumulated total installed capacity of 785.25 MW<sub>peak</sub>. As a consequence the sum of produced electricity by PV plants in operation amounted to 785.25 GWh in 2014 and lead to a reduction in CO<sub>2</sub> - emissions by 659,607 tons.



**Figure 2.3:** Market development of installed photovoltaic systems in Austria until 2014.  
Source: FH Technikum Wien

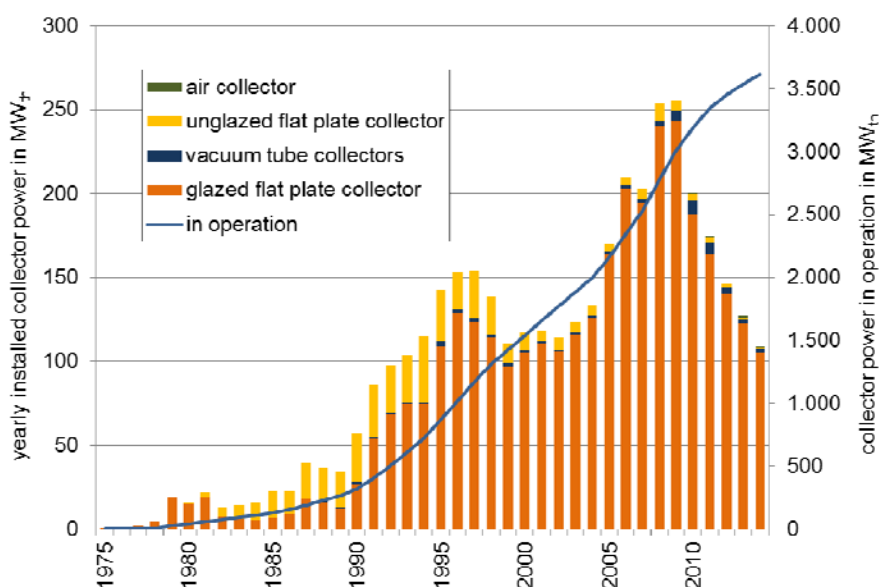
The Austrian photovoltaic industry is highly diversified covering production of PV modules and inverters as well as other PV components and devices. Furthermore there is a high density of planning and installation companies for PV systems as well as specialized institutions and universities, which play an important role in international photovoltaic research & development (R&D). Within those economic sectors a total of 3,213 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 1,934 Euro/kW<sub>peak</sub> in 2013 to 1,752 Euro/kW<sub>peak</sub> in 2014, i.e. a reduction of 9.39 %. 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 and reached the peak in 2009 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 fifth year in a row because of the effects of economic and financial crisis, low prices of fossil fuels and the growing competition with Photovoltaic systems.



**Figure 2.4:** Market development of solar thermal collectors in Austria until 2014

Source: AEE INTEC

By the end of the year 2014 approx. 5.2 million m<sup>2</sup> of solar thermal collectors were in operation. This corresponds to an installed thermal capacity of 3.6 GW<sub>th</sub>. The solar yield of the solar thermal systems in operation is equal to 2.100 GWh<sub>th</sub>. The avoided CO<sub>2</sub>-emissions are 440,898 tons.

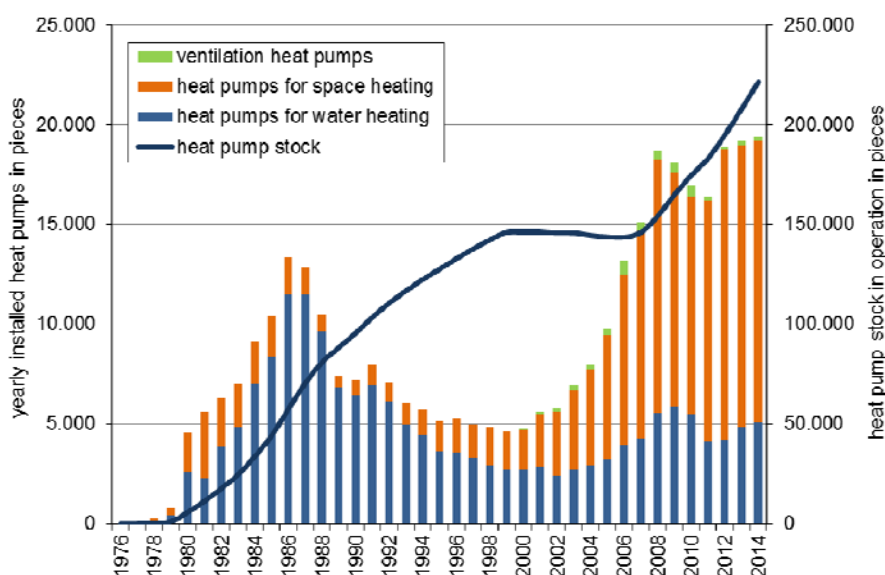
In 2014 a total of 155,170 m<sup>2</sup> solar thermal collectors were installed, which corresponds to an installed thermal capacity of 108.6 MW<sub>th</sub>. The development of the solar thermal collector market in Austria was characterized by a decrease of the sales figures of 15 % in 2014. The export rate of solar thermal collectors was 82 % in 2014.

The turnover of the Austrian solar thermal industry was estimated with 255 million Euros for the year 2014. Therefore approx. 2,300 full time jobs can be numbered in the solar thermal business.

## 2.7 Heat pumps

The development of the Austrian heat pump market shows 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. This is due to the low temperature needs in the heating systems and low energy consumption for space heating.

The total sales of heat pumps (home market and export market) increased from 2013 to 2014 slightly by 1.0 %, from 28,959 plants to 29,236 plants which is a slight increase. Slight increases were observed in both the domestic market (+ 1.1 %) as well as the export market (+ 0.8 %). However, the growth in the domestic market was limited to the small capacity sector of up to 10 kW (+10.8 %) and the domestic hot water heat pumps (+5.2 %). All other power ranges and applications declined. In the export market slight gains could also be achieved in larger power segments.



**Figure 2.5:** Market development of heat pumps in Austria until 2014.  
Source: EEG

The percentage of the export market was 33.7 % in quantity of the total sales in 2014. Therefore it was as high as in 2013. In 2014 the Austrian heat pump sector (production, trade and installation) had an amount of total sales of 245 million Euro and 1,246 full time jobs. In addition the monetary value of renewable energy provided was 198 million Euro. Thanks to the existing heat pumps in Austria about 504,290 tons CO<sub>2</sub> of net emissions could be avoided in 2014.

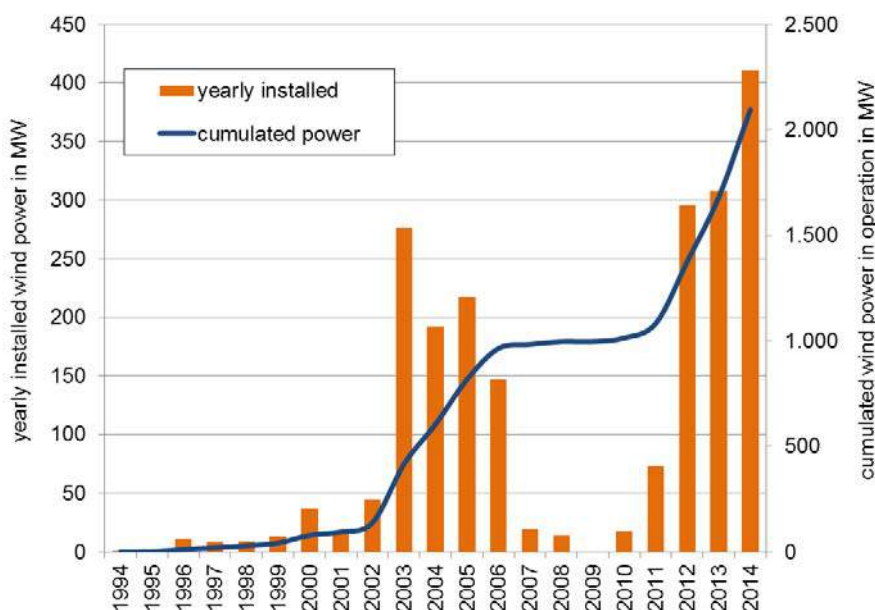
Presently research and development of heat pump systems focus on innovative installations combined with other technologies: e.g. solar thermal systems for space and water heating or photovoltaic systems, new energy-services as air-conditioning, space cooling or applications in the context of renovating 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 2.095 MW<sub>el</sub> by the end of 2014. In 2014 144 turbines with a capacity of 411 MW<sub>el</sub> were installed. This is an increase in capacity of more than 24 % compared to 2013. The highest growth rate has been realized in Burgenland (191 MW<sub>el</sub>), followed by Lower Austria (166 MW<sub>el</sub>), Upper Austria (15 MW<sub>el</sub>) and Styria (38 MW<sub>el</sub>). In 2014 nearly 3,9 TWh electricity have been produced by wind turbines. The annual wind energy production saves more than 3,3 Million Tonnes CO<sub>2equ</sub> (under the assumption that imported fossile ENTSO-E mix has been substituted).



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

Source: IG Windkraft

In terms of technology 2014 was the first year in which the 3 MW<sub>el</sub> class dominated the newly installed turbines. More than 114 turbines of the 3 MW<sub>el</sub> class have been installed in 2014. In 2014 Austrian turbine operators earned nearly 300 Mio. Euro. New installations of 411 MW<sub>el</sub> triggered investments of around 678 Mio. Euro and created a domestic added value of 193 Mio. Euro. The turnover of the Austrian wind industry reached more than 661 Mio. Euro in 2014. The majority (55 %) by the manufacturing industry. A high export orientation of the domestic wind industry is reflected by a export quota of 96 % in the manufacturing industry, followed by the infrastructure industry (39 %) and the service industry (33 %). The main export markets are Europe (64 %), Asia (21 %) and America (16 %).

Based on the feed back of the questionnaires 2,054 people have been employed in the industry sector. Furthermore 48 of 100 domestic turbine operators employed 383 people. Considering the effects elaborated in the study „Wirtschaftsfaktor Windenergie“ around 3,600 jobs come from turbine installation, operation and dismantling. In total the aggregated employment rate lies at 6,000 jobs (adjusted for duplications).

## 2.9 Conclusions

In 2014 the market development of the evaluated technologies solid biomass, photovoltaics, solar thermal energy, heat pumps and wind power was characterized by a decline in sales. A slight rise in sales could be observed in the field of heat pumps and a strong increase was recorded solely in the field of wind power.

This development is due to an unfavorable and random overlapping of hindering factors:

- The year 2014 had an extraordinarily mild heating season. The heating degrees were lower by 21 % than in the long-term average. This led directly to significantly lower sales of solid biomass fuels. Furthermore, this prolonged the technical lifetime of boilers because of lower full load hours what resulted in less failure-related investments. Furthermore, numerous fuel oil tanks were not emptied after the winter 2013/14. For this reason planned boiler replacement activities with a switch to other fuels (like biomass) were postponed to the next year.
- Crude oil prices moved just over 100 US dollars per barrel until August as in previous years and fell from September until December under 50 US Dollar per barrel. Oil boiler operators used this significant decline in prices to replenish their fuel oil tanks. Therefore there was an incentive to use the technical life time of existing oil boilers as much as possible. A fuel switch in the course of a boiler exchange was again postponed.
- The price for solid biomass increased in the last years bit by bit. In wintertime 2013/14 it reached the specific price of 2006 which had already caused the drop of the sales figures of pellets-fired boilers in 2007. A modest decline in the price of pellets after the heating period 2013/14 could not compensate the psychological effect of high prices during the heating season and was leveled at the latest in September 2014 by the significant oil price decline.
- 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** are confronted with the challenge of using the limited public subsidies for efficient and longterm effective instruments which are incentive oriented. Apart from the appropriate amount and the dynamic use over a period of

time continuity is also an important factor in this area. The economy also needs continuity and predictability more than great onetime effects. Innovative methods of optimally using the subsidies as for example weekly Internet auctions enable a good use of the private willingness to pay and improve the efficiency of the subsidies as for example free riders are reduced. On the contrary longterm static (excessive) subsidies are just as bad for the diffusion of technologies as stop-and-go subsidies. Furthermore a budget neutral financing of incentive oriented energy political instruments through a CO<sub>2</sub>-tax would mean double efficiency at reaching the goal one was aiming at. Anyway the use of normative instruments in the area of energy efficiency or in the area of technological designs (for example standards for exhaust fumes) is efficient and also effective when it comes to testing the rules. Normative instruments have hardly proved themselves as an incentive on the market (for example enacting a technology). Due to the practically necessary simple wording the instrument is suboptimal, normally far too rigid to keep track of technological advances (also concerning alternative solutions) and politically hardly possible to maintain on the long term.

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.

# Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2014

## Tabellarische Zusammenfassung der Projektergebnisse

Ergebnisse	Biomasse Brennstoffe	Biomasse- kessel	Biomasseöfen	Photovoltaik	Solarthermie	Wärmepumpen	Windkraft
Inlandsmarkt 2014	149,6 PJ	12.744 Stk.	20.801 Stk.	159,3 MW <sub>peak</sub>	108,6 MW <sub>th</sub>	19.378 Stk.	411 MW <sub>el</sub>
Veränderung 2013→2014	-16,3 %	-34,7 %	-16,1 %	-39,5 %	-15,0 %	+1,1 %	+33,3 %
Anlagen in Betrieb 2014	n.r.	ca. 602.000 Stk.	n.v.	785 MW <sub>peak</sub>	3,6 GW <sub>th</sub>	222.966 Stk.	2.095 MW <sub>el</sub>
Exportquote im Technologie- Produktionsbereich 2014	Handelsbilanz: 1.744.411 Tonnen <sup>4</sup> Importe	75 %		47 % <sup>2</sup>	82 %	34 %	96 %
Energieertrag 2014 <sup>3</sup>	149,6 PJ			785 GWh	2.100 GWh	1.976 GWh	3.900 GWh
CO <sub>2</sub> – Einsparungen (netto) <sup>1</sup>	8.296.505 t			269.104 t	440.898 t	504.290 t	1.336.530 t
Branchenumsatz 2014 <sup>5</sup>	1.146 Mio.€	718 Mio.€	110 Mio.€	462 Mio.€	465 Mio.€	442 Mio.€	961 Mio. €
Beschäftigung 2014	10.234 VZÄ	3.405 VZÄ	394 VZÄ	3.213 VZÄ	2.300 VZÄ	1.246 VZÄ	6.000 VZÄ

<sup>1</sup> Ausgewiesen werden Nettoeinsparungen, d.h. die Emissionen aus der benötigte Antriebsenergie (elektrischer Strom) für Pumpen, Steuerungen, Kompressoren etc. werden in der Kalkulation berücksichtigt.

<sup>2</sup> bezieht sich auf die Inlandsproduktion von Modulen; die Exportquote im Bereich Wechselrichter betrug 2014 ca. 89 %.

<sup>3</sup> ausgewiesen wird nur der Anteil erneuerbarer Energie im Gesamtenergieertrag.

<sup>4</sup> erfasst sind hier Stückholz, Hackgut und Pellets.

<sup>5</sup> inklusive der monetär bewerteten bereitgestellten erneuerbaren Energie

n.r.: Rubrik ist für diesen Sektor nicht relevant.

n.v.: Rubrik konnte für diesen Sektor nicht verifiziert werden.

VZÄ: Vollzeitäquivalente

### Autor/innen der Studie:

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

Ergebnisse zusammengefasst von Peter Biermayr, Energy Economics Group, TU-Wien, am 01.06.2015.

### 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

### 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 Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie bzw. Themen untersucht und dokumentiert:

- **Feste Biomasse – Brennstoffe**
- **Feste Biomasse – Kessel und Öfen** (inkl. Biomasse-KWK)
- **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 2014** 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. (2014) 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
- Entwicklung der Technologie in Hinblick auf verfügbare Roadmaps
- 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. Der Verband ProPellets Austria lieferte die jährlichen Daten zum Pelletsmarkt von 27 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 Biomassefeuerungstechnologien gegeben. Die Ergebnisse basieren auf einer eingehenden Literatur- und Statistikrecherche zu Biomasetechnologien sowie einer eigenen Erhebung bei 7 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 2015). 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.

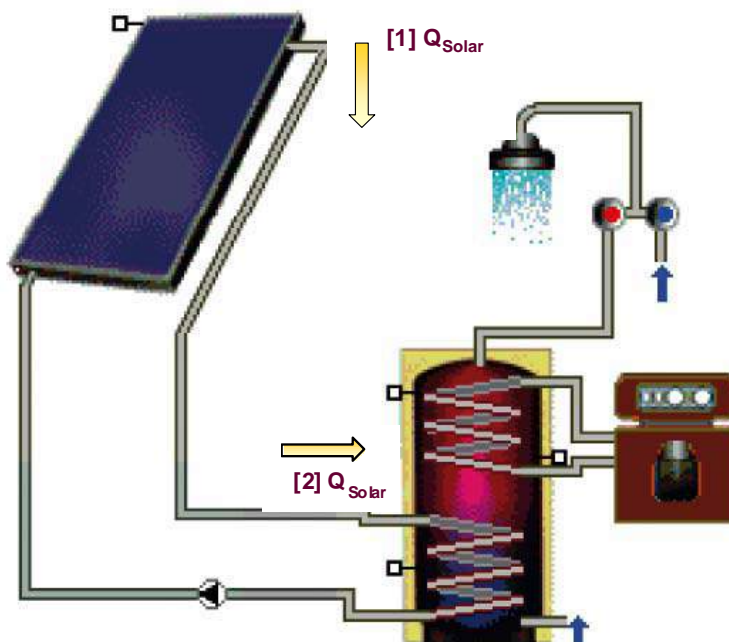
### **3.1.3 Photovoltaik**

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 2014 im Bereich der inländischen Photovoltaik Produktion und im Bereich der inländischen Photovoltaik Installation mit Hilfe von unterschiedlichen Erhebungsformularen durchgeführt. Die Erhebungsformulare für Anlagenplaner und –errichter sowie für Produzenten von Modulen sind in Anhang B dokumentiert. Die Betriebe, die nicht in die Kategorie der Fragebögen fallen, wurden per E-Mail oder telefonisch direkt kontaktiert und befragt. Da die starke Marktdiffusion der Photovoltaik im österreichischen Inlandsmarkt seit dem Jahr 2009 eine Abbildung des Marktes ausschließlich 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 2014 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 2014 sowie die im Jahr 2014 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>2äqu</sub>-Emissionskoeffizienten für das Jahr 2014 zugrunde:

Substitution von Wärme: 196 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>th</sub> (österreich. Wärmemix); Strom, Bandlast: 258,7 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh<sub>el</sub> (österreich. Strommix inkl. ENTSO-E Importe als Bandlast, Hilfsantriebe für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung); Strom, HGT-korrelierte Last: 287,5 gCO<sub>2äqu</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 2015 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 2014 die Daten von 31 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 2014 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 170 Unternehmen aus dem Zuliefer- und Dienstleistungsbereich befragt. Die Informationssammlung erfolgte primär über den Fragebogen im Anhang sowie über telefonische Interviews. Von diesen 170 Unternehmen wurden insgesamt 105 Rückmeldungen eingeholt, das entspricht einer Rücklaufquote von 61 %. Von den derzeit rund 81 Betreibergesellschaften mit 2.095 MW<sub>el</sub> installierter Leistung in Österreich wurden Rückmeldungen von Betreibern, die in Summe rund 1.800 MW<sub>el</sub> betreiben eingeholt. Dementsprechend wurde eine Abdeckung von 88 % der heimischen Betreiber erzielt.

Die Abfrage der Zulieferindustrie orientierte sich vor allem an wirtschaftlichen 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  $\text{gCO}_2\text{äqu}/\text{kWh}$  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 2013. Da ein Strukturwandel im Wärmebereich lange Zeitkonstanten aufweist, können die Daten von 2013 mit einem geringen Fehler auch für die Berechnung des Datenjahrs 2014 herangezogen werden. Wärme aus erneuerbarer Energie substituiert in der Folge Wärme aus dem österreichischen Wärmeleistungsmix mit einem Emissionskoeffizienten auf Endenergiebasis von  $196,0 \text{ gCO}_2\text{äqu}/\text{kWh}$ . 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 2014 auf Basis der Endenergie  $342,7 \text{ gCO}_2\text{äqu}/\text{kWh}_{\text{el}}$ , siehe ENTSO-E (2015) und E-Control (2015b). Der Nuklearenergieanteil im ENTSO-E Mix beträgt dabei für das Jahr 2014  $26,4 \%$  und wird als treibhausgasneutral bewertet, das heißt mit  $0,0 \text{ gCO}_2\text{äqu}/\text{kWh}_{\text{el}}$  berücksichtigt. Der durch den ENTSO-E Mix verursachte radioaktive Abfall von  $0,705 \text{ mg}/\text{kWh}_{\text{el}}$  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  $465,4 \text{ gCO}_2\text{äqu}/\text{kWh}_{\text{el}}$  erhöhen, was in der Folge die durch den Einsatz Erneuerbarer vermiedenen Emissionen deutlich erhöht. Noch deutlicher wird der Einspareffekt, wenn davon ausgegangen wird, dass erneuerbar bereitgestellter Strom den fossilen Anteil des

ENTSO-E Mix mit  $840,0 \text{ gCO}_{2\text{äqu}}/\text{kWh}_{\text{el}}$  substituiert. Die dargestellten Emissionskoeffizienten werden in der vorliegenden Studie im Bereich der Bereitstellung 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 2014 mit  $258,7 \text{ gCO}_{2\text{äqu}}/\text{kWh}_{\text{el}}$  bewertet. Stromverbraucher, die eine starke Korrelation mit den monatlichen Heizgradtagssummen ( $\text{HGT}_{12/20}$ ) aufweisen (z.B. Strom für Heizungswärmepumpen, Strom für Hilfsantriebe in Heizkesseln), werden mit dem HGT-gewichteten Emissionskoeffizienten für die österreichische Stromgestehung im Jahr 2014 von  $287,5 \text{ gCO}_{2\text{äqu}}/\text{kWh}_{\text{el}}$  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 aus Basisdaten der E-Control (2015c,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:  $882 \text{ gCO}_{2\text{äqu}}/\text{kWh}_{\text{el}}$ , Heizöl:  $645 \text{ gCO}_{2\text{äqu}}/\text{kWh}_{\text{el}}$ , Erdgas:  $440 \text{ gCO}_{2\text{äqu}}/\text{kWh}_{\text{el}}$ , sonstige, nicht zuordenbare Produktion:  $650 \text{ gCO}_{2\text{äqu}}/\text{kWh}_{\text{el}}$ , siehe E-Control (2015e).

### 3.2.3 Zusammenfassung der Emissionskoeffizienten

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

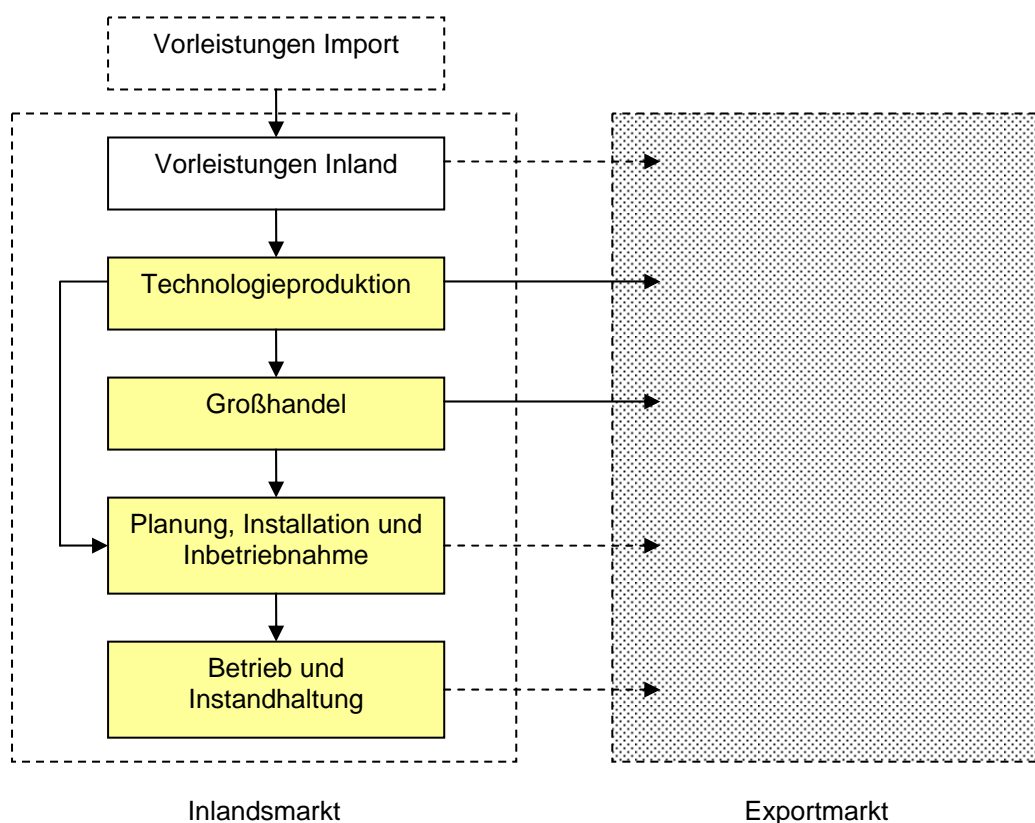
**Tabelle 3.2:** Verwendete Emissionskoeffizienten auf Basis der Endenergie. Quellen: Basisdaten E-Control (2015b,c,d,e) sowie Berechnungen der EEG.

Sektor	Koeffizient [ $\text{gCO}_{2\text{äqu}}/\text{kWh}$ ]	Anwendungsbereiche
Wärme (Substitution)	196,0	Feste Biomasse Kessel und Öfen (Brauchwasser und Raumwärme) Solarthermie (Brauchwasser und Raumwärme) Umweltwärme (Brauchwasser und Raumwärme)
Strom (Substitution ENTSO-E Mix)	342,7	Photovoltaik, Windkraft
Strom (Substitution ENTSO-E Mix ohne Atomstrom)	465,4	Photovoltaik, Windkraft (optional)
Strom (Substitution fossiler Anteil im ENTSO-E Mix)	840,0	Photovoltaik, Windkraft (optional)
Strom (Verbrauch, Bandlast)	258,7	Feste Biomasse Kessel Brauchwasser Solaranlagen Brauchwasser Wärmepumpen Brauchwasser
Strom (Verbrauch, HGT-korrelierte Last)	287,5	Feste Biomasse Kessel und Öfen Raumwärme Solaranlagen Raumwärme Wärmepumpen 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 machen zahlreiche Betriebe bei Erhebungen keine Angaben bezüglich Umsätze und Mitarbeiterzahlen und 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 eine kombinierte Abschätzung der Umsätze und Arbeitsplätze aus den gewonnenen empirischen Daten und über die im Inlands- und Exportmarkt verkauften Einheiten einer Technologie über die Endkundenpreise bzw. die Handelspreise der Anlagen. Die Gesamtumsätze werden nach Möglichkeit mittels eines einfachen Marktmodells auf die wesentlichen Wertschöpfungsgebiete aufgeteilt und mittels entsprechender spezifischer Kennzahlen in Beschäftigte umgelegt. Plausibilitätskontrollen über die empirisch ermittelten Daten werden dabei durchgeführt. **Abbildung 3.2** veranschaulicht das verwendete Marktmodell bzw. die Systemgrenzen, wobei der Fokus der Betrachtungen in der vorliegenden Studie auf die Technologieproduktion gerichtet wird.



**Abbildung 3.2:** Marktmodell und Systemgrenzen der erfassten 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.

Abgesehen von den bereits genannten Wirtschaftsbereichen erfolgt eine monetäre Bewertung der bereitgestellten erneuerbaren Energie. Die hierbei angewandte Methode ist technologiespezifisch und wird in den jeweiligen Technologiekapiteln detailliert dargestellt. Die Umsatzkomponenten werden im Weiteren separat und in Summe 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

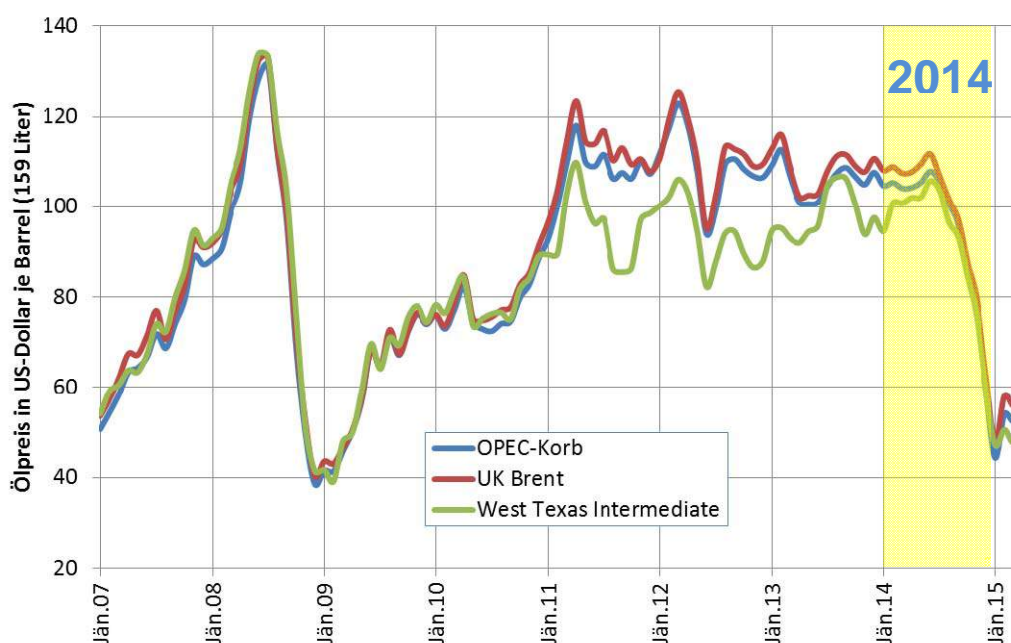


## 4. Rahmenbedingungen der Marktentwicklung 2014

Die Marktdiffusion der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieträger wird von zahlreichen exogenen Faktoren beeinflusst, welche unabhängig von diesen Technologien existieren. Im Jahr 2014 waren u.a. die Ölpreisentwicklung, die warme Witterung in der Heizperiode, die zurückhaltende Wirtschaftsentwicklung, die steigende Arbeitslosigkeit und die Subventionen für Ölkessel wirksame exogene Faktoren. Diese Faktoren werden im Weiteren detaillierter betrachtet.

### 4.1 Der Ölpreis

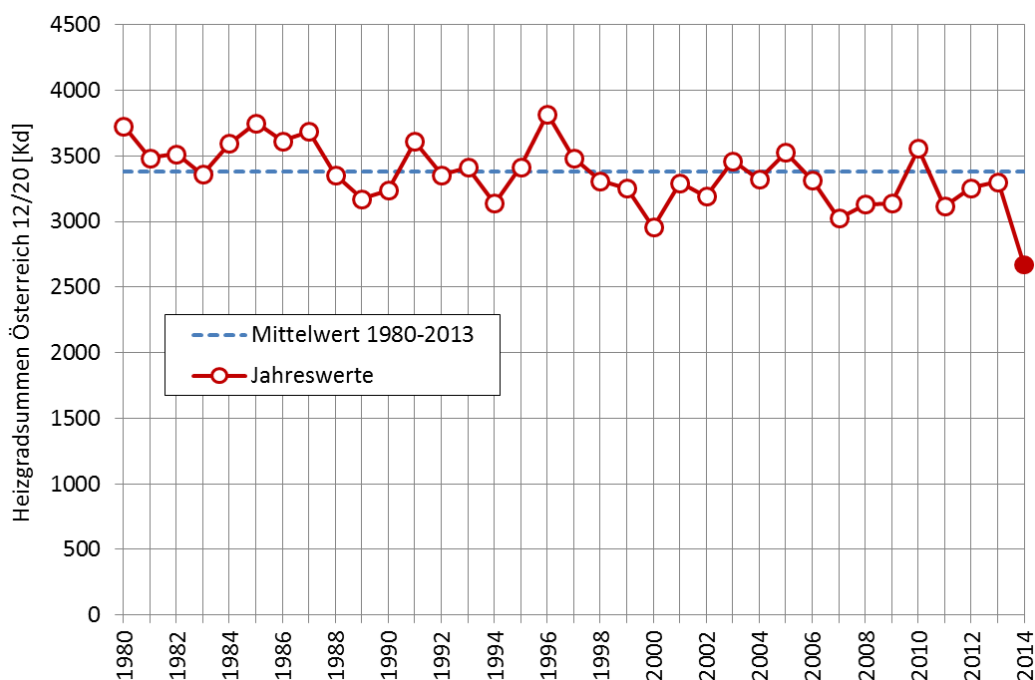
Die Entwicklung der nominalen Rohölpreise ist in **Abbildung 4.1** für den Zeitraum von Jänner 2007 bis April 2015 dargestellt. Deutlich zu erkennen sind die Hochpreisphase im Sommer 2008 und der darauf folgende Zusammenbruch des Ölpreises im Herbst und Winter 2008, der die Marktdiffusion von Technologien 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 August 2014 angesiedelt war. Der Ölpreis war für die Marktdiffusion der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie in den Jahren 2011 bis Mitte 2014 damit ein fördernder Faktor. Ab September 2014 sank der Rohölpreis jedoch noch vor Beginn der Heizsaison rasant und unterschritt zum Jahreswechsel die 50 US-Dollar Marke, was KonsumentInnen in ihren Investitionsentscheidungen neuerlich beeinflusste und auch einen Anreiz zum Auftanken vorhandener Heizöltanks ergab. Die steigende Volatilität des Ölpreises führt allgemein zu einer sinkenden Planbarkeit der variablen Kosten von Ölheizungen und zu einer steigenden Unsicherheit bei Wirtschaftlichkeitsbewertungen und -vergleichsrechnungen.



**Abbildung 4.1:** Entwicklung des Rohölpreises von Jänner 2007 bis April 2015 (nominal).  
Quelle: Mineralölwirtschaftsverband (2015)

## 4.2 Die Witterung

Wie in **Abbildung 4.2** dargestellt, war das Jahr 2014 durch eine deutlich mildere Witterung während der Heizperiode gekennzeichnet. Die Heizgradsumme 12/20 für Österreich für das Jahr 2014 lag um 21,0 % unter dem Mittelwert der Periode von 1980 bis 2013. Dies hatte laut Vertreter der Heizkesselindustrie zwei Effekte: Einerseits wurde die technische Lebensdauer zahlreicher Kessel durch die geringere Einsatzdauer in diesem Jahr verlängert und andererseits waren die privaten Öltanks nach dem sehr milden Winter 2013/14 in vielen Fällen nicht entleert. Die statistische Ausweitung der technischen Lebensdauer konnte auch aufgrund eines rückläufigen Kessel-Ersatzteilverkaufes bestätigt werden.



**Abbildung 4.2:** Jahres-Heizgradsummen 12/20 für Österreich von 1980 bis 2014.  
Quelle: Statistik Austria (2015)

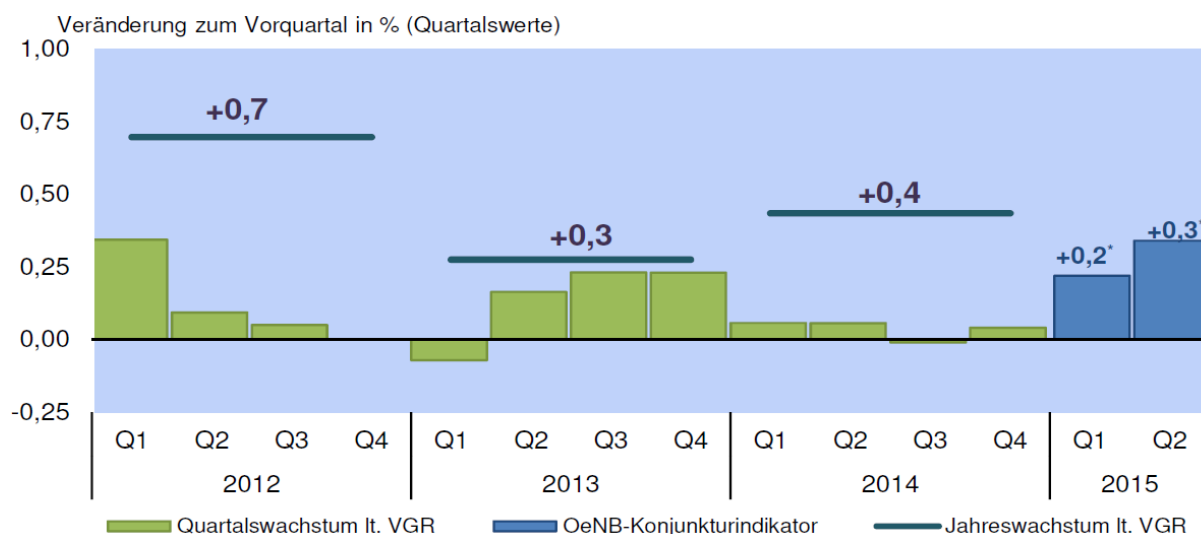
Aus statistischer Sicht waren somit im Jahr 2014 weniger Kessel zu dekommissionieren, als dies in den vorangegangenen Jahren der Fall war, was sich direkt auf die Kessel-Verkaufszahlen auswirkte. Weiters bestand ein Anreiz zum weiteren Betrieb von alten Bestands-Ölkessel, da die zugehörigen Öltanks nach dem milden Winter 2013/14 nicht entleert waren. Die bereits oben gezeigte Entwicklung der Ölpreise stellte im Herbst 2014 einen zusätzlichen Anreiz dar, die Öltanks neu zu füllen, d.h. die technisch mögliche Lebensdauer des Kesselbestandes so weit wie möglich zu nutzen und keine Investitionen z.B. in einen alternativen Biomassekessel zu tätigen.

Die geringe Heizgradsumme des Jahres 2014 wirkte sich auch unmittelbar auf den Brennstoffverbrauch aus. Wie im Kapitel Biomasse Brennstoffe dargestellt, sank der Verbrauch von Biomasse Brennstoffen von 2013 auf 2014 um 16,3 %. Die Heizgradsumme des Jahres 2014 war dabei um 19,2 % geringer als jene des Jahres 2013. Der prozentuell geringere Rückgang des Brennstoffverbrauches resultiert aus dem konstanten Sockelbetrag des Brennstoffverbrauches für die Brauchwassererwärmung, der ja nicht mit den Heizgradsummen korreliert ist.

### 4.3 Die allgemeine Wirtschaftsentwicklung

Die allgemeine Wirtschaftsentwicklung in Österreich war im Jahr 2014 durch ein geringes Wachstum des Bruttoinlandsproduktes von 0,4 % bezogen auf das Jahr 2013 charakterisiert. Im Jahresverlauf ist dabei auf Basis der Quartalsergebnisse kein besonderer Trend erkennbar, wie dies in **Abbildung 4.3** dargestellt ist. Die Wirtschaftsentwicklung in Österreich wurde hierbei von der verhaltenen Entwicklung im gesamten Euroraum beeinflusst, wies im vierten Quartal 2014 jedoch einen deutlich geringeren Wert wie z.B. in den Niederlanden (+0,8 %), in Deutschland (+0,7 %) oder in Spanien (+0,6 %) auf. Das reale Bruttoinlandsprodukt des gesamten Euroraumes wuchs im vierten Quartal 2014 vergleichsweise um 0,3 %.

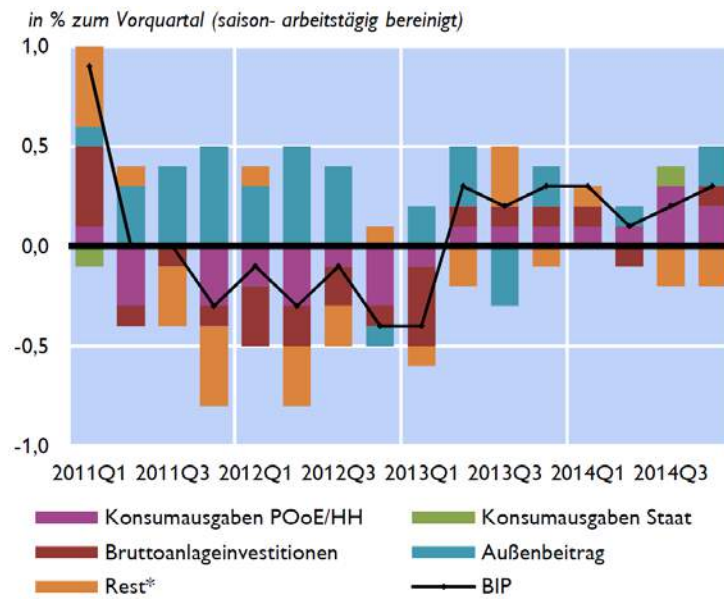
Der bereits in **Kapitel 4.1** dargestellte Rückgang des Ölpreises im 4. Quartal 2014 wirkte sich laut ONB (2015) positiv auf die Wirtschaft der erdölimportierenden Länder des Euroraumes aus. Drei wesentliche Effekte werden dabei unterstrichen: 1.) der Anstieg der real verfügbaren Einkommen und folglich des privaten Konsums; 2.) die sinkenden Produktionskosten und folglich die höheren Gewinne und die höheren Investitionen und 3.) die dämpfenden Effekte auf die Verbraucherpreise (sowohl auf die Gesamt- als auch die Kerninflation). Es wird jedoch auch angemerkt, dass messbare Effekte erst bei einem mittelfristigen Fortbestand des niedrigen Ölpreises zu erwarten sind. Ein Angebotsüberhang am Rohölmarkt und damit ein mittelfristig niedriger Ölpreis werden zumindest für das erste Halbjahr 2015 erwartet.



**Abbildung 4.3:** Reales Bruttoinlandsprodukt in Österreich auf Quartalsbasis und pro Jahr laut volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung (VGR) bis 2014 und Prognose für die ersten beiden Quartale 2015. Quelle: Österreichische Nationalbank, ONB (2015)

In Hinblick auf die hohen Exportanteile der österreichischen Produzenten von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie ist das Diffusionsumfeld in Form der Wirtschaftsentwicklung auf europäischer Ebene von großem Interesse. **Abbildung 4.4** veranschaulicht die Wachstumsbeiträge unterschiedlicher Sektoren zum realen Bruttoinlandsprodukt im Euroraum. In allen vier Quartalen 2014 war ein positives Wachstum zu beobachten, wobei das Wachstum im vierten Quartal 2014 0,3 % betrug und primär durch die Binnennachfrage und die Nettoexporte zustande kam. Da die Länder des Euroraumes auch die primären Exportdestinationen für Technologien zur Nutzung Erneuerbarer aus Österreich sind, stellt die verhaltene aber dennoch beobachtbare Steigerung der Konsumausgaben und der Bruttoanlageinvestitionen im vierten Quartal 2014 eine Chance für die heimische Industrie dar.

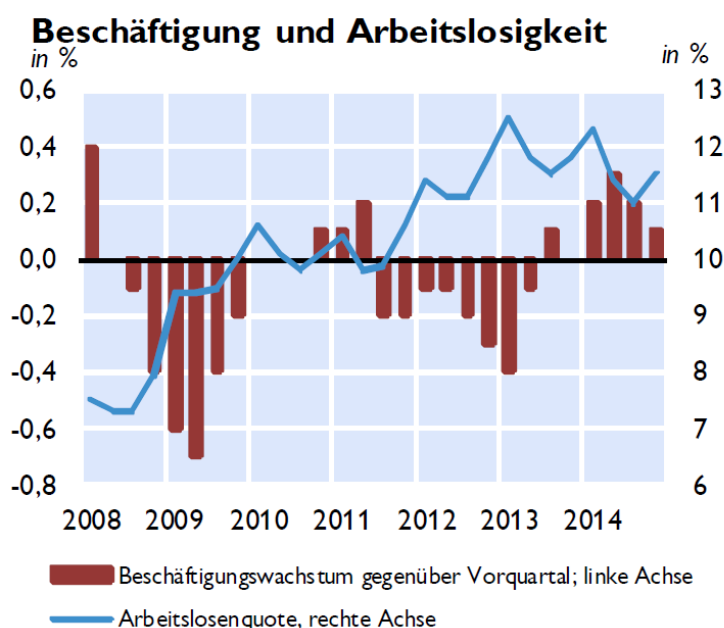
Darüber hinaus sind in vielen Bereichen der Produktion und der Zulieferindustrie auch die wachsenden Exporte aus dem Euroraum (Außenbeitrag) relevant.



**Abbildung 4.4:** Wachstumsbeiträge zum realen Bruttoinlandsprodukt im Euroraum aufgegliedert nach Sektoren. Quellen: Eurostat, ONB (2015)

## 4.4 Die Beschäftigungssituation

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 Investitionen der Haushalte gesehen werden. Die Arbeitslosenquote im Euroraum reduzierte sich im Jahr 2014 nach ONB (2015) geringfügig auf einen Wert von 11,6 %, siehe auch **Abbildung 4.5**.



**Abbildung 4.5:** Beschäftigungswachstum und Arbeitslosigkeit im Euroraum.  
 Quelle: EZB, ONB (2015)

Der Arbeitsmarkt reagierte damit nach der Rekordarbeitslosigkeit im Jahr 2013 zeitlich verzögert auf die langsame Erholung der Konjunktur. In allen vier Quartalen 2014 war im Euroraum ein Beschäftigungswachstum zu verzeichnen, was wegen einer gleichzeitig steigenden Zahl von Arbeitssuchenden im ersten und vierten Quartal trotzdem zu einem temporären Anstieg der Arbeitslosenquote führte. Die hohen Unterschiede auf Länderebene werden jedoch noch länger bestehen bleiben. So war im Jahr 2014 in Deutschland mit 5,0 % die niedrigste Arbeitslosigkeit im gesamten Euroraum zu verzeichnen, während in Griechenland mit 26,5 % (!) ein denkwürdiges Maximum erreicht wurde und in Spanien mit 24,5 % noch immer keine wesentliche Entspannung der Situation zu vermelden war. In Österreich stieg die Arbeitslosigkeit von 2013 auf 2014 von 5,4 % auf 5,6 %, wobei Österreich damit in der Eurozone nach Deutschland die zweitniedrigste Arbeitslosenquote aufwies.

Die IWF-Prognosen für Wirtschaftswachstum und Arbeitslosigkeit für 2015 für den Euroraum sind laut ONB (2015) vorsichtig optimistisch, was in der Folge auch einen Vorteil für die österreichische Erneuerbare-Industrie mit sich bringen würde.

## 4.5 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 gestartet 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 entsprechend der hohen Nachfrage ab dem Jahr 2010 auf 2.000 Euro reduziert. Für das Jahr 2013 wurde die Förderung wieder erhöht und bezüglich unterschiedlicher Förderfälle ausdifferenziert. 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 ca. 12 Mio. Euro investiert. Der Verkauf von Ölkessel konnte damit im dritten Quartal 2009 verdreifacht werden. Das Fördervolumen wurde 2010 auf 15 Mio. Euro pro Jahr festgelegt, was damals rein rechnerisch eine 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 Absatzzahlen von Ölkesseln, 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 deutlich gestiegenen Ölpreise stark gedämpft und es kam zu einer Reduktion der im Inlandsmarkt verkauften Anzahl von Ölkessel. Dieser Trend setzte sich im Jahr 2012 bei anhaltend hohen 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 bei ca. 5.100 Stück bewegte. In den Jahren 2013 und 2014 wurden im österreichischen Inlandsmarkt laut der Vereinigung Österreichischer Kessellieferanten trotz des anhaltenden Förder- u. Werbeprogramms jeweils nur ca. 5.200 Ölkessel verkauft.

Es ist angesichts der beobachteten Marktentwicklung davon auszugehen, dass sich die Anzahl der pro Jahr verkauften Ölkessel bei Wegfall der Ölkesselförderung in Abhängigkeit vom aktuellen Ölpreinsniveau drastisch reduzieren würde. Die nicht verkauften Ölkessel würden tendenziell durch Pelletskessel und Wärmepumpenanlagen substituiert werden.

---

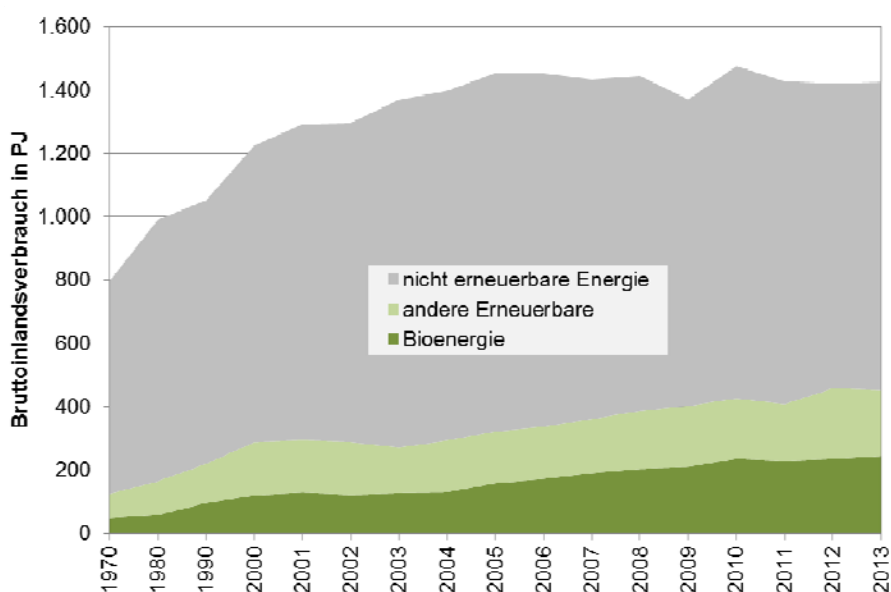
<sup>1</sup>Zitat OTS0049 5 WI 0391 IWL0001 CI Do, 02.Jän 2014

## 5. Marktentwicklung feste Biomasse – Brennstoffe

### 5.1 Marktentwicklung in Österreich

#### 5.1.1 Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs fester Biobrennstoffe

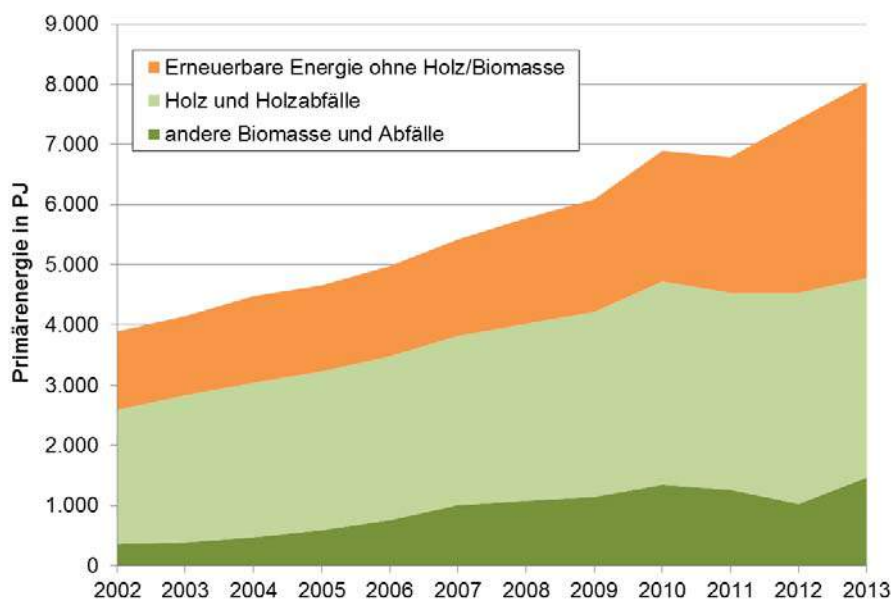
Der Anteil an erneuerbarer Energie am österreichischen Bruttoinlandsverbrauch ist seit den Neunzehnhundertsiebzigerjahren deutlich gestiegen. War 1970 noch ein Anteil erneuerbarer Energie im Bruttoinlandsverbrauch von 15,5 % zu beobachten, so lag dieser Anteil im Jahr 2013<sup>2</sup> bei 31,7 %, siehe **Abbildung 5.1**. Dies entspricht allerdings einem Rückgang von 0,54 % im Vergleich zu 2012. Innerhalb des Anteils der erneuerbaren Energien ist der Anteil der Bioenergie ebenfalls von 38,0 % im Jahr 1970 auf 54,2 % im Jahr 2013 gestiegen. Dieser Wert ist auch im Vergleich zum Jahr 2012 (53,9 %) gestiegen. Im Anteil der Bioenergie sind neben den festen Biobrennstoffen auch das Biogas, Deponiegas, Biodiesel, Klärschlamm, Ablauge 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 2013. Anmerkung: die Zeitachse ist nichtlinear dargestellt. Quelle: Statistik Austria (2015b)

In den EU27 bzw. EU28 Staaten ist die Primärenergieerzeugung von erneuerbarer Energie seit 2002 um rund 96 % gestiegen, d.h. die Erzeugung hat sich in diesem Zeitraum fast verdoppelt. Wie in **Abbildung 5.2** dargestellt, macht Biomasse, insbesondere Holz und Holzabfälle, mit rund 59 % den Großteil der Erzeugung erneuerbarer Energie in der EU aus.

<sup>2</sup> Statistik Austria (2014) Energiebilanz Österreichs, aktuellste verfügbare Werte.

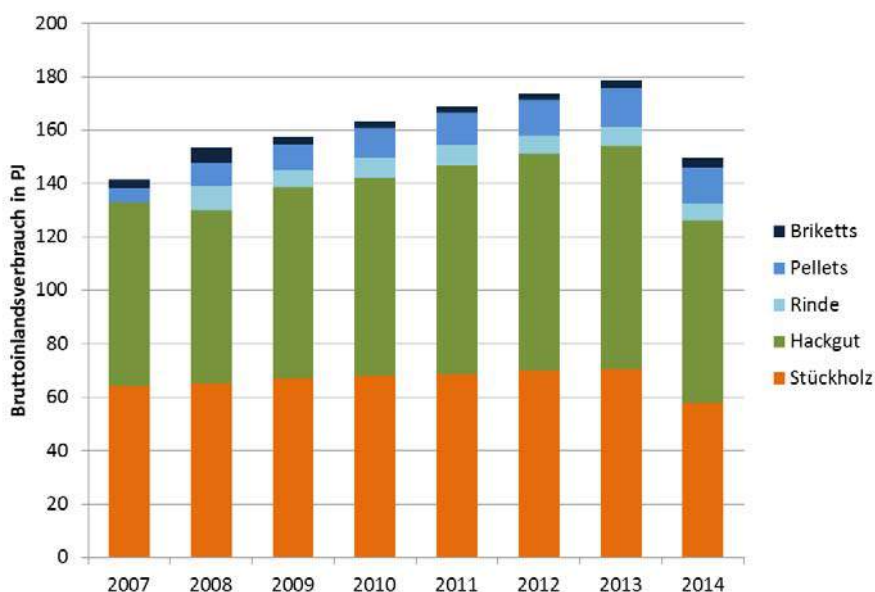


**Abbildung 5.2:** Primärenergieerzeugung erneuerbarer Energie in den EU28 Staaten in PJ.  
Quelle: Eurostat (2015)

Der Verbrauch an festen Biobrennstoffen ist, mit Ausnahme von Holzpellets und – briketts, in geläufigen Sortimenten (Hackgut, Stückholz,...) in Österreich nur teilweise konsistent erfasst. Der Österreichische Biomasseverband hat auf Grundlage energetischer Basiskennzahlen der Statistik Austria, der jährlichen Holzeinschlagsmeldung und eigener Berechnungen den Bruttoinlandsverbrauch von Bioenergie für verschiedene Brennstoffe für das Jahr 2007 ermittelt, siehe **Abbildung 5.3** und **Tabelle 5.1**. Für die Jahre 2008 bis 2013 wurde der Biobrennstoffverbrauch 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. Für 2014, aufgrund der relativ warmen Wintermonate, wurden die Volllaststunden auf 1.458 für kleine Anlagen und auf 2.430 für mittlere und große Anlagen reduziert. Diese Reduktion entspricht den reduzierten Heizgradsummen im Jahr 2014 im Vergleich zum Durchschnitt der Vorjahre.

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 Sortimente wie Rinde werden in der Konjunkturerfassung der Statistik Austria monatlich erfasst.





**Abbildung 5.3:** Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe von 2007 bis 2014 in PJ. Quellen: Biomasseverband (2009); ProPellets Austria (2015a); Statistik Austria (2015a); eigene Hochrechnungen für 2008 bis 2014; der Rindenanteil ist bei den Werten für 2007 beim Hackgut inkludiert.

Insgesamt kann für das Jahr 2014 ein Verbrauch an festen Biobrennstoffen von über 11,3 Mio. t bzw. 149,6 Petajoule (mit agrarischen Brennstoffen) ermittelt werden. Der im Vergleich zu den Vorjahren gesunkene Verbrauch an festen Biobrennstoffen lässt sich durch die warmen Herbst- und Wintermonate im Jahr 2014 erklären.

**Tabelle 5.1:** Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe 2009 bis 2014 in Tonnen und Petajoule. Quellen: Statistik Austria (2015a) und (2015b), ProPellets Austria (2015a), Auskunft GENOL (2014). Brikettsverbrauch für 2012/2013 hochgerechnet.

Energieträger	Bruttoinlandsverbrauch in t				Bruttoinlandsverbrauch in PJ			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
Pellets	710.000	800.000	880.000	810.000	12,1	13,6	14,9	13,7
Briketts	145.600	120.000	162.000	197.574	2,5	2,0	2,8	3,4
Hackgut	6.474.986	6.754.153	6.942.486	5.688.333	77,7	81,1	83,3	68,3
Rinde	699.970	621.207	628.888	579.770	7,7	6,8	6,9	6,4
Stückholz	4.819.580	4.891.608	4.948.252	3.958.041	68,9	70,0	70,8	57,8
<b>Gesamt</b>	<b>12.850.136</b>	<b>13.186.968</b>	<b>13.561.626</b>	<b>11.233.718</b>	<b>168,9</b>	<b>173,5</b>	<b>178,7</b>	<b>149,6</b>

Produktionsseitig sind ebenfalls Daten aus der Holzeinschlagsmeldung des BMLFUW (2014) verfügbar, die von Forstbetrieben geschlagenes Holz zur energetischen Verwertung ausweisen. Hier ist 2013 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.

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+

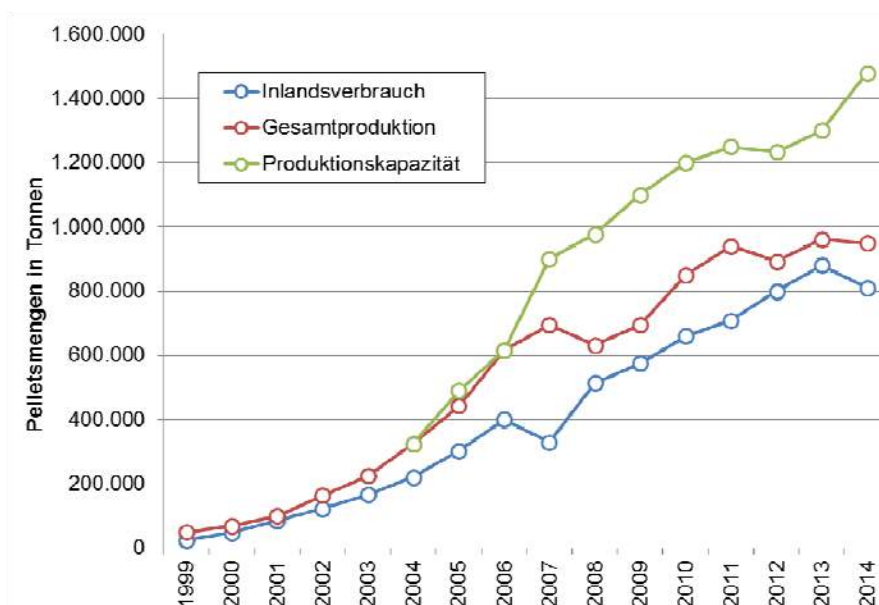
Brennstoff	Wassergehalt in %	Heizwert in GJ/t	Umrechnungsfaktor
Pellets	8,0	17,0	-
Briketts	8,0	17,0	-
Hackgut	30,0	12,0	0,25 t/SRM
Rinde	35,0	11,0	-
Stückholz	20,0	14,3	0,52 t/RM
RM: Raummeter			
SRM: Schüttraummeter			
für Hackgut und Stückholz sind Mischwerte (Hartholz/Weichholz) angegeben			

## Entwicklung des Pelletsmarktes

Holzpellets etablierten sich seit den 1990er Jahren als 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 extrem wachsenden Markt.

Der Inlandsmarkt hatte sich im Jahr 2008 wieder erholt. Im Jahr 2013 wurden 962.000 t Pellets produziert, was eine Produktionssteigerung von 7,7 % im Vergleich zu 2012 bedeutet. Im Jahr 2014 sank die Produktion wieder auf 950.000 t Pellets. Trotzdem wurde, wie in **Tabelle 5.3** dokumentiert, die Produktionskapazität auf 1.478.700 t ausgebaut. Der inländische Verbrauch an Pellets ist 2014 im Vergleich zu 2013 um 8 % gesunken. Ein Grund hierfür sind die relativ warmen Wintermonate im Jahr 2014. Die Anzahl der österreichischen Pelletsproduzenten stieg von 15 im Jahr 2009 auf 27 aktive österreichische Pelletsproduzenten im Jahr 2014 an.



**Abbildung 5.4:** Kenngrößen der österreichischen Pelletsindustrie und des Pelletsmarktes;  
Quelle: ProPellets Austria (2015a)

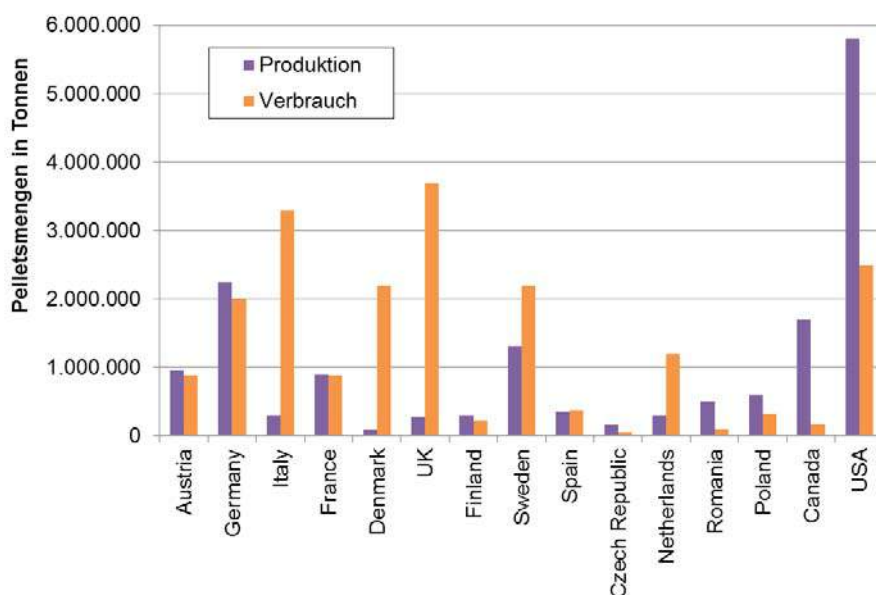
**Tabelle 5.3:** Produktionskapazitäten der österreichischen Pelletsproduzenten im Inland und im Ausland. Quelle: ProPellets Austria (2015a)

Pelletsproduzent	Produktionskapazität in Österreich 2014 in Tonnen	Produktionskapazität im Ausland 2014 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	30.000 (RO)
Holz-Bauer KG	8.000	
Labek Biopellets	1.000	
Ländle Pellets	15.000	
Mafi	7.000	
MAK	30.000	-
Mayr-Melnhof	65.000	80.000 (CZ)
Ökosticks GmbH	18.000	-
Pabst Holzindustrie GmbH	60.000	-
Kärntner Pellets-löwenstark	25.000	
Pfeifer	175.000	245.000 (DE, CZ)
PROöko Energie GmbH	2.000	
RZ Pellets	270.000	-
Schilcher Maschinenbau GmbH	40.000	
Schmidt-Energie Produktions GmbH	20.000	
Schößwendter Holz GmbH	32.000	-
Schweighofer	-	249.500 (RO)
Peter Seppeler GmbH	103.000	-
Sturmberger	45.000	
Weinsbergpellets	20.000	
<b>Summe</b>	1.478.700	914.500
<b>Summe total</b>	<b>2.393.200</b>	

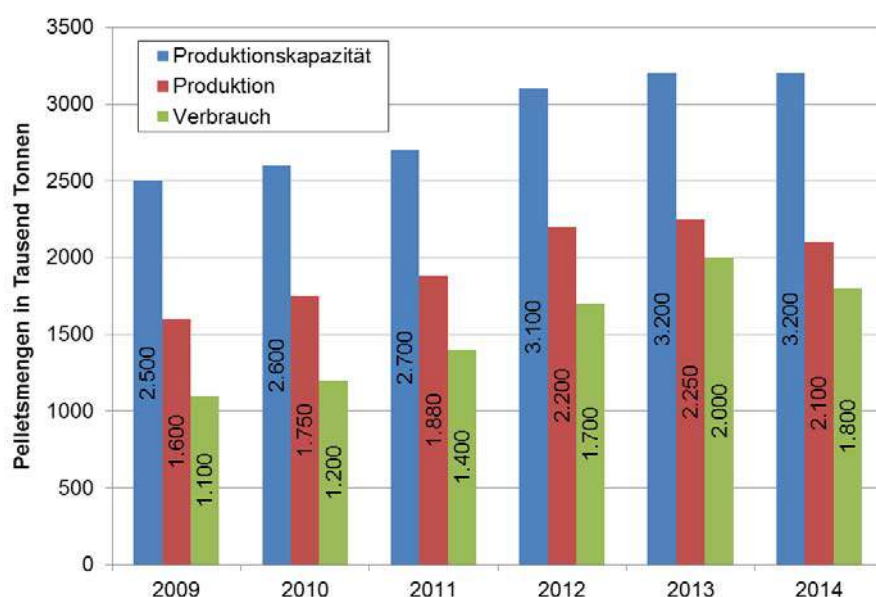
### Exkurs: Internationale Pelletsmärkte

Die weltweit höchste Produktion an Pellets findet in den USA mit knapp 6 Mio. t/a Pellets statt, gefolgt von Deutschland, Kanada und Schweden, siehe **Abbildung 5.5**. Beim Verbrauch an Pellets liegt mittlerweile Großbritannien mit rund 3.5 Mio t/a vorne, gefolgt von Italien und Dänemark.

Die größte europäische Pelletsproduktion findet in Deutschland, gefolgt von Schweden, Lettland und Österreich statt. Die europaweit höchste Pelletsproduktionskapazität hat 2014 Deutschland (siehe **Abbildung 5.6**) mit 3.200.000 t Pellets, gefolgt von Schweden und Österreich. 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 2014 rund 569.625 t Pellets (DEPI 2015).

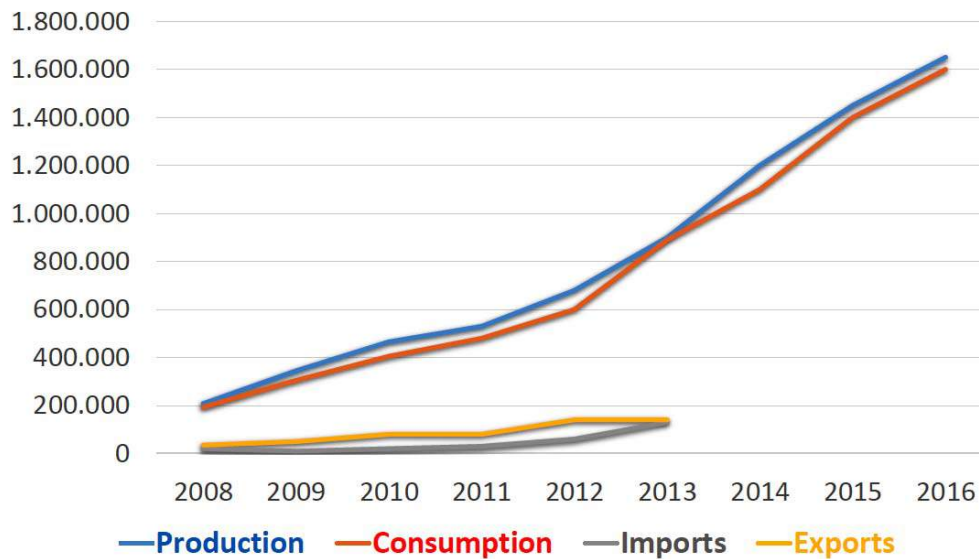


**Abbildung 5.5:** Holzpelletsproduktion und –verbrauch im Jahr 2013: ausgewählte EU-Länder, Kanada und USA. Quellen: DEPI (2015), Paniz (2014), AEBIOM (2013, 2014), Stupavsky (2014), Sfaca (2014), Dessureault (2014)



**Abbildung 5.6:** Pelletproduktion, Produktionskapazität und Inlandsbedarf in Deutschland. Datenquelle: DEPI (2015), eigene Darstellung.

Auch der **französische Markt** ist von starkem Wachstum geprägt, siehe **Abbildung 5.7:** während 2008 noch circa 200.000 t Pellets produziert wurden, waren es 2013 bereits 900.000. In einem vergleichbaren Verhältnis wuchs der Verbrauch im selben Zeitraum von circa 200.000 auf 890.000 t (Vial, 2014). 97 % der etwa 50 französischen Produzenten sind zertifiziert (ENplus, DINplus, NF). Es werden 2/3 als Sackware und 1/3 lose verkauft (Vial, 2014). Für 2014 rechnet Vial (2014) mit einer weiteren Produktionssteigerung um circa 30 % und einem Mehrverbrauch von etwa 10 %.



**Abbildung 5.7:** Entwicklung des Pelletsmarktes in Frankreich. Pelletsmengen in Tonnen.  
Quelle: Vial (2014).

Bei einem konstanten Wachstum des **italienischen Pelletsmarktes** wurden 2014 rund 2,9 Mio Tonnen Pellets konsumiert, wovon rund 300.000 bis 500.000 Tonnen in Italien produziert wurden (Paniz 2015). Nicht nur die steigende Anzahl an installierten Heizungen inkl. Pelletsheizungen, sondern auch die steigenden Gaspreise erhöhen die Nachfrage nach Holzpellets. In Italien wird nicht einmal 1/7 des eigenen Pelletsbedarfes produziert: 2014 wurden 2,2 Mio Tonnen importiert. Im Jahr 2014 lag der durchschnittliche italienische Pelletspreis bei 251 € pro Tonne exkl. MwSt. und ist damit gegenüber 2013 um circa 10 % gesunken (Paniz 2015). Die Anzahl der italienischen Pelletsproduzenten mit einem ENplus-Zertifikat ist steigend – von 2013 auf 2014 hat sich die Anzahl um weitere 5 auf 12 Erzeuger erhöht (EN Plus 2015).

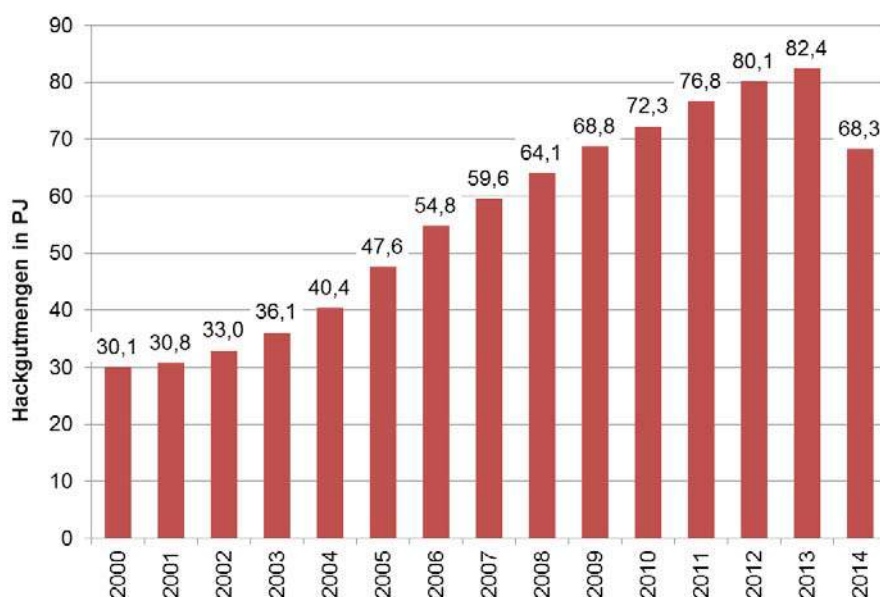
In **Polen** zeigt sich von 2003 bis 2011 eine kontinuierliche Produktionssteigerung, die seither bei circa 600.000 t stagniert. 1/3 der Produktion geht in den Export, 145.000 t werden in privaten Haushalten für Heizzwecke verwendet, der Rest für kommerzielle Zwecke (Wärme und Strom) genutzt (Wach, 2014). Es gibt derzeit 7 Pelletsproduzenten mit einer Kapazität von über 50.000 t/a, circa 30, die mehr als 5.000 t/a und zwischen 10 und 20, die weniger als 5.000 t/a produzieren. Die Anzahl der zertifizierten Betriebe (ENplus, DINplus) ist mit 9 in Polen noch vergleichsweise gering – diese produzieren jedoch mehr als die Hälfte, nämlich 350.000 t. Die durchschnittlichen Pelletspreise exklusive MwSt. liegen für lose Pellets bei €150,-- und für Sackware bei € 168,-- (Wach, 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. Für die Abschätzung 2014 wurden, aufgrund der relativ warmen Wintermonate, die Vollaststunden auf 1.458 für kleine Anlagen und auf 2.430 für mittlere und große Anlagen reduziert. Diese Reduktion in der Höhe von 19 % entspricht der gesunkenen Summe der Heizgradtage im Jahr 2014 im Vergleich zum Durchschnitt der beiden Vorjahre. Wie in **Abbildung 5.8** dargestellt, liegt im Hackgutbereich über die letzten 13 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. 2014 sinkt der Hackgutverbrauch auf 68,3 PJ, was ungefähr dem Niveau von 2009 entspricht, da insbesondere die Monate März, April sowie September bis November 2014 im Vergleich zu den letzten zwei Jahren sehr warm waren. Die Produktion des Hackgutes findet in zahlreichen dezentralen und zumeist mobilen Anlagen unterschiedlichster Größe statt.



**Abbildung 5.8:** Marktentwicklung des Hackgutes in Österreich von 2000 bis 2014; abgeschätzter Inlandsverbrauch. Quelle: BIOENERGY 2020+

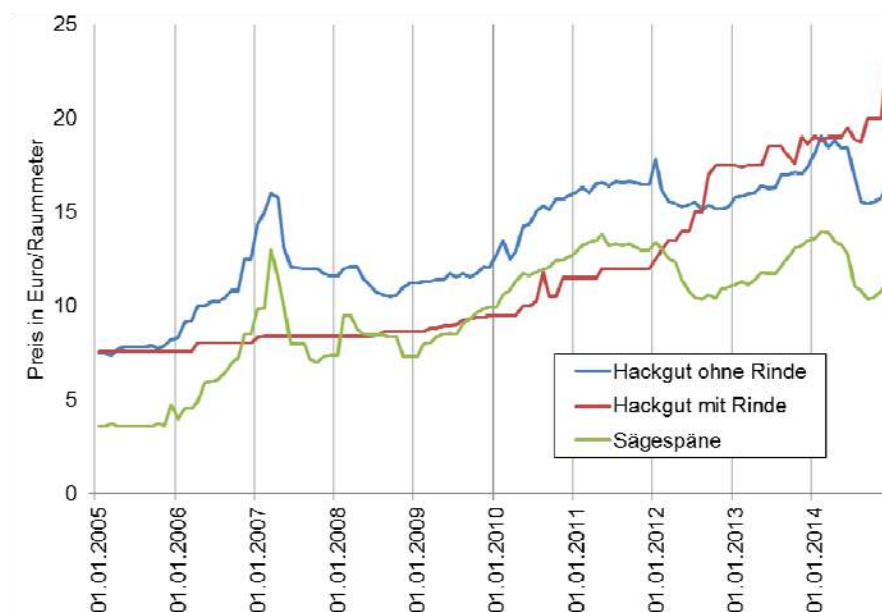
Generell besteht in Österreich trotzdem eine sehr hohe Nachfrage nach Hackgut. Kontinuierlich werden mehr Hackgutmengen auch von der Industrie zur stofflichen und energetischen Nutzung nachgefragt. In einzelnen Regionen wie beispielsweise im Einzugsbereich von Wien ist aufgrund der hohen Dichte an Biomasseheiz(kraft)werken 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<sup>3</sup> und ÖNORM EN 15234-1“ als eine neue nationale Richtlinie zur Brennstoffcharakterisierung und Qualitätssteigerung eingeführt. Nach Etablierung dieser Norm, welche

<sup>3</sup> Die ÖNORM EN 14961-1 wurde 2014 durch die ÖNORM EN ISO17225 ersetzt.

eine praxismgerechte Handhabung verspricht, wird sich diese voraussichtlich auch für Anlagen kleiner 500 kW durchsetzen.

Die gesteigerte Nachfrage lässt auch die Preise für dieses Holzbiomassesortiment in den letzten Jahren stark steigen. Wie in **Abbildung 5.9** ersichtlich, stieg der durchschnittliche Preis von Holzhackgut mit Rinde in einem Betrachtungszeitraum von Anfang 2005 bis Ende 2014 von anfänglichen 7,6 €/rm auf über 23,5 €/rm Ende 2014. Nach einem leichten Preisrückgang in der ersten Jahreshälfte 2014, stieg der Preis von Holzhackgut ohne Rinde und von dem Sortiment „Sägespäne“ wieder auf 16,5 €/rm bzw. 11,2 €/rm an.



**Abbildung 5.9:** Vergleich der durchschnittlichen Monatspreise für die Holzbiomasse-Sortimente "Hackgut mit und ohne Rinde" sowie "Sägespäne" je Raummeter.  
Datenquelle: Wiener Börse (2005-2015)

### 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, zwischen 2010 und 2013 ist er beinahe konstant geblieben. Wurden im Jahr 2013 in Österreich noch über 4,9 Mio. t Stückholz verbraucht, sank der Stückholzverbrauch 2014 um ca. 20 % auf rund 4 Mio. t. 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. Dieser Trend setzt sich mit einem Rückgang der Stückholzkesselverkäufe von 33,6 % auch 2014 fort.



## Entwicklung der agrarischen Brennstoffe

Die Daten für agrarische Brennstoffe in **Tabelle 5.4** stammen aus der „Statistik der Landwirtschaft 2013“ (Statistik Austria 2014). 2012 wurden in Österreich 2330 ha Kurzumtriebsholz und 1179 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. Er ist von 2010 auf 2011 vor allem bei Kurzumtriebsholz stark angestiegen und bewegt sich derzeit bei knapp 26.000 t/a bzw. 0,23 PJ/a.

**Tabelle 5.4:** Bruttoinlandsverbrauch agrarischer Biobrennstoffe 2010 bis 2013 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		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Miscanthus	16.996	15.918	16.506	0,31	0,26	0,30
Kurzumtriebsholz <sup>4</sup>	25.630	25.630	25.630	0,23	0,23	0,23
Gesamt	42.626	41.548	42.136	0,54	0,49	0,53

Europaweit hat AEBIOM (2014) eine Anbaufläche von circa 32.000 ha Weide und 15.000 ha Pappel (ca. 4,7 PJ) sowie 40.000 ha Miscanthus (ca. 10 PJ) erfasst. Dies entspricht einer durchschnittlichen Steigerung der Anbauflächen gegenüber 2013 von 46 %. Die Hauptanbauländer sind demnach Schweden, das Vereinigte Königreich, Deutschland, Italien, Frankreich und Polen. Finnland weist zudem eine beachtliche Anbaufläche von Schilfgras auf (ca. 19.000 ha), Rumänien baut circa 50.000 ha Rutenhirse (Präriegras) 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 acht Fernwärmanlagen für das Jahr 2014 bekannt (Land Niederösterreich 2015). Das energetische Strohpotential Österreichs ist auch zukünftig als moderat einzuschätzen. Hingegen werden größere Strohpotentiale für die energetische Nutzung vor allem in Ost- und Südeuropa, aber auch z.B. in Frankreich oder Deutschland prognostiziert (Pudelko 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. Vor allem in den Bundesländern Steiermark und Niederösterreich sind einige für die gleichzeitige Ernte von Korn und Spindel adaptierte Mähdrescher im Einsatz. 2013 wurden in Österreich 201.917 ha Körnermais angebaut (Statistik Austria 2014) – bei einem Ertrag von 0,8 bis 1,2 t TM/ha ergibt sich ein theoretisches Potential von circa 200.000 t, das realistische Potential ist jedoch aufgrund mangelnder Logistik und aufwändiger Trocknung weitaus geringer.

<sup>4</sup> Laut Statistik Austria ist der Stand der Daten 2010 (Agrarstrukturerhebung – Wirtschaftsprinzip); es stehen keine aktuelleren Daten zur Verfügung,

### 5.1.2 Produktion, Import und Export

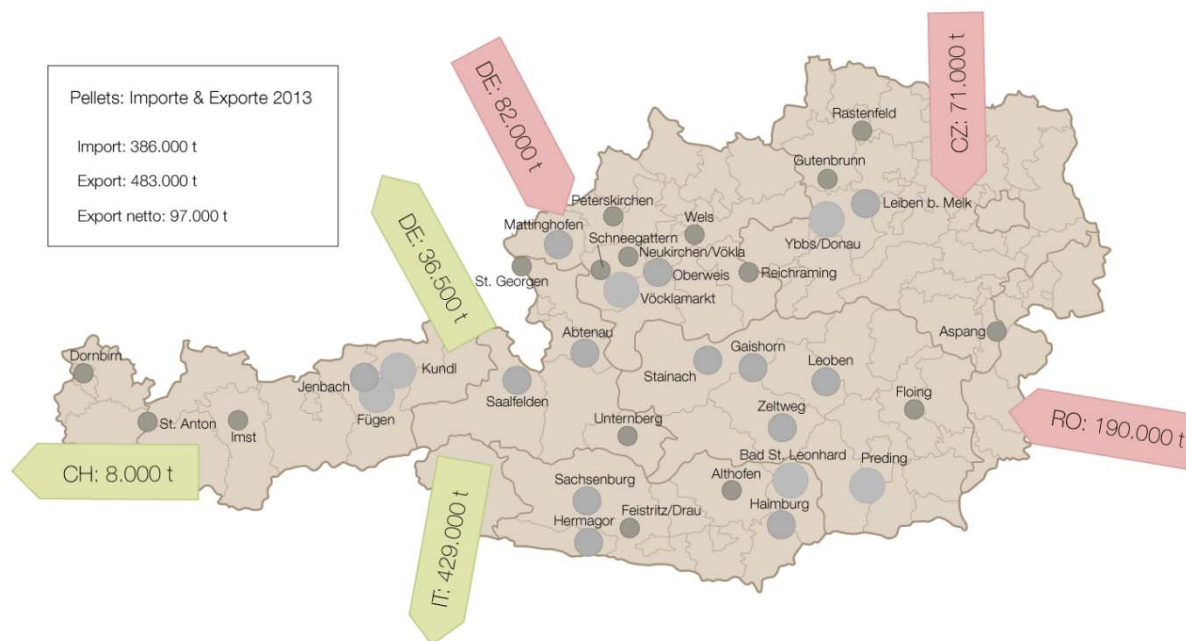
Holzpellets werden zumeist direkt in Holz verarbeitenden Produktionsstätten aus Sägenebenprodukten hergestellt. Das Holzeinzugsgebiet zur Pelletsproduktion liegt üblicherweise in einem Umkreis von 100 km um den Holzverarbeitenden Betrieb. Derzeit weisen die 27 Pelletsproduzenten eine Produktionskapazität von rund 1,5 Mio. t auf. Im Jahr wurden in Österreich rund 950.000 t Holzpellets produziert (ProPellets Austria (2015a)). 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.

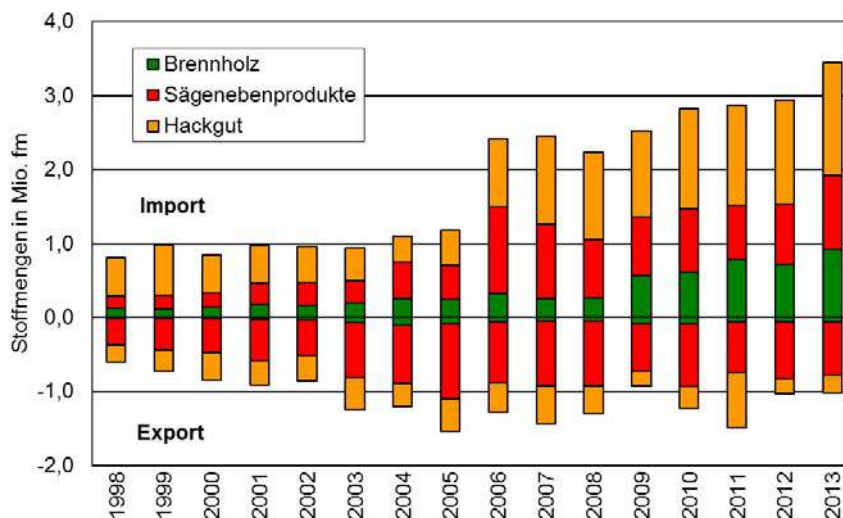
Die Nutzung von Stückholz (Scheitholz) geschieht meist auf kurzem Wege vom Wald zum Endnutzer. Oftmals stammt Stückholz aus Privatwäldern und wird auch privat verarbeitet und genutzt.

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 (2015) und FAOstat (2015). 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 (2015) und ProPellets Austria (2015b). 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 10,2 % (netto) der in Österreich produzierten Pellets exportiert. Während die Exporte nach Italien nahezu konstant im Vergleich zum Vorjahr (429.000 im Jahr 2013) geblieben sind, wurden nach Deutschland 2013 deutlich weniger Pellets exportiert (36.500 t), vgl. **Abbildung 5.10**. Die Importe aus Rumänien sind massiv angestiegen, von 87.112 t im Jahr 2012 auf 190.000 t Pellets im Jahr 2013. Zweitstärkster Lieferant ist Tschechien, der 2013 rund 71.000 t Pellets nach Österreich exportierte. Aus Deutschland wurden 2013 nur 82.000 t Pellets nach Österreich exportiert.



**Abbildung 5.10:** Internationaler Pelletshandel mit Österreich.  
 Quelle: ProPellets Austria 2015b



**Abbildung 5.11:** Österreichs Außenhandel - Brennholz, Sägenebenprodukte (SNP), Hackgut (der Hackguthandel in der Papier- und Plattenindustrie ist eingeschlossen). Quelle: Forst Holz Papier (2015)

Der Import von fester Biomasse (Brennholz, Hackgut, Sägenebenprodukte) nach Österreich verdoppelte sich von 2005 auf 2006 und hielt sich die nächsten drei Jahre auf dem Niveau von knapp 2,5 Mio. fm, wobei Hackgut den größten Anteil aller Importe fester Biobrennstoffe ausmacht, siehe **Abbildung 5.11**. Seit 2010 beträgt der Import über 2,8 Mio. fm pro Jahr. 2013 ist der Import von fester Biomasse (Brennholz, Hackgut, Sägenebenprodukte) sogar auf rund 3,5 Mio. fm gestiegen. Die Exporte sind bis 2005 leicht gestiegen und verzeichneten 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. 2013 bleiben die Exporte mit rund 1 Mio. fm auf dem Niveau von 2012.

Die mit Abstand wichtigsten Herkunftsländer für Holzimporte nach Österreich sind Deutschland, Tschechien, die Slowakei, Slowenien und Ungarn. Aus Deutschland kamen 2013 rund 2,5 Mio. rm Hackgut, Sägenebenprodukte und Brennholz (Stückholz). Der Großteil des Außenhandels mit Holz zur energetischen Nutzung vollzieht sich mit Österreich und seinen Nachbarländern. Holzexporte gingen 2013 vornehmlich nach Italien und nach Deutschland (Forst Holz Papier 2015). 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 2015 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 1,84 Mio. t nach Österreich im Jahr 2013 gab. Dagegen überwiegte bei Holzpellets mit 97.000 t Überschuss der Export vor importierten Mengen im Jahr 2013.

**Tabelle 5.5:** Außenhandel Österreichs mit Hackgut, Stückholz 2013 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 (2015) und ProPellets (2015)

Brennstoff	Import in t	Export in t	Handelsbilanz (+ /-) in t
<b>Hackgut (2013)</b>	1.305.239	-214.175	1.091.064
<b>Stückholz (2013)</b>	802.775	-52.428	750.347
<b>Pellets (2013)</b>	386.000	-483.000	-97.000
<b>Total (2013)</b>	2.494.014	-749.603	1.744.411

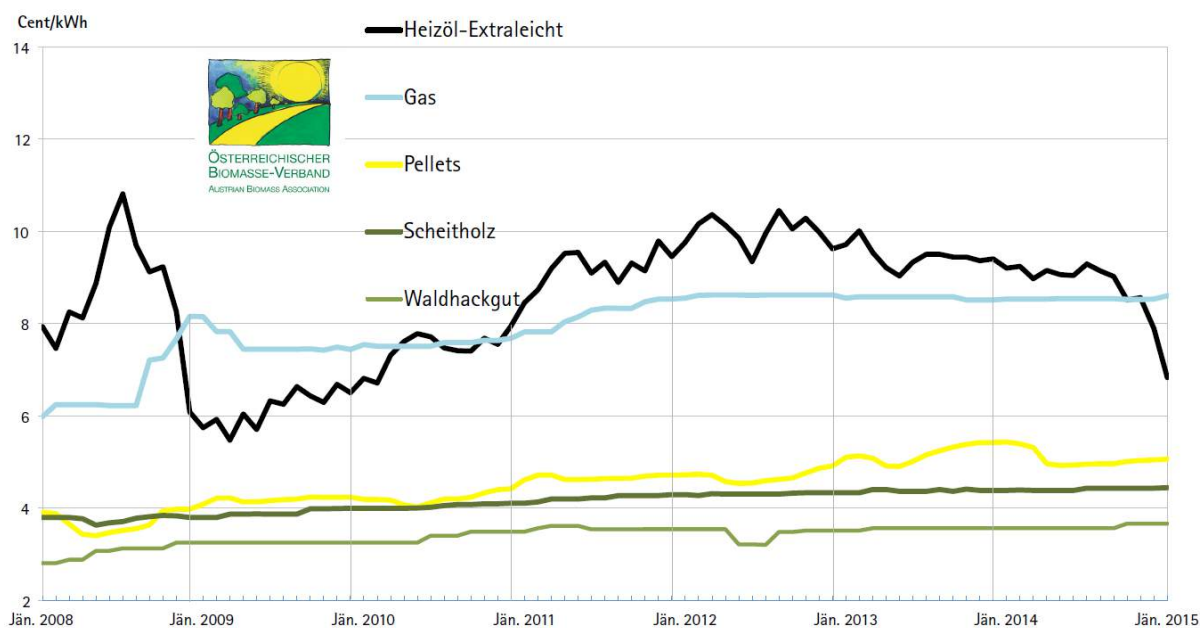
### 5.1.3 Mittlere Preise für feste Biobrennstoffe

Die durchschnittlichen Endkundenpreise für handelsfähige Biobrennstoffe sind in nachstehender **Tabelle 5.6** dokumentiert.

Die Holzbrennstoffpreise, mit Ausnahme der Pelletpreise, sind in dem letzten Jahr leicht angestiegen. Die Preise für Holzpellets sind im Jahr 2014 im Vergleich zu 2013 sichtbar gesunken. Die Holzbrennstoffpreise liegen nach wie vor, trotz sinkender Ölpreise, deutlich unter den Preisen fossiler Energieträger wie Heizöl und Erdgas. Während die Endkundenpreise der Holzbrennstoffe unter 6 Eurocent/kWh blieben, kosteten Heizöl und Erdgas zwischen 6 und 10 Eurocent/kWh, wie in **Abbildung 5.12** dargestellt.

**Tabelle 5.6:** Durchschnittliche Marktpreise für gehandelte Biobrennstoffe exkl. MWSt. im Jahr 2014. Quellen: ProPellets Austria (2015), Statistik Austria (2015a und 2015c), LK-NÖ (2015b), Auskunft GENOL (2015) für Briketts, eigene Abschätzungen für agrarische Brennstoffe.

Biobrennstoff	durchschnittlicher Preis je Handelseinheit (exkl. MWSt.)
Pellets	210 €/t
Briketts aus Sägenebenprodukten	220 €/t
Waldhackgut	22 €/SRM
Rinde	33 €/t
Stückholz	50 €/RMM
Kurzumtriebsholz	22 €/SRM
Stroh	69 €/t
Miscanthus	22 €/SRM
Sudangras	22 €/SRM



Basis: Bezugswert ist der Heizwert, Pelletsbestellmenge 6 t, Hackgut und Scheitholz regional zugestellt, 15.000 kWh bei Gas, 1000 l bei Heizöl (Standaufnahme), inkl. MWSt., zugestellt, exkl. Abfüllpauschale. Quelle: proPellets, Landwirtschaftskammer Österreich, E-Control, IWO, eigene Berechnungen; Stand: Jänner 2015.

**Abbildung 5.12:** Preisentwicklung fossiler und biogener Brennstoffe bezogen auf den Energiegehalt. Quelle: Österreichischer Biomasseverband (2015)

## 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 Energiemix des Wärmesektors mit 196,0 gCO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>/kWh Endenergie substituiert, wie dies bereits in **Kapitel 3.2** dargestellt wurde.

Die biogene Brennstoffenergie, welche im Jahr 2014 in einem Ausmaß von 150,46 PJ eingesetzt wurde, wird größtenteils in Wärme umgewandelt und mit einem Anteil von 6,99 PJ in KWK Anlagen verstromt. Die Einsparung durch die Substitution von nicht erneuerbarer Wärme beträgt somit 7,811 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 Brennstoffendenergie abgeschätzt. Der Stromverbrauch von Biomassekessel wird mit dem heizgradtagsgewichteten Mix der österreichischen Stromaufbringung im Jahr 2014 mit 287,5 gCO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>/kWh bewertet, siehe dazu auch **Kapitel 3.2**. Mit diesem Ansatz ergibt sich ein CO<sub>2</sub>-Äquivalent der eingesetzten Hilfsenergie elektrischer Strom von 180.243 t, welche von der Bruttoeinsparung in Abzug gebracht werden.

Als Einsparung aus der Stromerzeugung mittels Biomasse KWK wird unter Verwendung des Faktors 342,7 gCO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>/kWh ein CO<sub>2</sub>-Äquivalent von 665.409 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 3,59 Mio. Tonnen Öl.

**Tabelle 5.7:** Brennstoffverbrauch, Heizöläquivalent und CO<sub>2</sub><sub>äqu</sub>-Einsparung im Jahr 2014 durch den Betrieb der in Österreich installierten Biomassekessel- und Öfen.

Quelle: BIOENERGY2020+.

Biogener Brennstoffverbrauch 2014	Heizöläquivalent des biogenen Brennstoffverbrauchs 2014	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>150,46</b>	<b>3.593.761</b>	<b>8.296.505</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 1.146 Mio. € Umsatz und eine Beschäftigtenzahl von 10.234 Vollzeitäquivalenten durch den Inlandsverbrauch und Export von festen Biobrennstoffen.

**Tabelle 5.8:** Abschätzung der Umsätze und der primären Arbeitsplätze im österreichischen Markt für Biobrennstoffe 2014. Quelle: BIOENERGY2020+

	Gesamtumsatz (Produktion, Bereitstellung, Handel, Verkauf) exkl. MWSt.	Arbeitsplätze (primär) in Österreich im Jahr 2014 (Vollzeitäquivalente)
<b>Gesamtsumme</b>	<b>1.146 Mio. €</b>	<b>10.234 VZÄ</b>

## 5.4 Zukünftige Entwicklungen bei festen Biobrennstoffen

Der Anteil an Erneuerbaren Energieträgern ist in Österreich in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen. 2013 wurde fast ein Drittel des Bruttoinlandsverbrauchs an Energie durch Erneuerbare abgedeckt und davon 54,2 % durch Bioenergie (Statistik Austria 2015b). Zur Erreichung der 2020-Ziele ist eine weitere Steigerung der Nutzung Erneuerbarer erforderlich und ein beträchtlicher Anteil wird dabei über feste Biobrennstoffe abgedeckt werden:

Neben Strom und Treibstoffen macht Wärmebereitstellung einen erheblichen Anteil am österreichischen Endenergieverbrauch aus. Dieser ist entsprechend dem Verwendungszweck wie folgt aufgeteilt (Statistik Austria 2015b).

- Verkehr: 33,4 %
- Raumheizungen: 29,5 %
- Strom: 14,4 %
- Wärme für die Industrie: 22,7 %

Gemäß dem Aktionsplan Erneuerbare Energie, welcher die Entwicklung in Österreich vorgibt, werden für 2020 mindestens 9,2 Mio. t Erdöleinheiten erneuerbare Energie angestrebt, wobei gut die Hälfte über Bioenergie bereit gestellt werden soll. Ein weiterer Ausbau dieses Energieträgers ist somit unumgänglich.

Der weltweite Anteil der Wärme am Endenergieverbrauch wird mit 47 % beziffert. 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. 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

Biowärme hat somit beste Chancen, wesentlich zur Erreichung nationaler und europäischer Ziele beizutragen.

### Die Entwicklung des Biomassemarktes bis 2020

Aktuell wird der größte Energieanteil im Bereich der Biobrennstoffe über Scheitholz sowie Hackschnitzel, Sägenebenprodukte und Rinde abgedeckt, welche vor allem in einschlägigen Industriezweigen, sowie in KWK- und Fernwärmanlagen zum Einsatz kommen. Der Stellenwert von Pellets, welche vor allem in Kleinf Feuerungen eingesetzt werden, ist trotz kontinuierlicher Zunahme in den letzten Jahren im Vergleich dazu gering. Andere feste Biobrennstoffe wie z.B. der Bioanteil von Hausmüll, Klärschlamm, Stroh oder andere biogene Brennstoffe decken einen vergleichsweise kleinen Energiebedarf ab.



Die globale Produktionskapazität von Pellets lag mit Ende 2012 bei etwa 42 Mio. t, wobei tatsächlich produzierte Mengen mit 22,4 bis 24,5 Mio. t beziffert werden. In Europa werden knapp 70 % der produzierten Mengen verbraucht, etwa 20 % in Nordamerika. Laut Pyöry Analysis wird Europa auch zukünftig den allergrößten Teil an Pellets konsumieren und Nordamerika sich bei max. 10 % des weltweiten Verbrauchs einpendeln. Des Weiteren erwartet Pyöry ein sehr rasches Marktwachstum aufgrund der Umwandlung von Kohlekraftwerken in Biomassekraftwerke und somit eine große Nachfrage für Industriepellets.

Die Spezifikation verschiedener Qualitäten in internationalen Standards (ISO 17225-2) ermöglicht grundsätzlich eine Verbreiterung der Rohstoffbasis. In welchem Ausmaß diese tatsächlich zum Einsatz kommen hängt neben möglichen Einsatzbereichen und Rohstoffverfügbarkeit stark von der Nachfrage an Pellets ab. Nach wie vor niedrige Preise für fossile Energieträger sowie starke Konkurrenz mit anderen Energiebereitstellungsarten (wie z.B. Wärmepumpen) bringen neue Herausforderungen für den bisher nahezu kontinuierlich gewachsenen Pelletsmarkt (Gafka 2015).

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“ wurde beispielsweise eine CO<sub>2</sub> Berechnungsmethode für feste und gasförmige Biomasse erarbeitet<sup>5</sup>. Die Einführung EU-weiter oder gar international gültiger Standards für feste Biobrennstoffe in dieser Hinsicht ist derzeit allerdings nicht absehbar.

Die Produktivität pro Flächeneinheit spricht für den Anbau von Bioenergieerohstoffen 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 teils unzureichende gesetzliche Rahmenbedingungen.

Ein derzeit erforshtes 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

---

<sup>5</sup> [www.biograce.net](http://www.biograce.net)

Energiedichte, des Heizwertes, der Mahlbarkeit und der Wasserbeständigkeit. Ein weiteres Verfahren, welches hinsichtlich der Umwandlung biogener Rohstoffe aktuell (wieder) in den Fokus rückt, ist die Hydrothermale Karbonisierung. Ausreichend Informationen für eine vergleichende Bewertung des Potentials dieses Verfahrens stehen derzeit jedoch nicht zur Verfügung.

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). Für den Ausbau der Nutzung von biogenen Sekundärrohstoffen wie z.B. Biomasse aus der kommunalen Abfallsammlung sind Reserven vorhanden (Pollak 2015). Angesichts des steigenden Rohstoffbedarfs ist ein sorgfältiger Umgang mit Ressourcen und ein gezielter Einsatz bestimmter Brennstoffqualitäten für die jeweilige Anwendung vonnöten. Die Etablierung nachhaltiger Versorgungs- und Wertschöpfungsketten für Biomasse von höchster Wichtigkeit. Hierbei sind vielfach regionale Nutzungskonzepte und die Zusammenarbeit aller Akteure entlang der Wertschöpfungskette erforderlich.

### **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

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.

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 im „Austrian Standards Institute“ (ASI).

### **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 waren 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.

## 5.5 Roadmaps und tatsächliche Marktentwicklung

In nachfolgender **Tabelle 5.10** werden für den Bereich der festen Biomasse bestehende Roadmaps und solche Dokumente, welche einer Roadmap entsprechen, aufgelistet. Für Österreich sind insbesondere die Dokumente „Nationaler Aktionsplan für erneuerbare Energie (NREAP-AT)“ und „FTI Roadmap Bioheating and Cooling“ von Bedeutung.

Verbindliche Zahlen für die Entwicklung der festen Biomasse in Österreich finden sich im Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energie (NREAP-AT 2010). Für 2010 ist dort ein Anteil der festen Biomasse am Endenergieverbrauch von 3,4 Mtoe angegeben. Das entspricht umgerechnet 143 PJ. Für das Jahr 2020 wird ein Anteil von 3,56 Mtoe (= 150 PJ) angegeben. Das entspricht einer Steigerung von 5 %.

Wie bereits oben ausführlich dargestellt, konnte der Verbrauch fester Biomasse in den letzten Jahren kontinuierlich gesteigert werden, wobei 2014 wieder ein Rückgang, hauptsächlich aufgrund der hohen Durchschnittstemperaturen und der niedrigen Preise fossiler Brennstoffe, zu beobachten war. Lag der Verbrauch für das Jahr 2013 noch bei 178,7 PJ (= 4,25 Mtoe), sank der Verbrauch im Jahr 2014 auf 149,6 PJ (= 3,55 Mtoe). Die historische Entwicklung wurde bereits in **Abbildung 5.3** dargestellt. Somit wurde bereits 2013 der im Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energien angegebene Anteil fester Biomasse am Endenergieverbrauch überschritten und 2014 wurde dieser nur minimal unterschritten.

**Tabelle 5.10:** Für den österreichischen Biomassemarkt relevante Roadmaps.

Quelle: Recherche Bioenergy 2020+

Publikation	Weblink
Nationaler Aktionsplan für erneuerbare Energie NREAP-AT	<a href="http://www.wifo.ac.at/wwa/downloadController/displayDbDoc.htm?item=S_2010_AKTIONSPLAN_ERNEUERBARE_ENERGIE_40224\$.PDF">http://www.wifo.ac.at/wwa/downloadController/displayDbDoc.htm?item=S_2010_AKTIONSPLAN_ERNEUERBARE_ENERGIE_40224\$.PDF</a>
FTI Roadmap Bioheating and Cooling	<a href="http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw_pdf/1254_fti_roadmap_bioheating_and_cooling.pdf">http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw_pdf/1254_fti_roadmap_bioheating_and_cooling.pdf</a>
Technology Roadmap „Bioenergy for Heat and Power“	<a href="http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/bioenergy.pdf">http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/bioenergy.pdf</a>
Strategic Research Priorities for Biomass Technology	<a href="http://www.rhc-platform.org/fileadmin/Publications/Biomass_SRA.pdf">http://www.rhc-platform.org/fileadmin/Publications/Biomass_SRA.pdf</a>
A Pellet Road Map for Europe	<a href="http://www.aebiom.org/wp/wp-content/uploads/file/Publications/BrochurePRME_LR.pdf">http://www.aebiom.org/wp/wp-content/uploads/file/Publications/BrochurePRME_LR.pdf</a>
2020-2030-2050 - Common Vision for the Renewable Heating & Cooling sector in Europe	<a href="http://ftp.cordis.europa.eu/pub/etp/docs/rhc-vision_en.pdf">http://ftp.cordis.europa.eu/pub/etp/docs/rhc-vision_en.pdf</a>
Biomass Technology Roadmap	<a href="http://www.rhc-platform.org/fileadmin/Publications/Biomass_Technology_Roadmap.pdf">http://www.rhc-platform.org/fileadmin/Publications/Biomass_Technology_Roadmap.pdf</a>

## **FTI Roadmap Bioheating and Cooling**

Entsprechende Möglichkeiten der Weiterentwicklung von Biomassetchnologien sind in der Forschungs-, Technologie- und Innovationsroadmap „BioHeating and Cooling“ (Wörgetter et al, 2012), die Bioenergy2020+ und die Energy Economics Group (EEG) der TU Wien im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie in Zusammenarbeit mit der einschlägigen Industrie erstellt haben, zusammengefasst. In dieser Roadmap wird der F&E Bedarf bis zum Jahr 2020 für die folgenden Bereiche definiert:

- Ressourcen und Logistik
- Brennstoffe
- Raumheizgeräte
- Kessel
- Systeme
- Mikro-Kraft-Wärmekopplung
- Begleitforschung

Als Abschätzung für die Entwicklung des Raumwärmebedarfs und der entsprechenden Biomassenutzung wurde für diese Roadmap ein Szenario aus dem Projekt Heizen 2050 ausgewählt. Die folgende Charakteristik ist damit verbunden:

- Das Szenario wurde branchenübergreifend mit einschlägigen Akteuren entwickelt.
- Das Szenario ist engagiert hinsichtlich des künftigen Biomasseverbrauchs, aber realistisch.
- Der Anteil des unzureichend sanierten Gebäude-Altbestands sinkt von derzeit über 90 % stark ab (2030 auf etwa 35 %, 2050 auf etwa 10 %).
- Der Anteil von Öl und Gas sinkt bis 2030 auf ca. 13 % und bis 2050 auf <2 %.
- Etwa 50 % der Raumwärme wird aus Biomasse bereitgestellt.
- Die Biomassenutzung erreicht ein absolutes Maximum ca. im Jahr 2035.
- Auch danach steigen Verkaufszahlen für Biomassefeuerungen (sinkende Leistungen der Geräte).

Bis zum Jahr 2035 sollen im Vergleich zum Jahr 2012 ca. 10.000 GWh (= 36 PJ) zusätzlich aus der festen Biomasse aufgebracht werden. Bis zum Jahr 2050 sinkt dieser Verbrauch wegen sukzessiver Steigerung der nachfrageseitigen Energieeffizienz etwa wieder auf das Ausgangsniveau.

## 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 2015a). 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 im Absatz 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 %. Dieser Trend setzt sich auch im Jahr 2014 fort: Die Verkaufszahlen von Hackgutkeßeln sinken um 21,9%, die der Stückholzkeßel sinken um 33,6 %. Der Absatz von Pelletskesseln sinkt sogar um 39,3 %.

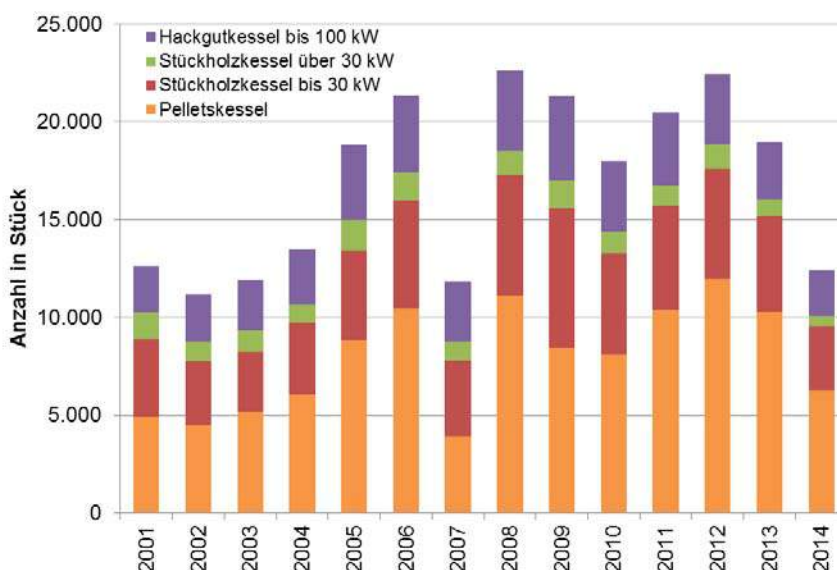
Die Marktentwicklung der Biomassekessel im Leistungsbereich bis 100 kW<sub>th</sub> ist in **Abbildung 6.1** dargestellt. Die Stückzahlen und die jeweils installierte Nennwärmeleistung sind in **Tabelle 6.1** dokumentiert. Die Aufteilung nach Bundesländer ist in **Abbildung 6.2** dargestellt.

Die Marktentwicklung 2014 ist durch sehr hohe Durchschnittstemperaturen in den Monaten März-April sowie September-November und einen niedrigen Ölpreis geprägt. Der sinkende Heizölpreis und die weiterhin bestehende Ölkesselförderung<sup>6</sup> sowie eine stagnierende Kaufkraft wirken sich 2014 zusätzlich zum warmen Wetter

---

<sup>6</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)

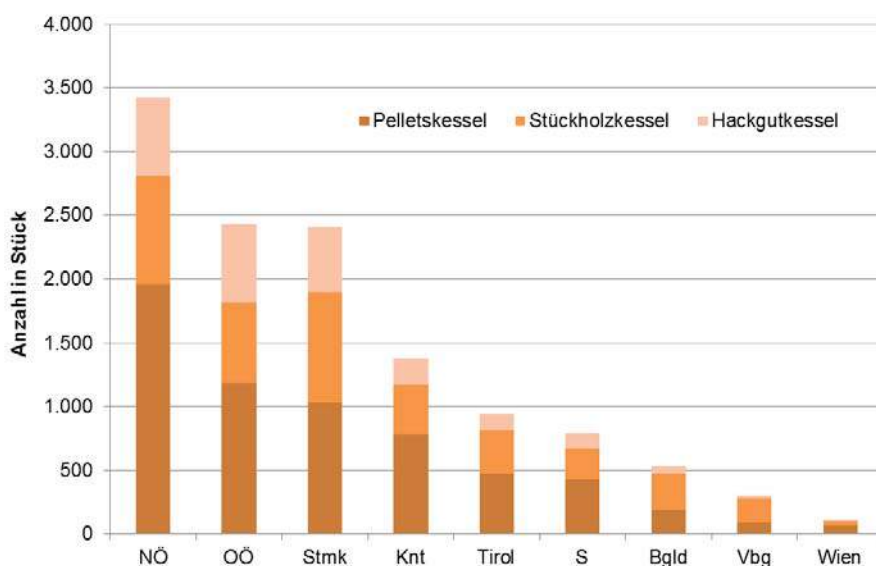
negativ auf den Pelletskesselmarkt aus. Zudem wurden in den letzten Jahren nach der Wirtschaftskrise Investitionen im privaten Wohnbaubereich vorgezogen. Die österreichweite Anzahl neu installierter Pelletskessel ist im Jahr 2014 um über 39% auf 6.209 Stück gesunken, siehe **Abbildung 6.3**.



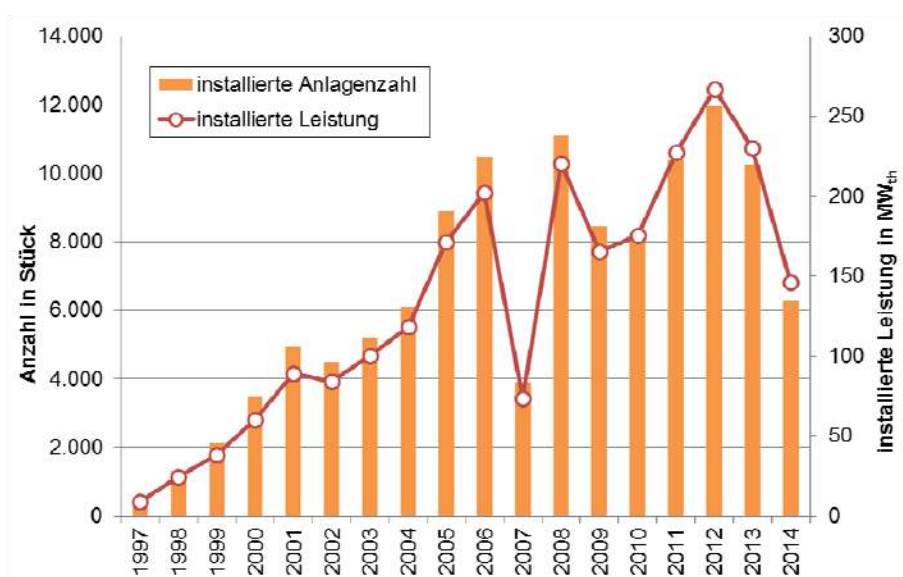
**Abbildung 6.1:** Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel im Leistungsbereich bis 100 kW<sub>th</sub> in Stück. Quelle: LK NÖ (2015a)

**Tabelle 6.1:** Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel im Leistungsbereich bis 100 kW und gesamte installierte Nennwärmeleistung. Quelle: LK NÖ (2015a)

Kesseltyp	Anzahl der jährlich in Österreich installierten Biomassekessel bis 100 kW <sub>th</sub> in Stück										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pelletskessel	6.077	8.874	10.467	3.915	11.101	8.446	8.131	10.400	11.971	10.281	6.209
Stückholzkessel bis 30 kW	3.646	4.530	5.498	3.905	6.197	7.135	5.117	5.319	5.627	4.909	3.278
Stückholzkessel über 30 kW	909	1.548	1.439	930	1.208	1.395	1.094	1.009	1.260	845	542
Hackgutkessel bis 100 kW	2.855	3.856	3.949	3.056	4.096	4.328	3.656	3.744	3.573	2.891	2.294
Summen	13.487	18.808	21.353	11.806	22.602	21.304	17.998	20.472	22.431	18.926	12.323
	Gesamte installierte Nennwärmeleistung in kW <sub>th</sub>										
Pelletskessel	118.328	170.993	202.181	73.704	220.388	165.411	175.284	227.141	267.054	229.956	136.679
Stückholzkessel	136.504	175.308	205.969	128.749	204.018	228.018	168.156	164.780	198.480	156.427	99.473
Hackgutkessel bis 100 kW	133.532	193.369	195.178	143.289	191.090	204.319	171.579	174.630	166.487	141.638	110.291
Summen	388.364	539.670	603.328	345.742	615.496	597.748	515.019	566.551	632.021	528.021	346.443



**Abbildung 6.2:** Verkaufte Biomassekessel im Leistungsbereich bis 100 kW<sub>th</sub> in Stück im Jahr 2014, aufgeteilt nach Bundesländern. Quelle: LK NÖ (2015a)



**Abbildung 6.3:** Jährlich installierte Pelletskessel < 100 kW<sub>th</sub> in Stück. Quelle: LK NÖ (2015a)

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.

Von 1980 bis 2014 wurden 71.626 Hackgutfeuerungen bis 100 kW<sub>th</sub> mit einer Gesamtleistung von über 3.305 MW<sub>th</sub> erfasst. Die seit 2001 erfassten typengeprüften Stückholzkessel ergeben bis 2014 eine Zahl von 81.074 Stück mit einer Gesamtleistung von 2.282 MW<sub>th</sub>. Pelletskessel wurden von 1997 bis 2014 mit 117.888 Stück und rund 2.401 MW<sub>th</sub> Gesamtleistung erhoben.



Keine Zahlen wurden für den Bereich der kleinen Biomasse-KWK-Anlagen ( $<100 \text{ kW}_{\text{el}}^7$ ) 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  $<5 \text{ kW}_{\text{el}}$  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**

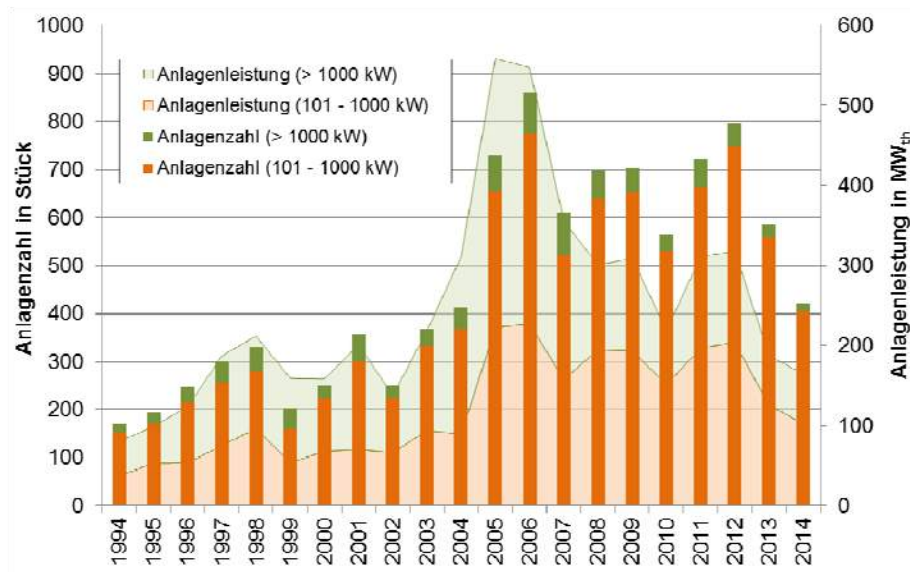
Biomassekessel der mittleren und großen Leistungsklassen über  $100 \text{ kW}_{\text{th}}$  Nennwärmeleistung finden überwiegend Anwendung als Wärmelieferanten im kommunalen Bereich, in Nah- und Fernwärmenetzen, für größere Wohnbauten, Industrie und Gewerbe. Der typische Brennstoff dieser Anlagen ist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

Für die jährlich installierten Biomassekessel mittlerer ( $101$  bis  $1.000 \text{ kW}_{\text{th}}$ ) und großer (über  $1.000 \text{ kW}_{\text{th}}$ ) Leistung lässt sich eine Zeitreihe von 1994 bis 2014 abbilden, siehe **Abbildung 6.4**. 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 dieses Rückganges ist deutlich geringer als bei den Pelletskesseln im kleinen Leistungsbereich aber ungefähr vergleichbar mit dem Rückgang von Stückholzkesseln und Hackgutkesseln unter  $100 \text{ kW}_{\text{th}}$ . 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  $1000 \text{ kW}_{\text{th}}$  Leistung erreicht. Im Jahr 2013 hingegen kam es zu einem Einbruch der Absatzzahlen im mittleren Bereich zwischen  $101$  und  $1000 \text{ kW}_{\text{th}}$  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. 2014 setzt sich diese Marktentwicklung fort: es lässt sich ein Einbruch der Absatzzahlen im mittleren Bereich zwischen  $101$  und  $1000 \text{ kW}_{\text{th}}$  Leistung von über 28 % beobachten.

Dies ist auch für Anlagen im größeren Leistungsbereich über  $1000 \text{ kW}_{\text{th}}$  der Fall. 2013 wurden lediglich 27 Anlagen verkauft, 2014 waren es überhaupt nur mehr 18 Anlagen. Neben den bereits genannten Standortfaktoren, sind die wenig attraktiven Einspeisetarife für Strom dafür verantwortlich.

---

<sup>7</sup> Im Bereich  $<50 \text{ kW}_{\text{el}}$  spricht man auch von Mikro-KWK.

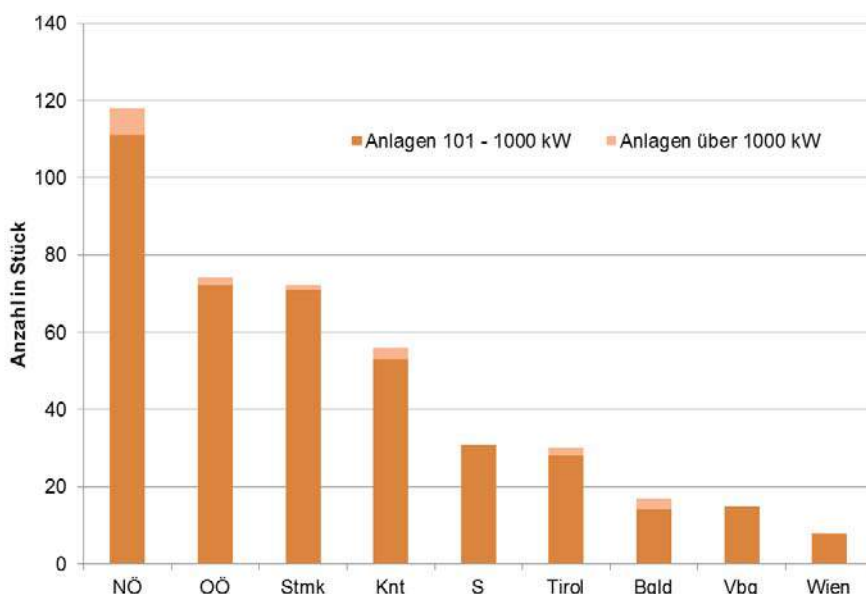


**Abbildung 6.4:** Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel mittlerer und großer Leistung. Quelle: LK NÖ (2015a).

Im Zeitraum von 1980 bis 2014 wurden im österreichischen Inlandsmarkt insgesamt 10.683 Biomassefeuerungen mittlerer Leistung (101 bis 1000 kW<sub>th</sub>) mit einer Gesamtleistung von 3.061 MW<sub>th</sub> abgesetzt. Im gleichen Zeitraum wurden 1.158 Großanlagen über 1 MW Nennwärmeleistung mit einer Gesamtleistung von 3.007 MW<sub>th</sub> verkauft. Insgesamt konnten im Zeitraum von 1980 bis 2014 in Österreich also 11.841 Anlagen über 100 kW Nennwärmeleistung mit einer Gesamtleistung von 6.129 MW<sub>th</sub> installiert werden. Die Stückzahlen und Leistungen der Anlagen sind in **Tabelle 6.2** dokumentiert. Die Stückzahlen aufgeteilt nach den Bundesländern sind in **Abbildung 6.5** dargestellt.

**Tabelle 6.2:** Jährlich in Österreich installierte Biomassekessel mittlerer und großer Leistung; Quelle: LK NÖ (2015a).

Leistung	Anzahl der jährlich in Österreich installierten Biomassekessel mittlerer und großer Leistung in Stück											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	1980 – 2014
101 bis 1000 kW	369	653	777	522	639	652	531	665	749	559	403	10.683
über 1000 kW	43	78	82	88	57	52	32	56	47	27	18	1158
Summen	412	731	859	610	696	704	563	721	796	586	421	11.841
Gesamte installierte Nennwärmeleistung in kW												
101 bis 1000 kW	90.002	222.400	226.946	157.663	195.191	193.250	151.480	196.578	203.985	125.544	102.810	3.060.857
über 1000 kW	221.810	336.500	320.430	197.900	105.900	115.750	67.800	114.300	114.300	61.985	61.950	3.067.709
Summen	311.812	558.900	547.376	355.563	303.099	311.009	219.280	310.878	318.285	187.529	164.760	6.128.566

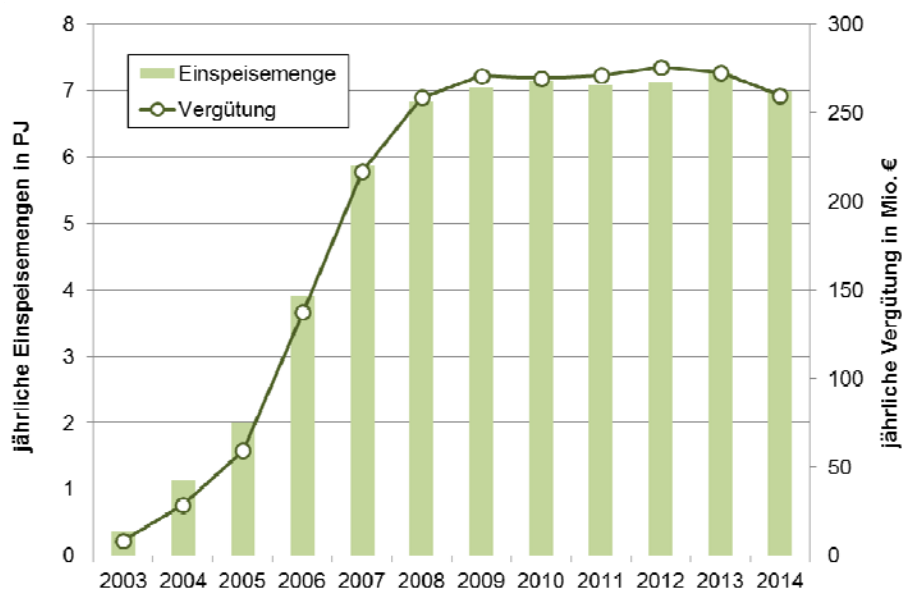


**Abbildung 6.5:** Verkaufte Biomassekessel mittlerer (101-1000 kW<sub>th</sub>) und großer Leistung (über 1000 kW<sub>th</sub>) in Stück im Jahr 2014, aufgeteilt nach Bundesländer. Quelle: LK NÖ (2015a)

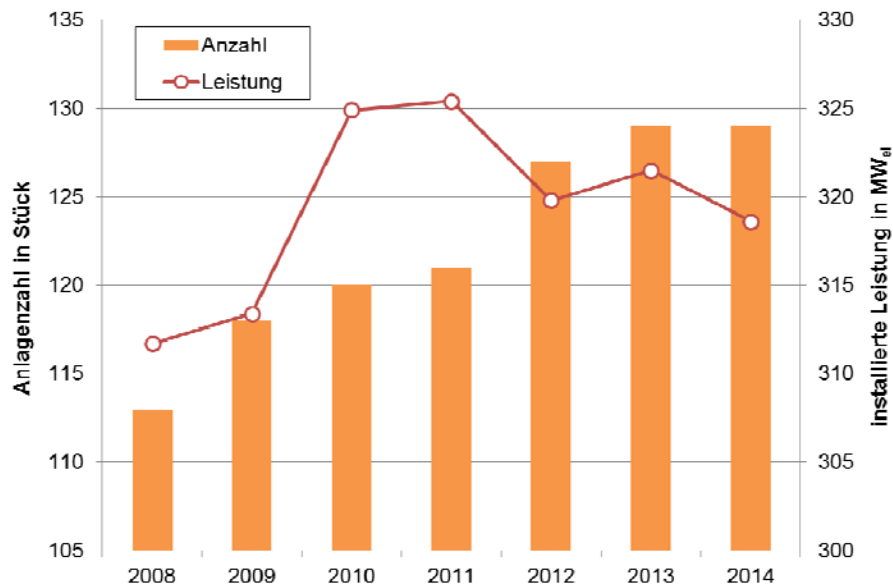
Seit dem Jahr 2002 wird der von Biomasse betriebenen Kraft-Wärme-Kopplungs-(KWK) Anlagen produzierte und in das Netz eingespeiste Strom gemäß dem Ökostromgesetz gefördert. So sind zwischen 2005 und 2007 große KWK-Anlagen in Betrieb gegangen und haben die Einspeisemenge von Strom auf das Dreifache gesteigert (**Abbildung 6.6**).

Seit 2008 steigt die Einspeisemenge von Strom aus fester Biomasse nur noch geringfügig und bewegt sich auf einem Niveau von etwa 7 PJ (**Abbildung 6.6**). 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>; 2014: 13,4 Cent/kWh<sub>el</sub>). 2014 hatten 129 KWK Anlagen einen aktiven Vertrag mit der Oemag und produzierten 320 MWh<sub>el</sub>, vgl. **Abbildung 6.7** und **Tabelle 6.3**.

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 6.6:** Einspeisemengen in PJ und Vergütung (netto) in Mio. Euro für Strom aus fester Biomasse inkl. Abfall mit hohem biogenen Anteil. Datenquelle: OeMAG (2015)



**Abbildung 6.7:** Bestandsentwicklung aktiver Ökostromanlagen mit Brennstoff fester Biomasse und installierter Leistung in MW<sub>el</sub>. Datenquelle: OeMAG (2015)

**Tabelle 6.3:** Anzahl, registrierte MW<sub>el</sub>, Einspeisemenge in PJ und Vergütung (netto) in Mio. Euro von Strom aus fester Biomasse. Quellen: OeMAG (2015)

Biomasse KWK	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Anzahl	113	118	120	121	127	129	129
MW <sub>el</sub>	311,7	313,4	324,9	325,4	319,8	321,5	318,6
Einspeisemenge in PJ	6,84	7,05	7,15	7,09	7,14	7,25	6,99
Vergütung netto in Mio. €	258,5	270,9	269,5	271,1	275,6	272,8	259,7

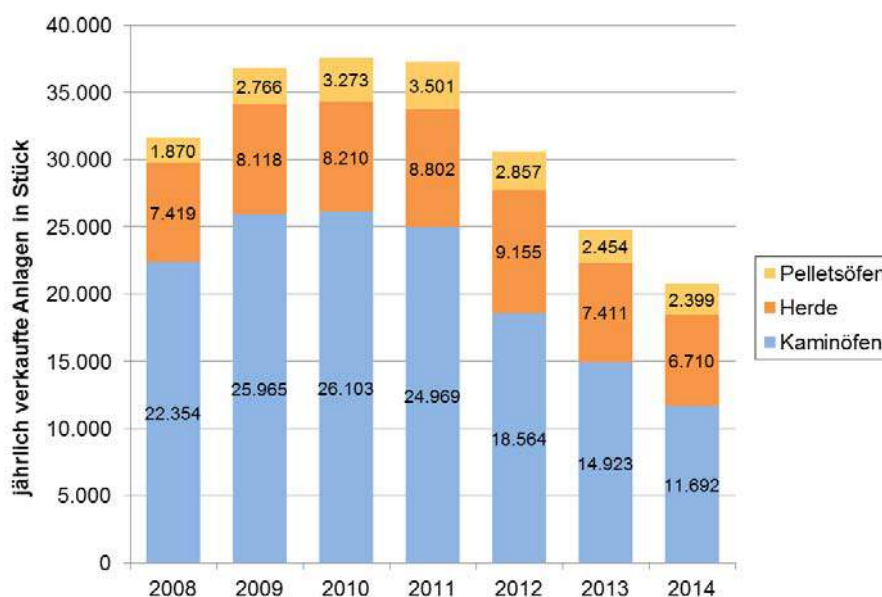
### Gesamte installierte Leistung moderner Biomassekessel

Im Zeitraum von 1980 bis 2014 wurden in Österreich 71.626 kleine Hackgutfeuerungen bis 100 kW Nennwärmeleistung mit einer Gesamtleistung von 3.305 MW<sub>th</sub>, 10.683 mittlere Anlagen mit einer Gesamtleistung von 3.061 MW<sub>th</sub> und 1.158 Großanlagen mit einer Gesamtleistung von 3.068 MW<sub>th</sub> errichtet. Die Summe der Leistung aller Hackgut- und Rindenfeuerungen beträgt somit rund 9,4 GW<sub>th</sub>.

Im Zeitraum von 2001 bis 2014 wurden weiters 81.074 typengeprüfte Stückholzkessel mit einer Gesamtleistung von 2.282 MW<sub>th</sub> und im Zeitraum von 1997 bis 2014 zusätzlich 117.888 Pelletskessel einer Gesamtleistung von 2.401 MW<sub>th</sub> installiert. Die Erhebung der Niederösterreichischen Landwirtschaftskammer erfasst damit in diesem Zeitraum eine installierte Gesamtwärmeleistung moderner Biomassefeuerungen von 14 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 2014 erhoben. Die Ergebnisse der Erhebung sind in **Abbildung 6.8** dargestellt.



**Abbildung 6.8:** In Österreich verkaufte Biomasseöfen und -herde 2008 – 2014  
Quelle: Erhebung BIOENERGY 2020+.

Im Jahr 2014 wurden in Österreich 11.692 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 2013 lag dieser bei 7.1411 Stück, im Jahr 2014 bei 6.710 Stück.

Beim Verkauf von Pelletsöfen konnte vom Jahr 2013 auf das Jahr 2014 ebenfalls ein geringfügiger Rückgang der Verkaufszahlen beobachtet werden, wobei im Jahr 2014 in Österreich zumindest 2.399 Pelletsöfen verkauft werden konnten.

Neben den von österreichischen Unternehmen abgesetzten Öfen und Herde, werden noch importierte Geräte, zum Beispiel in Baumärkten verkauft. Die verkaufte Anzahl an importieren, nicht durch österreichische Hersteller vertriebenen, Öfen und Herde lässt sich nicht genau erheben. Wobei sich, zum Beispiel, im Vergleich zu 2013 im Jahr 2014 ein Rückgang der verkauften Pelletsofenstückzahlen in Baumärkten, laut Auskunft des Unternehmens Lagerhaus, von ca. 11 % beobachten lässt.

Im Vergleich zum Vorjahr ist 2014 der Umsatz der österreichischen Ofen- und Herdbranche um rund 16 % gesunken.

### 6.1.2 Produktion, Import und Export

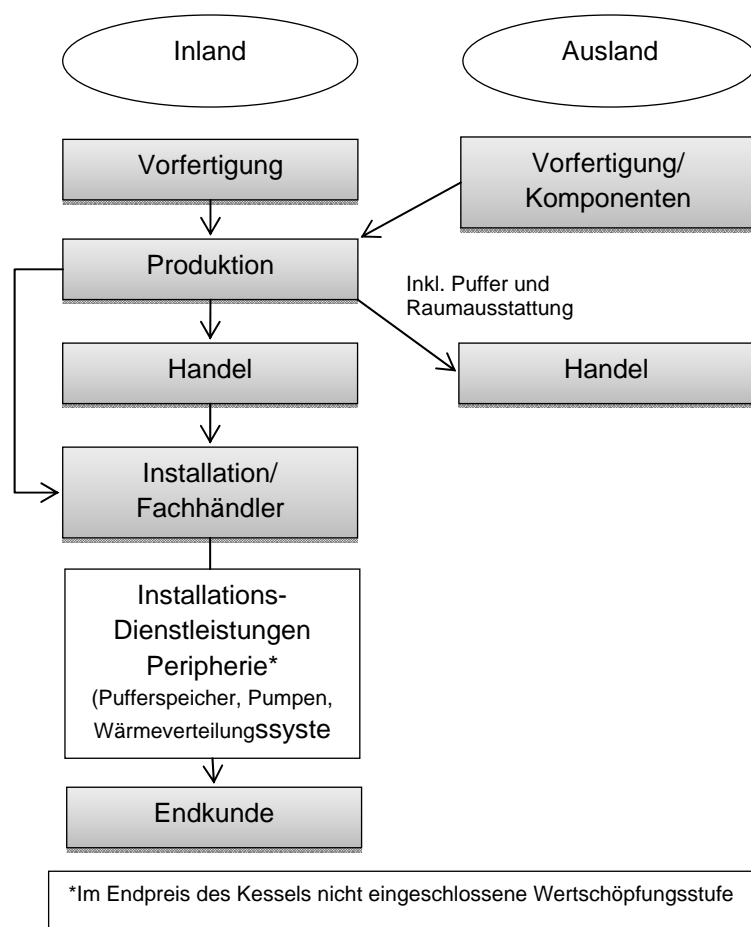
Die österreichische Produktion von Biomassekesseln zeichnet sich durch eine hohe Fertigungstiefe im Inland aus, wie in **Abbildung 6.9** schematisch dargestellt. Österreichische Kesselhersteller beziehen Anlagenkomponenten meist aus dem Inland oder fertigen sie selbst, weitere Teile, z.B. Antriebsmotoren 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. Die Vergütung startete mit 09.April 2014. Es funktioniert ähnlich dem Ökostromgesetz in Österreich. Besitzer von ökologischen Heizungen wie Biomassekesseln oder Solarwärmeeanlagen 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 17 Cent pro Kilowattstunde vor.

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>8</sup> in Auftrag gegeben. Der Großteil des inländischen Absatzes geht über den Handel, über den Installateur bzw. Fachhändler an den Endkunden.

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.

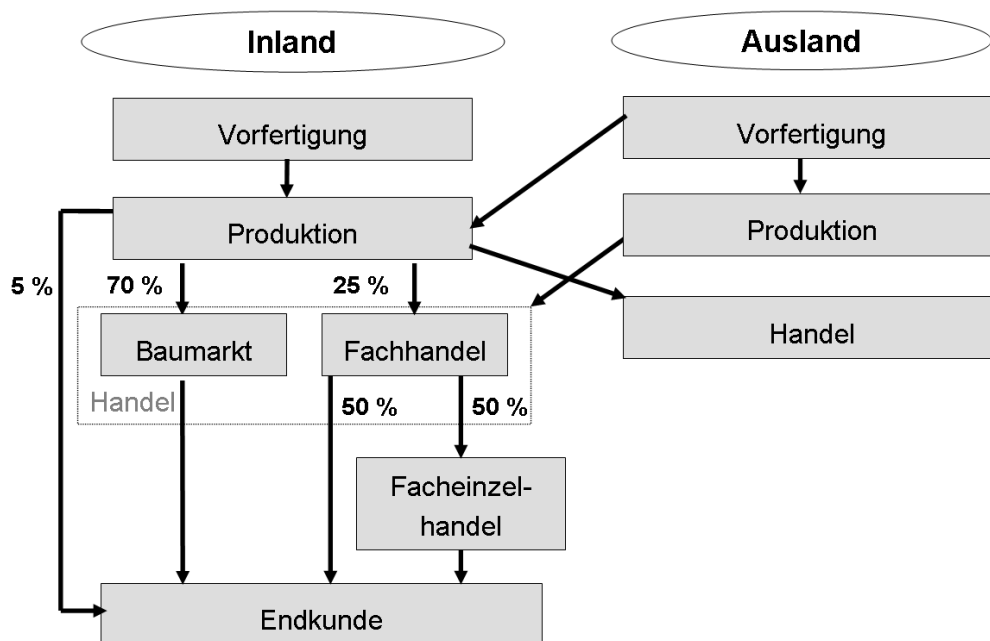


**Abbildung 6.9:** Schematische Darstellung der Wertschöpfungskette des österreichischen Biomassekesselbaus; Quelle: BIOENERGY 2020+.

Der österreichische Biomasseofenmarkt ist in **Abbildung 6.10** 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

<sup>8</sup> <http://www.nescaum.org/documents/developing-a-biomass-heating-roadmap-for-new-york-state/>

Importländer Deutschland Ungarn, Tschechien, Italien, Portugal, Serbien und die Schweiz. Rund 50 Prozent der von österreichischen Firmen hergestellten Kaminöfen werden exportiert, vor allem nach Deutschland, Frankreich, Belgien, Schweden und nach UK. 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.

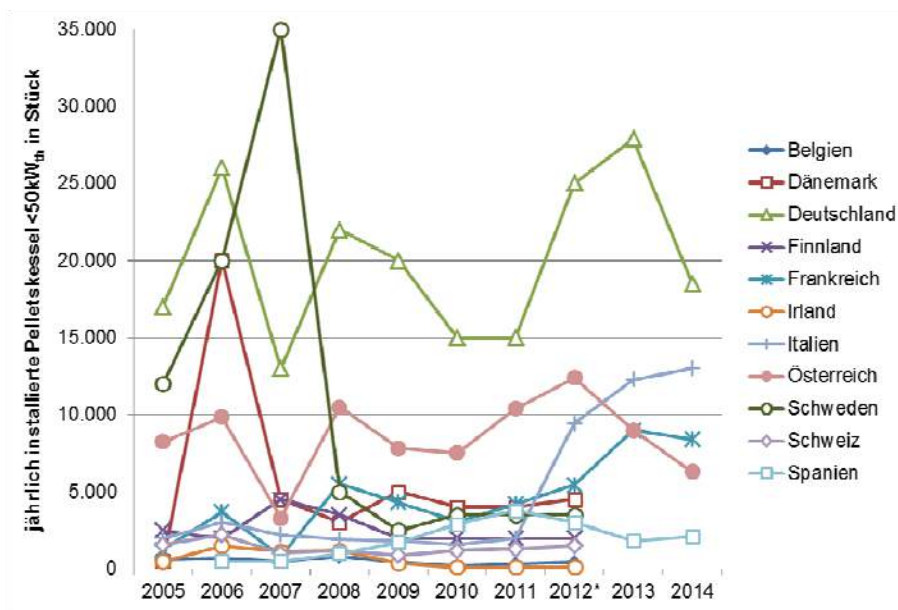


**Abbildung 6.10:** Schematische Darstellung der Wertschöpfungskette des österreichischen Biomasseofenbaus. Quelle: BIOENERGY 2020+, Vertriebswege aus MSI (2006)

### 6.1.3 Europäischer Kesselmarkt

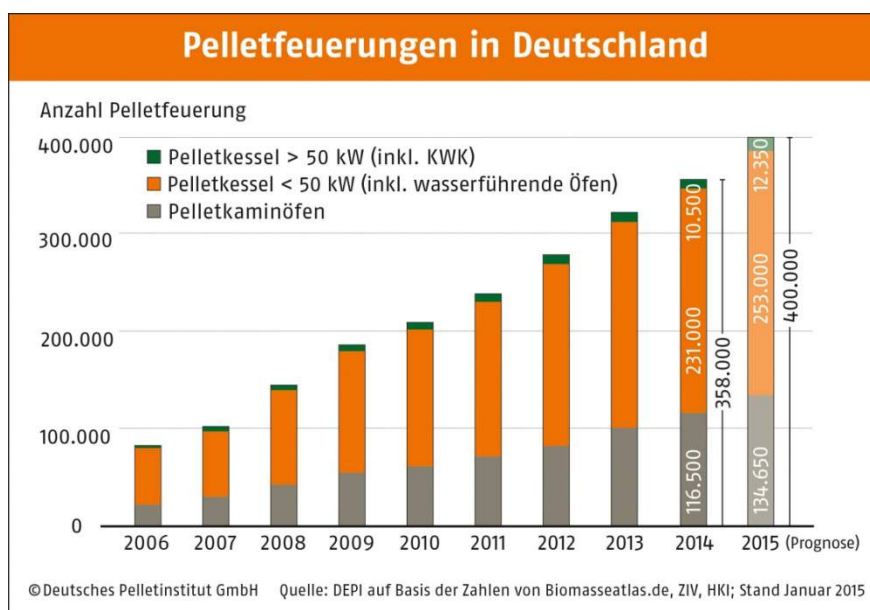
Die in Europa jährlich installierten Pelletskessel in der Leistungsklasse unter 50 kW<sub>th</sub> werden aufgrund der vorliegenden Daten für 2013 auf über 60.000 Stück geschätzt. Davon wurde ca. ein Drittel in Deutschland installiert. An zweiter Stelle liegt mit über 12.000 Stück erstmals der italienische Markt vor dem österreichischen, siehe **Abbildung 6.11**.



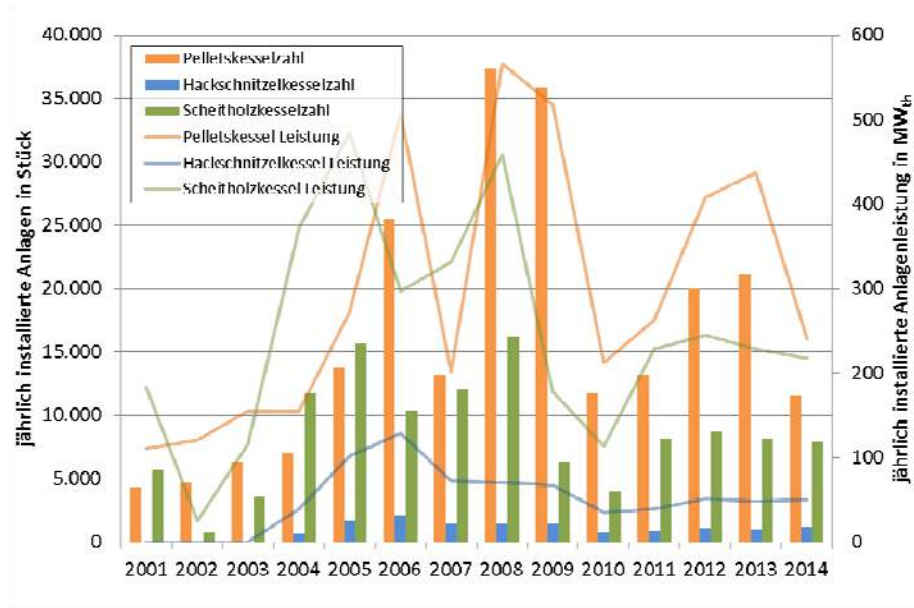


**Abbildung 6.11:** Installierte Pelletskessel in europäischen Ländern 2005 - 2014.  
 Quellen: AEBIOM (2012, 2013, 2014); Paniz (2015), LK NÖ (2015) \*Schätzung für Belgien und Irland

Die Bestandszahlen für **Pelletskessel und -öfen in Deutschland** zeigen nach wie vor einen steigenden Trend, siehe **Abbildung 6.12**. Eine Prognose lässt weiter steigende Bestandszahlen erwarten.



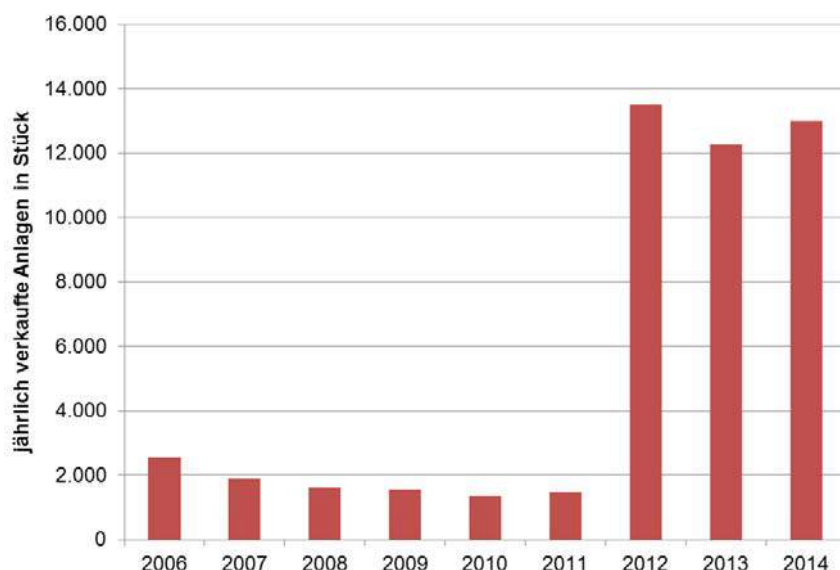
**Abbildung 6.12:** Gesamtbestand an Pelletsheizungen (-kesseln) in Deutschland.  
 Quelle: DEPI (2015) auf Basis genannter Primärquellen



**Abbildung 6.13:** Jährlich geförderte, installierte Biomassekessel bis 100 kW<sub>th</sub> nach Stückzahl und Leistung in Deutschland von 2001 bis 2014. Datenquelle: eclareon (2015)

Die jährlich installierten Stückzahlen und die jährlich installierte Leistung von staatlich geförderten Biomassekesseln in Deutschland sind in **Abbildung 6.13** zu sehen. Der deutliche Rückgang der Installationen 2010 ist unter anderem auf die Einstellung des jährlichen Fördermittelbudgets im Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien für Feuerungsanlagen bis 100 kW<sub>th</sub> zurückzuführen. Seit 2011 zeigen die Verkaufszahlen wieder einen klaren Aufwärtstrend, dieser wurde 2014 sehr deutlich unterbrochen. Seit 1.1. 2015 gelten laut 1. Bundes-Immissionsschutz-Verordnung in Deutschland wesentlich strengere Grenzwerte für Holzheizungen; weitere Gründe für den Einbruch sind vermutlich – wie in Österreich – die niedrigen Preise für fossile Energieträger und die schwache Baubranche. Die Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg sind nach wie vor die absatzstärksten.

Der **italienische Pelletkesselmarkt** ist im Vergleich zum Ofenmarkt klein. Im Jahr 2014 wurden circa 13.000 Kessel installiert siehe auch **Abbildung 6.14**. Der tatsächliche Bestand wird auf insgesamt circa 213.000 Kessel und 2.175.000 Öfen geschätzt (Paniz 2015).



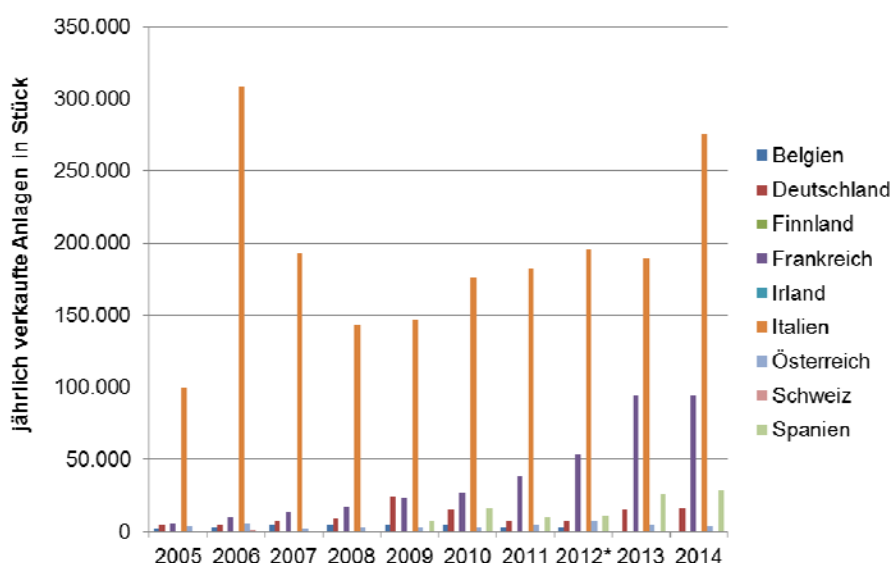
**Abbildung 6.14:** Jährlich in Italien verkaufte Biomassekessel < 50 kW.

Datenquellen: Paniz (2015) und AEBIOM (2013), es wurden ab 2012 weitaus mehr Firmen als von 2006 bis 2011 erfasst.

In **Polen** wurden 2013 4.500 Pelletkessel < 50 kW und 300 > 50 kW installiert, 2014 kamen weitere 5.000 Kessel < 50 kW und 300 > 50 kW hinzu (AEBIOM, 2014). Der Gesamtbestand ist damit auf 35.000 (< 50 kW) bzw. 2.300 (> 50 kW) gestiegen (Wach 2014). Über installierte Öfen liegen keine Zahlen vor.

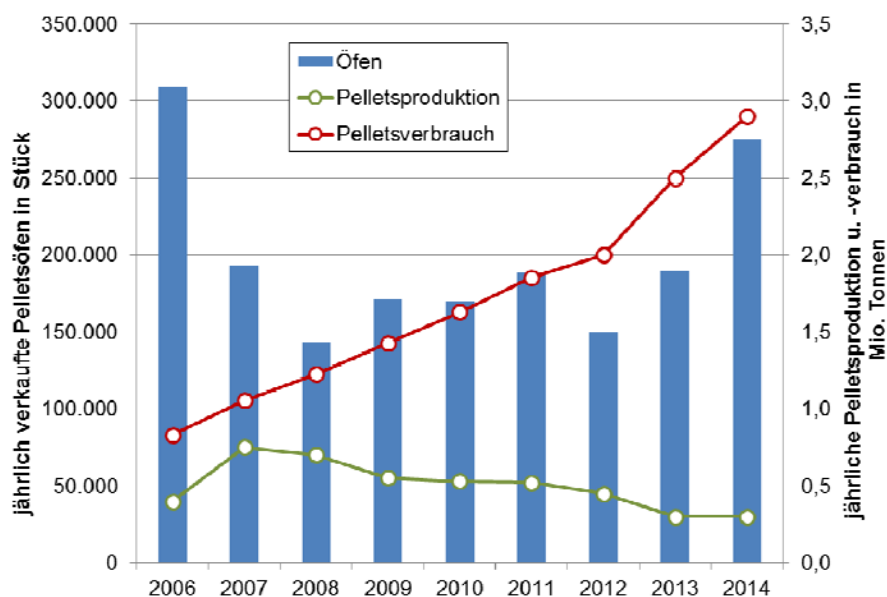
### 5.1.4 Europäischer Ofenmarkt

Der europäische Markt für Pelletsöfen kann auf über 300.000 verkaufte Stück pro Jahr abgeschätzt werden. Wie in **Abbildung 6.15** ersichtlich, werden in Italien mit 275.000 Stück im Jahr 2014 mit Abstand die meisten Öfen verkauft, wobei sich in Italien nach einem Auf und Ab ein Anstieg der Verkaufszahlen seit 2012 zeigt (siehe auch **Abbildung 6.16**). Weitere relevante Märkte sind Frankreich, Spanien und Deutschland.



**Abbildung 6.15:** Jährlich verkaufte Pelletsöfen in ausgewählten Ländern Europas.

\*Schätzung für Belgien und Irland. Datenquellen: AEBIOM (2013, 2014), Paniz (2015), European Pellet Council (2013).



**Abbildung 6.16:** Jährlich verkaufte Pelletsöfen, Pelletsverbrauch und -produktion in Italien.  
Datenquelle: Paniz (2015)

Der italienische Markt für Pelletsöfen (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 6.16**). Im Jahr 2014 wurden in Italien rund 275.000 Pelletsöfen verkauft, bisher beträgt die Anzahl installierter Öfen 2.026.000 Stück (Paniz 2015).

### 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 2014 ein durchschnittlicher Verkaufspreis (exkl. MWSt.) von 860 € ermittelt werden. Der Verkaufspreis von Herden lag bei durchschnittlich 1.150 €, Pelletsöfen wurden für rund 3.250 € verkauft.

Die Preise für Kessel kleinerer Leistung sind im Vergleich zum Vorjahr teilweise leicht gesunken oder auf gleichem Niveau geblieben. Entsprechend der Erhebung bei österreichischen Kesselherstellern lag der durchschnittliche Endkundenpreis für Pelletskessel 2013 bei etwa 9.000 €, im Jahr 2012 noch bei 9.500 €. Der Verkaufspreis für Stückgutkessel lag zwischen durchschnittlich 7.500 € und 9.500 € und für Hackgutkessel kleiner Leistung bei 17.500 €. Bei Biomassefeuerungen mittlerer Leistung lag der Preis durchschnittlich zwischen 30.000 € und 60.000 €, große Hackgutfeuerungen kosteten ab 210.000 €.

Die erhobenen Preise 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

<b>Art der Biomassefeuerung</b>	<b>Durchschnittlicher Verkaufspreis in € ohne MWSt.</b>
<b>Öfen und Herde</b>	
Kaminöfen	860
Herde	1.150
Pelletsöfen	3.250
<b>Kessel</b>	
Pellets bis 25 kW	9.000
Pellets über 25 kW	12.000
Stückholz bis 30 kW	7.500
Stückholz über 30 kW	9.500
Hackgut bis 100 kW	17.500
Hackgut 101 bis 250 kW	30.000
Hackgut 251 bis 500 kW	55.000
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 2014 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 2014 Umsätze von 89,8 Mio. € und beschäftigten 295 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 394 Arbeitsplätzen, die direkt durch die Produktion und Handel von Öfen und Herden in Österreich bestehen und ein Gesamtumsatz von rund 110 Mio. € im Inland.

**Tabelle 6.6:** Abschätzung des Umsatzes und primärer Arbeitsplätze im österreichischen Biomassekessel-, öfen- und –herdmarkt 2014. Quelle: BIOENERGY 2020+

	<b>Gesamtumsatz</b> (Herstellung inkl. Export, Handel, Zubehör, Lieferung, Anschluss)	<b>Arbeitsplätze</b> (primär) in Österreich (Vollzeitäquivalente)
Biomasseöfen und -herde	110 Mio. €	394
Biomassekessel	718 Mio. €	3.405
<b>Insgesamt</b>	<b>828 Mio. €</b>	<b>3.799</b>

Analog zur Berechnung der Arbeitsplätze und des Gesamtumsatzes im Biomasseöfen- und -herdmarkt wurden die Daten für den Kesselmarkt errechnet. Der Gesamtumsatz österreichischer Biomassekesselfirmen liegt demnach bei rund 570 Mio. €, der sich aus dem Inlands- und Auslandsumsatz, Peripherie- und Montageleistungen und Puffer- und Raumaustragungssystemen (siehe Abbildung 6.9) 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 die Kesselfirmen konnte eine Beschäftigtenzahl von 2.700 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 718 Mio. € und 3.405 Arbeitsplätzen ermittelt werden.

Für Biomasseöfen, -herde und –kessel ergibt sich somit ein Gesamtumsatz von 828 Mio. € und eine primäre Beschäftigung im Ausmaß von 3.799 Arbeitsplätzen.

### 6.3 Förderinstrumente für Biomasetechnologien

Für die Installation von Biomassefeuerungen gab es auch im Jahr 2014 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 2012 bis 2014 sind in **Tabelle 6.7** dokumentiert. Die Anzahl der geförderten Anlagen sank 2014 im Vergleich zu 2013 um 24 %. Die Summe der Förderbarwerte ist, aufgrund des niedrigeren umweltrelevanten Investitionsvolumen, im Vergleich zu dem Vorjahr kaum angestiegen.

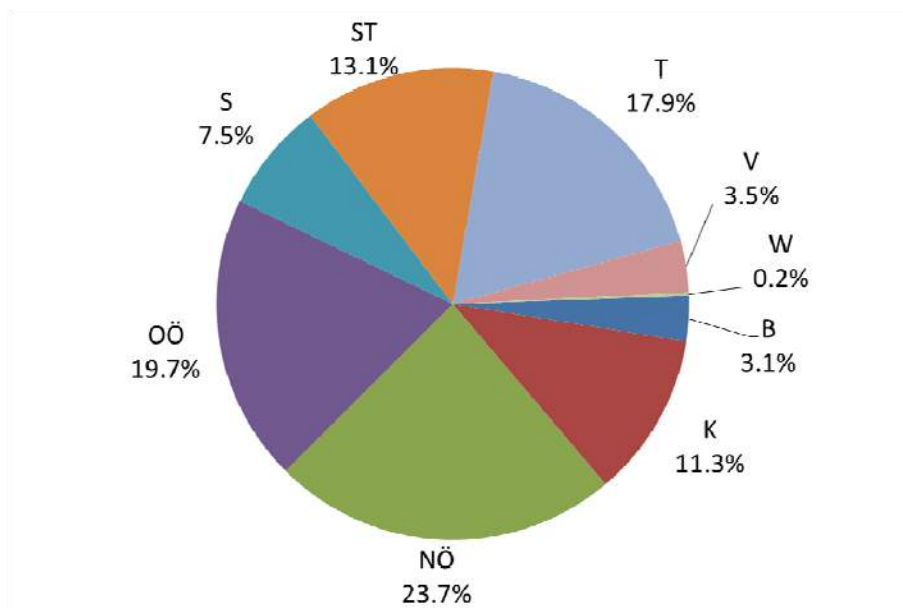
**Tabelle 6.7:** Ausbezahlte Bundesförderungen der KPC für Biomasseanlagen im Gewerbe- und Industriebereich. Quelle KPC (2015)

Förderbereich	2012		2013		2014	
	Anzahl	Förderbarwert €	Anzahl	Förderbarwert €	Anzahl	Förderbarwert €
Biomasse Einzelanlagen	550	4.576.907	560	5.101.369	452	3.909.838
Biomasse Nahwärme	129	13.943.211	175	16.065.220	117	12.629.117
Biomasse Mikronetze	105	3.652.556	65	3.250.808	40	2.794.215
Biomasse - KWK	3	3.757.228	3	1.590.986	4	1.636.783
<b>Summe</b>	<b>787</b>	<b>25.929.902</b>	<b>803</b>	<b>26.008.383</b>	<b>613</b>	<b>20.969.953</b>

Die Förderung von Einzelanlagen durch die KPC kann weiters in die Förderfälle nach Bundesländern untergliedert werden. **Tabelle 6.8** und **Abbildung 6.17** dokumentieren die Bundesländerverteilung der geförderten Biomasse-Einzelanlagen im Jahr 2014.

**Tabelle 6.8:** Durch die KPC geförderte Biomasse-Einzelanlagen im Jahr 2014. Quelle: KPC (2015).

Bundesland	Anlagenzahl 2014 in Stück	Fördersumme 2014 in Euro
Burgenland	14	81.092
Kärnten	51	388.123
Niederösterreich	107	927.228
Oberösterreich	89	691.207
Salzburg	34	373.689
Steiermark	59	686.113
Tirol	81	597.762
Vorarlberg	16	157.424
Wien	1	7.200
<b>Summen</b>	<b>452</b>	<b>3.909.838</b>



**Abbildung 6.17:** Durch die KPC geförderte Biomasse-Einzelanlagen im Jahr 2014.  
Quelle: KPC (2015)

Im Jahr 2014 förderte der Klima- und Energiefonds die Installation von Holzheizungen in privaten Häusern. Gefördert wurden neu installierte Pellet- und Hackgutzentralheizungsgeräte, die bestehende fossile Kessel oder elektrische Nacht- oder Direktspeicheröfen ersetzten, sowie Pelletkaminöfen, wenn dadurch der Einsatz fossiler Brennstoffe reduziert wurde. Die Förderung in Form eines nichtrückzahlbaren Investitionskostenzuschusses betrug für Pellet-/Hackgutzentralheizungen 1.400 Euro. Bei Ersatz einer alten Holzheizung (Baujahr vor dem Jahr 2000) durch Pellet-/Hackgutzentralheizungen wurde eine Förderung von 800 Euro gewährt. Für Pelletkaminöfen galt eine Förderpauschale von 500 Euro.

### 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 2014 durch die Bundesländer mehr als 11,4 Millionen Euro ausbezahlt. Vorreiter an Direktförderungen 2013 war das Land Oberösterreich mit insgesamt 2.431 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. 2014 wurde für den Neubau und teilweise auch für die Sanierung von Wohnungen die Förderung auf ein Haftungsmodell umgestellt. Das Land Niederösterreich übernimmt die Haftung für die Rückzahlung eines Kapitalmarktdarlehens, wodurch ein günstigerer Ausleihungszinssatz bewirkt wird. Gleichzeitig wird auf Rückzahlungslaufzeit dieses Darlehens zusätzlich eine Zinsgarantie abgegeben. Im Jahr 2014 wurden in Niederösterreich für 3.613 Anlagen jährliche Annuitätzuschüsse oder Darlehen in der Höhe von rund 13,9 Mio. € im Rahmen der Wohnbauförderung ausbezahlt. Auch andere Bundesländer (z.B. in der Steiermark im Rahmen der Wohnbauförderung) gewähren, neben den Direktförderungen, jährliche Annuitätzuschüsse oder Darlehen.



Eine Übersicht zu den Förderungen der Bundesländer ist in **Tabelle 6.9** dokumentiert. Die im Jahr 2014 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 2014. Quelle: Auskunft ProPellets (2015).

Bundesland	Landesförderungen 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.
<b>Niederösterreich</b>	Annuitätenzuschüsse und Darlehen bzw. Übernahme der Haftung für die Rückzahlung eines Kapitalmarktdarlehens, die einen günstigeren Ausleihungszinssatz bewirkt, im Rahmen der Wohnbauförderung.
<b>Oberösterreich</b>	- Neuanlage: 2.300.- € - Umstellung einer fossilen Altanlage: 2.800.-€ - 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. Voraussetzung: Energieberatung und Energieausweis
<b>Wien</b>	Die Förderungen der Stadt Wien sind mit 31.12.2012 ausgelaufen.

**Tabelle 6.10:** Im Jahr 2014 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	502	durchschnittliche Förderhöhe pro Anlage: € 1548,34 Gesamte Förderung: € 777.266,68.-
Kärnten	967	1.735.277
Niederösterreich	3.613	Gesamtförderungsbetrag (Jährlicher Zuschuss + Darlehen) 13.900.000
Oberösterreich	2.431 (LK-NÖ 2015a)	4.862.000 (angenommener durchschnittlicher Fördersatz 2.000,-)
Salzburg	374	959.177 (Anmerkung: nur Förderungen des Energiereferats)
Steiermark	1.400	2.140.000 (Anmerkung: nur Förderungen des Umweltlandesfonds)
Tirol	k.A.	k.A.
Vorarlberg	388 (283 im Bereich Sanierung, 105 im Bereich Neubauten)	929.233
Wien	0	Die Förderungen der Stadt Wien sind mit 31.12.2012 ausgelaufen.
<b>Gesamt</b>	<b>9.675</b>	<b>&gt;11.402.954 Direktzuschüsse</b>

## 6.4 Zukünftige Entwicklung der Technologie

Die Europäische Technologieplattform “Renewable Heating and Cooling“ ETP RHC (2013) schätzt den aktuellen Bioenergie Verbrauch in der Europäischen Union auf ca. 75 Mio. t Erdöleinheiten, als Potential bis zum Jahr 2020 werden 124 Mio. t Erdöleinheiten genannt. Die mittelfristigen Ziele in Österreich werden durch die europäische Erneuerbare Energie Direktive und den österreichischen nationalen Aktionsplan vorgegeben (BMWVF 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>9</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:

Typ	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. Soweit die Theorie – dass es bei der Umsetzung, also bei der Realisierung von Potenzialen, einige Hürden zu überwinden gibt, zeigen leider die aktuellen Marktzahlen. Der Ernüchterung folgt die Ursachenforschung bei der die Akteure der österreichischen Biomasse Branche folgende Hauptgründe für die zum Teil drastischen Markteinbrüche identifiziert haben:

- niedrige Preise fossiler Energieträger
- (privatwirtschaftliche) Förderung des Austausches fossiler Heizkessel
- die wirtschaftliche Schwäche des Bausektors allgemein und das Wegbrechen des Neubauektors als Kernmarkt im Speziellen
- eine Verunsicherung der EndkundInnen durch strenge gesetzlichen Anforderungen (z.B. Anlagenüberprüfung im Feld gemäß 1. Bundesimmissionsschutz-Verordnung in Deutschland)

Als besonders kritisch hat sich das zeitgleiche Auftreten dieser unterschiedlichen Ursachen im vergangenen Jahr herausgestellt. Gegentrends bei einzelnen Ursachen sind zwar absehbar, die Entscheidung für eine *Business as usual* – Strategie ist daraus aus heutiger Sicht allerdings nicht ableitbar.

Stellt sich also die Frage nach geeigneten Wegen aus der aktuellen Krise. Dem bekannten Motto *Stärken stärken und Schwächen schwächen* folgend wird die Biomasse Branche gut beraten sein, wenn sie die Vorteile ihrer Technologie weiter ausbaut, und die Lösung vorhandener Herausforderungen konsequent weiterverfolgt.

<sup>9</sup> einschließlich E-Mobilität

Entsprechende Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Stärken sind in der Forschungs-, Technologie- und Innovationsroadmap „BioHeating and Cooling“ (Wörgetter et al, 2012), die Bioenergy2020+ und die Energy Economics Group (EEG) der TU Wien im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie in Zusammenarbeit mit der einschlägigen Industrie erstellt haben, zusammengefasst:

- Weiterentwicklung von **Öfen, Heizeinsätze und Herde** zu optimalen Lösungen für die Raumwärmebereitstellung in energieeffizienten Gebäuden.
- **Hocheffiziente, brennstoffflexible und intelligente Biomassekessel**, die durch die Kopplung mit anderen erneuerbaren Energien in Hybridsystemen das Gebäude der Zukunft realisieren.
- Ausschöpfen des technischen Potentials von Biomassefeuerungen im **praktischen Betrieb** und die dafür nötige Etablierung neuer Bewertungsmethoden in entsprechenden europaweiten Regulativen als Basis für die Verbesserungen im realen Betrieb.
- Einführung intelligent **vernetzter Systeme** zur Abstimmung der technischen und wirtschaftlichen Bedürfnisse von Konsumenten, Anbietern und Produzenten, unterstützt durch technische Regelwerke.
- Weiterentwicklung von **Mikro-KWK** zur Marktreife und Aktivierung des Marktes durch ein entsprechend durchgängiges Förderportfolio von der Grundlagenforschung bis zur Marktdiffusion.
- Einsatz von **Thermogeneratoren** zur Generierung von Zusatznutzen wie Netzunabhängigkeit von Heizungs- und Lüftungsanlagen, Verbesserung der Betriebsparameter von Öfen oder der Kombination mit thermischen Solaranlagen.

Neben diesen Stärken bzw. Chancen gilt es für die Biomasse Branchen auch noch wichtige Hausaufgaben (Schwächen) in Zukunft zu lösen:

### **Entwicklung zur Zero-Emission-Technology**

Das Thema Emissionen begleitet die Biomasse Branche mittlerweile seit geraumer Zeit. Zum Dauerthema *Feinstaub* sind in den letzten Jahren neue Themen hinzugekommen: Benzo[a]pyren, ein polyzyklische aromatische Leitsubstanz für die es seit 2013 einen europaweit gültigen Grenzwert in der Außenluft gibt, und auch Stickoxide erhalten zunehmend Aufmerksamkeit, weil die Ziele, die sich Österreich im Rahmen der National Emission Ceiling (NEC) Richtlinie für die nationale Gesamtemission von Stickstoffverbindungen gesetzt hat, deutlich verfehlt werden dürften, und zusätzlich der vermehrte Einsatz von Biomasse niedrigerer Qualität für energetische Zwecke größere Herausforderungen im Hinblick auf Stickoxidemissionen mit sich bringt.

Ein zunehmend wichtiger Schritt bei der Betrachtung der Umweltauswirkungen ist die Erweiterung der Betrachtungsgrenzen auf den gesamten Lebenszyklus von Produkten. Erste wissenschaftliche Studien zu Lebenszyklusanalysen von Biomasse Kessel zeigen ein beträchtliches Verbesserungspotenzial durch moderne Feuerungstechnologie in Kombination mit geeigneter Materialwahl und intelligentem Produktdesign (Monteleone et al., 2014).

Auf dem Weg zur Zero-Emission-Technology müssen dort, wo Primärmaßnahmen zur Emissionsreduktion an Grenzen stoßen, auch für Kleinf Feuerungsanlagen

wirksame, robuste und kosteneffiziente Sekundärtechnologien entwickelt und auf den Markt gebracht werden. Als Basis für die Bewältigung dieser Aufgabe sollte auf die Erfahrungen mit Abgasreinigungsanlagen im mittleren und großen Leistungsbereich zurückgegriffen werden.

### **Kostensenkung Anlagentechnik**

Ein Schlüssel zum Erfolg für die Biomasse Heizungsbranche ist sicher im Thema Kosteneffizienz zu finden. Während Biomasse-basierte Heizsysteme seit vielen Jahren im Bereich der bedarfsgebundenen Kosten (v.a. Brennstoffverbrauch) absolut konkurrenzfähig sind, stellen die vergleichsweise hohen Investitionskosten nach wie vor eine Hürde auf dem Markt dar. Eine spannende Aufgabe für die kommenden Jahre wird daher sein, Konzepte und Maßnahmen zu entwickeln, die eine signifikante Kostenreduktion bei gleichzeitiger Beibehaltung oder sogar weiteren Steigerung der Leistung der Geräte im Hinblick auf Emissionen und Wirkungsgrad ermöglichen. Dafür braucht es unter Umständen auch eine teilweise Abkehr von der zunehmenden Technisierung. Im Hinblick auf die Leistung robuste und gleichzeitig kosteneffiziente Low-Tech Systeme könnten darüber hinaus neue Märkte in Ländern mit geringerer Kaufkraft eröffnen. Die Vereinheitlichung von verbindlichen Anforderungen an Kleinf Feuerungsgeräte in ganz Europa durch die Umsetzung der EcoDesign Richtlinie ist eine wichtige Voraussetzung dafür.

### **Neue Märkte für Biomasse Feuerungstechnik**

Zeiten, in denen die Kernmärkte aus unterschiedlichen Gründen schwächeln, können durchaus auch die Chance bieten, neue Geschäftsfelder zu etablieren. Die aktuelle Krise der Branchen liefert dafür unter Umständen den entsprechenden Druck und hoffentlich die nötige Zeit, um sich mit der Entwicklung dieser Felder beschäftigen zu können.

Der Blick über den sprichwörtlichen Tellerrand fällt beispielsweise auf den enormen Wärmebedarf in industriellen Prozessen, der heute zum überwiegenden Teil über fossile Energieträger bereitgestellt wird. Biomasse ist in der Lage Wärme über verschiedene Trägermedien (Wasser, Luft, Dampf, Thermoöl) und auf dementsprechend variablen Temperaturniveaus bereitzustellen. Die Grundlage für den Ersatz von fossilen Energieträgern in industriellen Prozessen ist dadurch gegeben. Die Kombination mit anderen erneuerbaren Energieformen, z.B. solarthermischen Systemen, könnte auch in diesem Anwendungsbereich zusätzliche Vorteile bieten. Die Entwicklung geeigneter Technologien scheint durch die gut etablierte Zusammenarbeit von Herstellern und Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen in relativ kurzer Zeit möglich. Der Erfolg wird wie so oft von der Qualität – hier sicher mit besonderem Augenmerk auf die Zuverlässigkeit – und dem Preis der angebotenen Lösungen abhängen. Einen Vorteil haben die industriellen Anwendungen in jedem Fall: Kostenrechnung ist weitgehend etabliert, somit sollten höhere Investitionskosten bei entsprechenden Kostenvorteilen im Betrieb keine große Marktbarriere darstellen.

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

Das Inverkehrbringen von Kleinf Feuerungen für biogene Brennstoffe ist durch die Vereinbarung gemäß Art. 15 a B-VG über die Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen (1998) gesetzlich geregelt. Die strengsten Grenzwerte für Emissionen in der EU werden durch den österreichischen Art. 15 a B-VG und die deutsche Bundesimmissionsschutzverordnung (1. 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. Bei Zentralheizungsgeräten erfolgt darüber hinaus eine wiederkehrende Überprüfung im Feld. Damit sollte gewährleistet sein, dass ausschließlich hochwertige Biomassekessel auf den Markt kommen, die in der Folge auch entsprechend betrieben werden.

Mit der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG wurde auf europäischer Ebene die Basis für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Energy-related Products, ErP) geschaffen. In produktspezifischen Durchführungsmaßnahmen werden ökologische Mindestanforderungen für neue Produkte, und somit auch für Biomassekessel und –raumheizgeräte, entwickelt. Nach einigen Verzögerungen wurden die Maßnahmen und deren Umsetzungszeitplan für beide Produktgruppen im Oktober 2014 durch das Regulierungskomitee beschlossen.

Ab 1. Jänner 2018 müssen somit alle Biomassekessel mit einer Nennwärmeleistung von bis zu 500kW und Biomasse-Raumheizgeräte, die in einem EU Mitgliedstaat in Verkehr gebracht werden sollen, die in der Umsetzungsverordnung festgelegten Mindestanforderungen für Emissionen und Wirkungsgrad erfüllen. Die beschlossenen Grenzwerte sind zwar etwas weniger streng als die aktuell geltenden Vorschriften in Deutschland und Österreich, im europäischen Kontext sind sie aber durchaus als sehr ambitioniert zu betrachten. Spannend wird jedenfalls noch, wie Länder wie Deutschland und Österreich mit den aktuell geltenden Regulativen verfahren werden, die ab Inkrafttreten der EU Verordnung dieser widersprechen würden. Strengere Anforderungen, als in europaweiten Verordnungen festgelegt sind, scheinen nach der aktuellen Rechtslage nur regional aus Gründen der Luftreinhaltung möglich.

Begleitet wird die Ökodesign Richtlinie von der Energy Label Richtlinie, die einheitliche Produktlabels zur Energieeffizienz basierend auf harmonisierten Normen und mit entsprechender standardisierter technischer Information definiert. Zusätzlich zu den Produktlabels wurden ein Label und die nötigen Berechnungsmethoden für die Beurteilung der Energieeffizienz von Gesamtsystemen erarbeitet. Der aktuelle Stand aller Dokumente kann beispielsweise auf der Homepage des European Council for an Energy efficient Economy (<http://www.eceee.org/>) abgerufen werden.

### **Erfolgreichen Weg fortsetzen**

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 flächendeckende Kontrolle harmonisierter Regelwerke erforderlich.

Durch die konsequente Fortsetzung des erfolgreichen Wegs hat Österreichs Biomasse Branche die Chance auf dem Weltmarkt die Technologieführerschaft zu übernehmen und damit einen wichtigen Beitrag zum Aufbau eines zukunftsfähigen Energiesystems zu leisten.

## 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 (2015a):

- Agro Forst & Energietechnik GmbH
- ATG AgrarTechnikGeräte e U
- 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
- Anton Eder GmbH
- ETA Heiztechnik GmbH
- FIRE FOX Bioheizsysteme 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
- HERZ-Energietechnik GmbH
- HM Gebäudetechnik
- HOVAL Gesellschaft m.b.H.
- HZA GmbH
- ILS.AT Solarcenter Mag. Karl Linner
- Inocal Wärmetechnik GmbH
- KCO Cogeneration und Bioenergie GmbH
- KWB Kraft u. Wärme aus Biomasse GmbH
- LB HeizCenter Handels 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
- PERHOFER Gesellschaft m.b.H.
- PÖLLINGER Heizungstechnik GmbH
- POLYTECHNIK Luft- und Feuerungstechnik GmbH
- Prima heat GmbH
- Santer Solarprofi GesmbH
- Schmid AG - energy solutions
- Solarbayer GmbH
- Solarfocus Ges.m.b.H.
- Thermostrom Energietechnik GmbH



- 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:

- Austroflamm GmbH
- 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

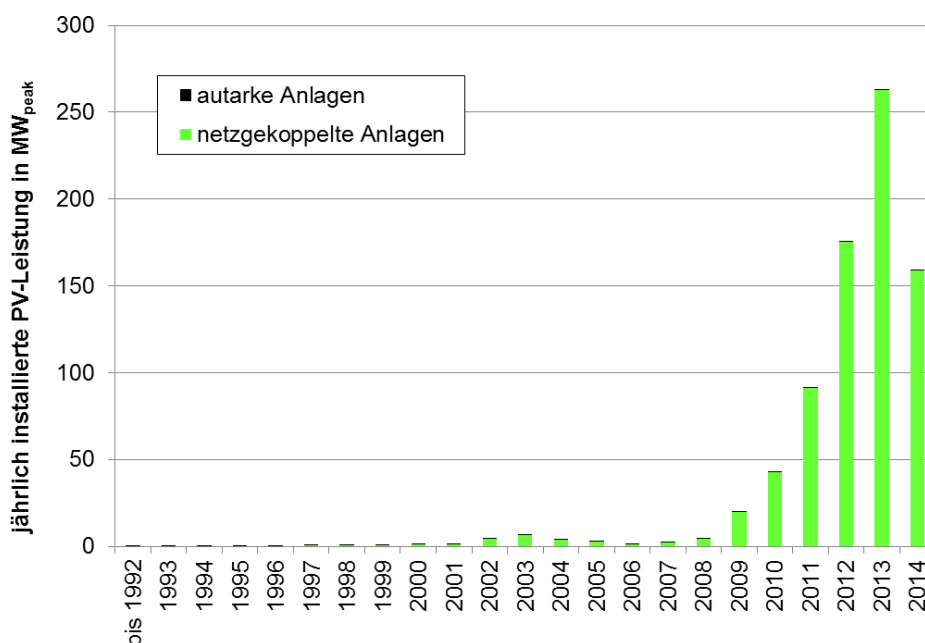
Die nachfolgend dargestellte Marktentwicklung der Photovoltaik (PV) für das Jahr 2014 in Österreich wurde über Daten von Investitionsförderungen der Bundesländer und des Klima- und Energiefonds (abgewickelt durch die Kommunalkredit Public Consulting GesmbH) sowie der Einspeiseförderungen (abgewickelt durch die OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG) ermittelt. Darüber hinaus wurden Datenmeldungen von österreichischen Unternehmen im Bereich der Photovoltaik eingearbeitet, die 2014 zum PV-Markt 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

Nach einem Rekordwert im Jahr 2013 hat sich der PV-Markt in Österreich im Jahr 2014 trotz reduzierter Förderungen stabilisiert. Verglichen mit den Verkaufszahlen des Jahres 2013 ist die Gesamtleistung der 2014 in Österreich neu installierten PV Anlagen mit rund 159.273 kW<sub>peak</sub> erstmals seit Jahren zurückgegangen. 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 neu installierte PV-Leistung in kW<sub>peak</sub> der Jahre 1992 bis 2014. Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Erhebung Technikum Wien

Die gesamte in Österreich im Jahr 2014 neu installierte Photovoltaikleistung setzt sich dabei aus ca. 159 MW<sub>peak</sub> netzgekoppelten Anlagen und 0,3 MW<sub>peak</sub> autarken Photovoltaikanlagen zusammen. Den erhobenen Daten zu Grunde liegend, entspricht das etwa 12.100 neu installierten PV Anlagen im Jahr 2014.

Im Vergleich zum Jahr 2013 beträgt der Rückgang der im Jahr 2014 neu installierten Leistung 39,46 % (vgl. **Tabelle 7.1**). Bezogen auf die gesamte im Jahr 2014 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 wurde, wodurch sich im Zeitraum von 2010 bis 2013 eine durchschnittliche jährliche Steigerung von 83,0 % ergibt.

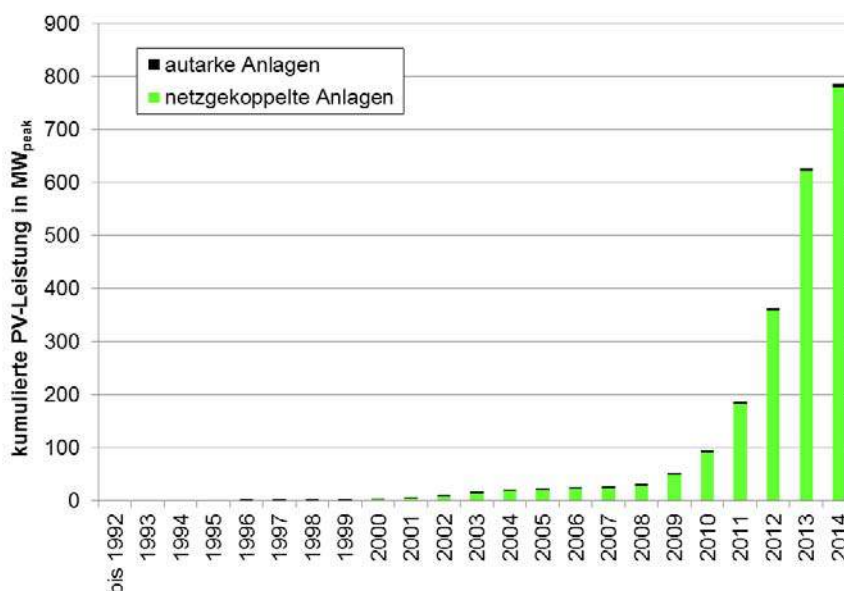
**Tabelle 7.1:** Jährlich in Österreich neu installierte PV-Leistung in kW<sub>peak</sub> in den Jahren 1992 bis 2014. Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Technikum Wien

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>2014</b>	158.974	299 *	<b>159.273</b>
<b>Veränderung 13/14</b>	<b>-39,47 %</b>	<b>-36,06 %</b>	<b>-39,46 %</b>
<b>mittlere jährl. Veränderung 11/14</b>	<b>20,44 %</b>	<b>-24,30 %</b>	<b>20,22 %</b>
<b>mittlere jährl. Veränderung 04/14</b>	<b>45,44 %</b>	<b>-5,26 %</b>	<b>43,61 %</b>

\* Hochrechnung über Erhebung von n=27 (2011), n = 29 (2012), n = 32 (2013) und n = 36 (2014) Installateuren

## 7.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen

Die Gesamtleistung der in Betrieb befindlichen Anlagen ergibt sich aus dem Gesamtbestand des Jahres 2013 sowie der im Jahr 2014 neu installierten PV-Leistung abzüglich der im Jahr 2014 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 2014 nur ein minimaler Anteil der Anlagen aufgrund des Erreichens der maximalen Lebensdauer außer Betrieb genommen wurde, da die maximale bis 2014 erreichte Lebensdauer unter der zu erwartenden Lebensdauer von über 25 Jahren liegt. Diese Annahme hat sich im Zuge der Datenerhebung bestätigt, da von den befragten Anlagenplanern und -errichtern auch 2014 keine PV-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 2014.



**Abbildung 7.2:** Kumulierte installierte PV-Leistung in kW<sub>peak</sub> von 1992 bis 2014.

Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Erhebung Technikum Wien

Auch 2014 ergibt sich ein deutlicher Anstieg der kumulierten Leistung der netzgekoppelten Anlagen um 25,61 % von 620,78 MW<sub>peak</sub> Ende 2013 auf 779,76 MW<sub>peak</sub>. Die kumulierte Leistung der autarken Anlagen stieg hingegen nur um 5,77 % von rund 5,19 MW<sub>peak</sub> auf 5,49 MW<sub>peak</sub>. Insgesamt konnte auch im Jahr 2014 wieder ein deutlicher Zuwachs der Leistung von 626 MW<sub>peak</sub> auf 785 MW<sub>peak</sub> an in Österreich in Betrieb befindlichen Photovoltaikanlagen verzeichnet werden. Das entspricht einem Anstieg von rund 25,44 % im Vergleich zum Vorjahr.

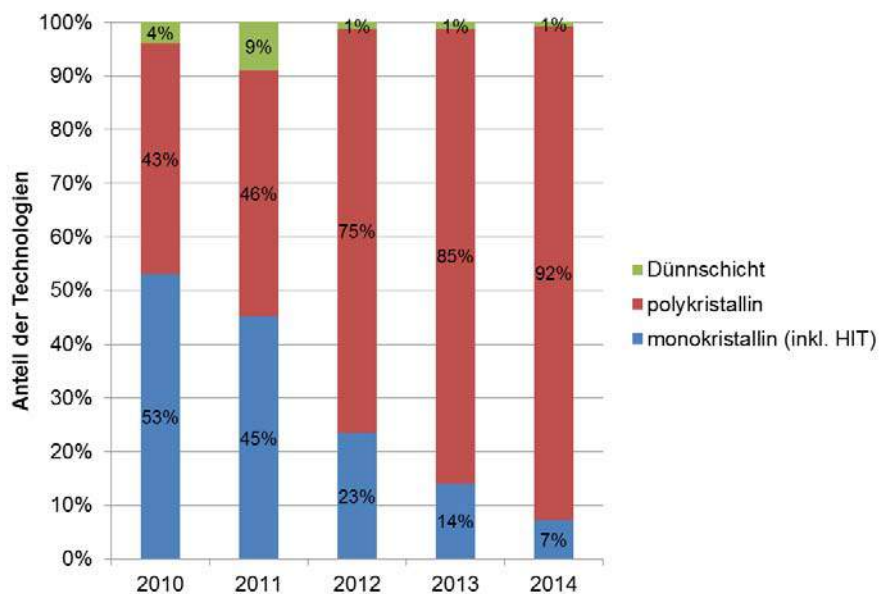
**Tabelle 7.2:** Kumulierte installierte PV-Leistung von 1992 bis 2014. Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Erhebung Technikum Wien

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>2014</b>	779.757	5.489 *	<b>785.246</b>
<b>Veränderung 12/13</b>	<b>73,32 %</b>	<b>9,91 %</b>	<b>72,50 %</b>
<b>Veränderung 13/14</b>	<b>25,61 %</b>	<b>5,77 %</b>	<b>25,44 %</b>

\* Hochrechnung über Erhebung von n=27 (2011), n = 29 (2012) ,  
n = 32 (2013) und n = 36 (2014) Installateuren

### 7.1.3 Installierte Solarzellentypen

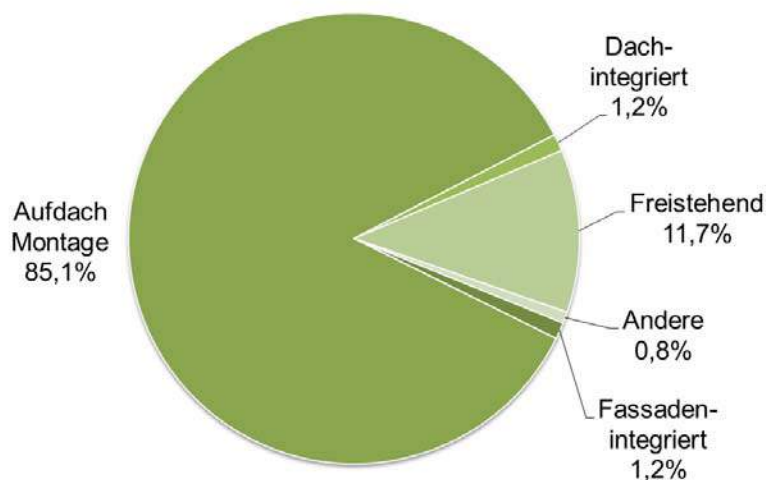
In **Abbildung 7.3** werden die ermittelten Anteile der unterschiedlichen installierten Solarzellentypen der vergangenen vier Jahre dargestellt. Nach wie vor werden am häufigsten mono- und polykristalline Silizium-Solarzelltypen installiert. Mit einem Anteil von 92 % an der gesamten in Österreich im Jahr 2014 neu 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 deren Anteil in den Folgejahren zunehmend und liegt 2014 bei 7 %. Weiterhin nur eine Nebenrolle spielen Dünnschichtzellen, deren Anteil nach einem Zwischenhoch im Jahr 2011 (9 %) auf unter 1 % eingebrochen ist.



**Abbildung 7.3:** Anteile der in den Jahren 2010 bis 2014 installierten Solarzellentypen in Österreich. Anzahl der Nennungen: 2010: n=34, 2011: n=28, 2012: n=29, 2013: n=32, 2014: n=31. Quelle: Erhebung Technikum Wien

#### 7.1.4 Anlagen- und Montageart

In **Abbildung 7.4** sind die Anteile der unterschiedlichen Montagearten der im Jahr 2014 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 2014 mit 85,1 % der neu installierten PV Leistung die Spitzenposition ein. Mit einem Anteil von 11,7 % (2013: 14,8 %) sank der Anteil freistehender PV-Anlagen im Jahr 2014 leicht. Dahinter folgen mit deutlichem Abstand dach- sowie fassadenintegrierte Anlagen mit jeweils 1,2 % sowie andere Montagearten (0,8 %).



**Abbildung 7.4:** Montageart der im Jahr 2014 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 2014 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>.

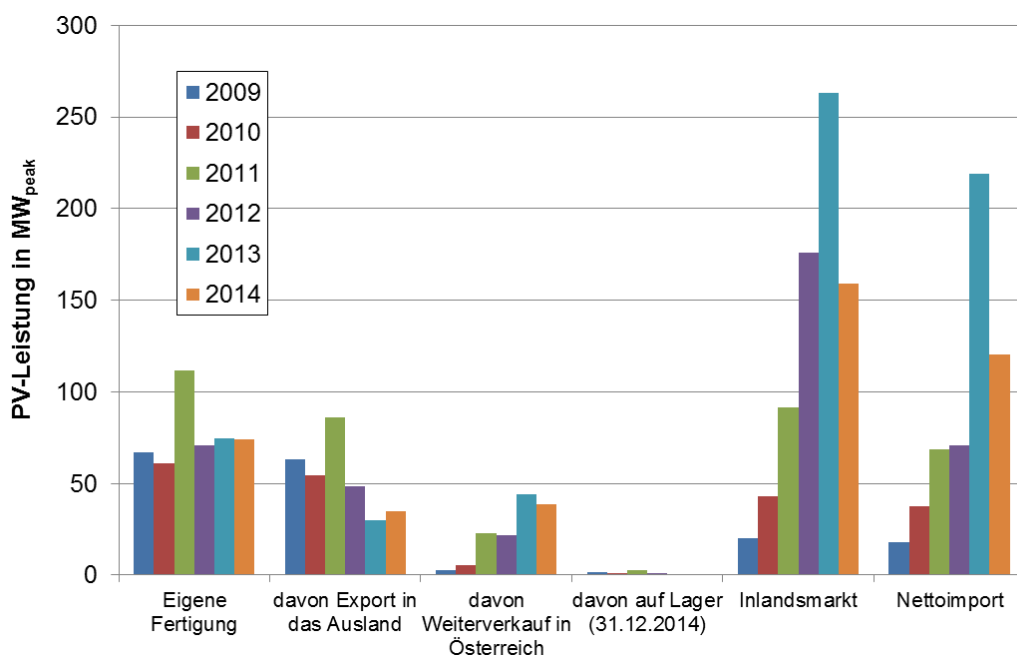
**Tabelle 7.3:** Heimische PV Modul-Fertigung in Österreich 2009 bis 2014.

Quelle: Erhebung Technikum Wien

Werte in kW <sub>peak</sub> und %	2010	2011	2012	2013	2014	Veränderung 13/14
<b>Eigene Fertigung (P) <sup>1</sup></b>	<b>60.910</b>	<b>111.614</b>	<b>70.890</b>	<b>74.475</b>	<b>73.975</b>	-0,7 %
<b>davon Export in das Ausland (X)</b>	<b>54.550</b>	<b>86.218</b>	<b>48.480</b>	<b>29.850</b>	<b>35.079</b>	17,5 %
<i>Anteil an Fertigung in %</i>	89,6 %	77,2 %	68,4 %	40,1 %	47,4 %	
<b>davon Weiterverkauf in Österreich (PV)</b>	<b>5.560</b>	<b>22.941</b>	<b>21.550</b>	<b>44.036</b>	<b>38.746</b>	-12,0 %
<i>Anteil an Fertigung in %</i>	9,1 %	20,6 %	30,4 %	59,1 %	52,4 %	
<i>Anteil an Inlandsmarkt in %</i>	13,0 %	25,0 %	12,3 %	16,7 %	24,3 %	
<b>davon auf Lager (31.12.2014) (L)</b>	<b>800</b>	<b>2.455</b>	<b>880</b>	<b>590</b>	<b>150</b>	-74,6 %
<i>Anteil an Fertigung in %</i>	1,3 %	2,2 %	1,2 %	0,8 %	0,2 %	
<b>Inlandsmarkt (IM)</b>	<b>42.902</b>	<b>91.674</b>	<b>175.712</b>	<b>263.089</b>	<b>159.273</b>	-39,5 %
<i>Anteil an Fertigung in %</i>	70,4 %	82,1 %	247,9 %	353,3 %	215,3 %	
<b>Nettoimport (IM - PV)</b>	<b>37.342</b>	<b>68.733</b>	<b>70.868</b>	<b>219.053</b>	<b>120.527</b>	-45,0 %
<i>Anteil an Inlandsmarkt in %</i>	87,0 %	75,0 %	40,3 %	83,3 %	75,7 %	

<sup>1</sup> Dieser Wert inkludiert für 2011, 2013 und 2014 eine Expertenschätzung zu den fehlenden Informationen jener heimischen Produzenten, die keine Angaben machen konnten.

**Tabelle 7.3** zeigt, dass im Jahr 2014 in Österreich Photovoltaik Module mit einer Leistung von insgesamt 73,975 MW<sub>peak</sub> produziert wurden. Davon wurden 35,1 MW<sub>peak</sub> exportiert, was einer Exportrate von 47,4 % entspricht. 38,75 MW<sub>peak</sub> bzw. etwa 52,4 % der produzierten Module wurden 2014 in Österreich weiterverkauft. Damit haben die österreichischen Produzenten zum zweiten Mal hintereinander mehr Module am Heimmarkt als in das Ausland verkauft. Parallel dazu stieg auch der Anteil der heimischen Produktion am Inlandsmarkt im Vergleich zu 2013 und beläuft sich nunmehr auf 24,3 % (2013: 16,7 %). Hinsichtlich der Exportquote ist jedoch zu erwähnen, dass aus der Erhebung nicht ersichtlich ist, welcher Anteil der 38,75 MW<sub>peak</sub> über Händler exportiert wurde und damit die Exportquote weiter erhöht. Der Lagerstand der Hersteller zum 31.12.2014 betrug 150 kW<sub>peak</sub>. Aus der Differenz zwischen Inlandsmarkt und Weiterverkauf in Österreich ergibt sich ein Nettoimport an PV-Modulleistung von rund 120,53 MW<sub>peak</sub> im Jahr 2014, was 75,7 % 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 2014.  
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 %. Auch 2014 lag die Exportquote mit 89 % noch sehr hoch, sank jedoch im Vergleich zu den Vorjahren deutlich. **Tabelle 7.4** beschreibt die erhobenen Daten der vergangenen vier Jahre der österreichischen Wechselrichterproduktion. Während seit 2011 jedes Jahr ein leichter Produktionsrückgang verzeichnet wurde, konnte heuer ein deutlicher Zuwachs von fast 25 % (587 MW) erzielt werden. Die Produktionskapazität von 2,2 GW blieb auch 2014 unverändert.

**Tabelle 7.4:** Wechselrichterproduktion in Österreich 2011 bis 2014. Quelle: Erhebung Technikum Wien

Wechselrichter	Produktion				Produktionskapazität			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
Stück	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Leistung (in MW)	1.000	752	470	587	2.200	2.200	2.200	2.200

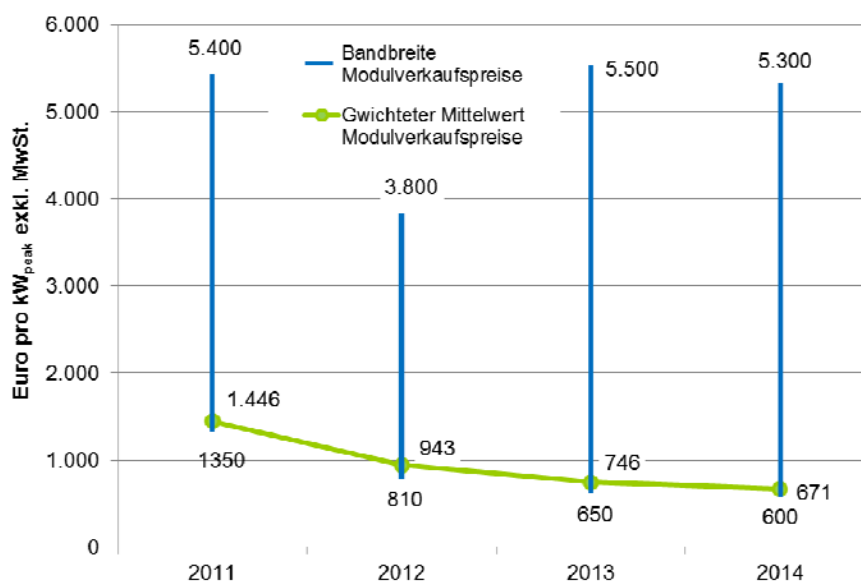


### 7.1.7 Mittlere PV-Modul- und Anlagenpreise

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Erhebung der mittleren Modul- und Anlagenpreise in Österreich jeweils für die Jahre 2011 bis 2014 abgebildet. **Abbildung 7.6** zeigt die mittleren Verkaufspreise der österreichischen Modul-Produzenten, **Abbildung 7.7** die mittleren Einkaufspreise der österreichischen PV-Planer und -errichter. Darüber hinaus 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)

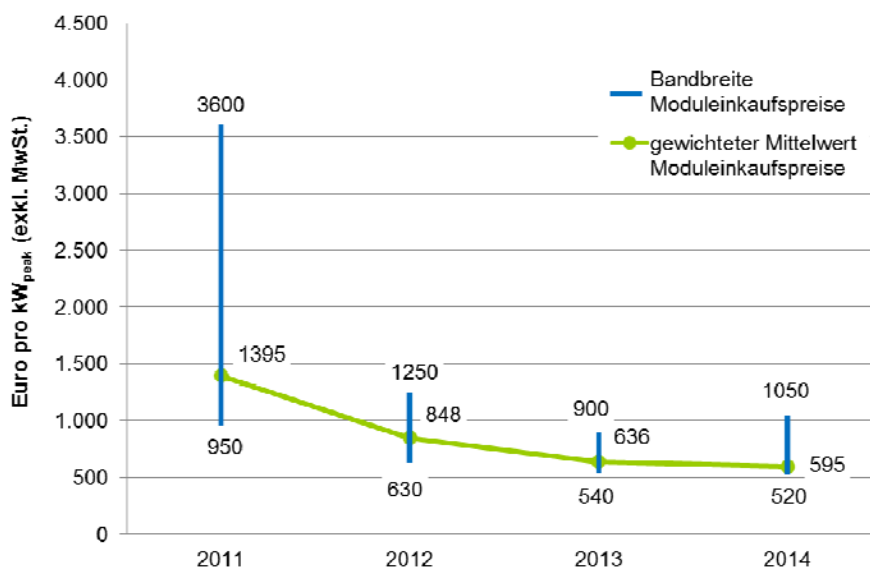
**Abbildung 7.6** zeigt die Entwicklung der Modulverkaufspreise österreichischer Hersteller sowie deren Bandbreite von 2011 bis 2014. Da sowohl die Bandbreite der produzierten Leistung als auch die der Verkaufspreise der österreichischen PV-Produzenten immer größer wird, wird wie bereits in den letzten Jahren bei der Berechnung des Mittelwerts die produzierte Leistung miteinbezogen (gewichteter Mittelwert). Der durchschnittliche Modul-Verkaufspreis der österreichischen Modulproduzenten sank auch im Jahr 2014 deutlich und betrug  $671,- \text{ EUR}/\text{kW}_{\text{peak}}$  (-10,0 % im Vergleich zu 2013). Seit 2011 ist ein Preisverfall von über 53,6 % 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 2011 bis 2014, Werte exkl. MwSt.; Anzahl der Nennungen: 2011: n=6, 2012: n=5, 2013: n=7, 2014: n=5; Quelle: Erhebung Technikum Wien.

Auch bei der Berechnung des Mittelwertes der Moduleinkaufspreise wurde 2014 die installierte Leistung der Anlagenplaner und -errichter mitberücksichtigt. **Abbildung 7.7** zeigt die Entwicklung der Moduleinkaufspreise. Der Mittelwert der genannten Einkaufspreise ist von 2011 bis 2014 kontinuierlich gesunken und liegt nun bei  $595,- \text{ EUR}/\text{kW}_{\text{peak}}$  (-6,4 % im Vergleich zu 2013). Seit 2011 sank der durchschnittliche Moduleinkaufspreis der österreichischen Anlagenplaner und -errichter um 57,34 %.

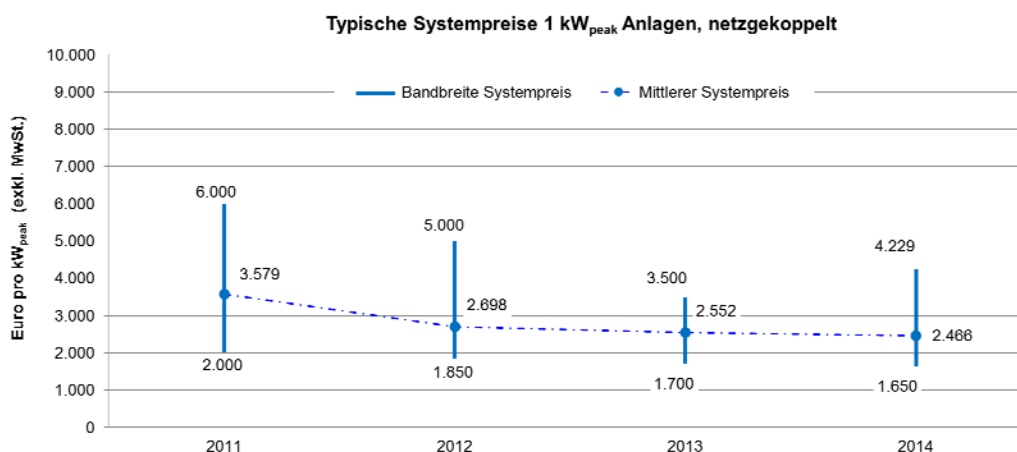
Hinsichtlich Ein- und Verkaufspreise von PV-Modulen in Österreich ist anzumerken, dass verlässliche Aussagen in einer Branche in der der Preis seit 2011 um fast 60 % gefallen ist, aufgrund dieses rasanten Preisverfalls äußerst schwierig zu treffen und nur als Momentaufnahmen zu verstehen sind.



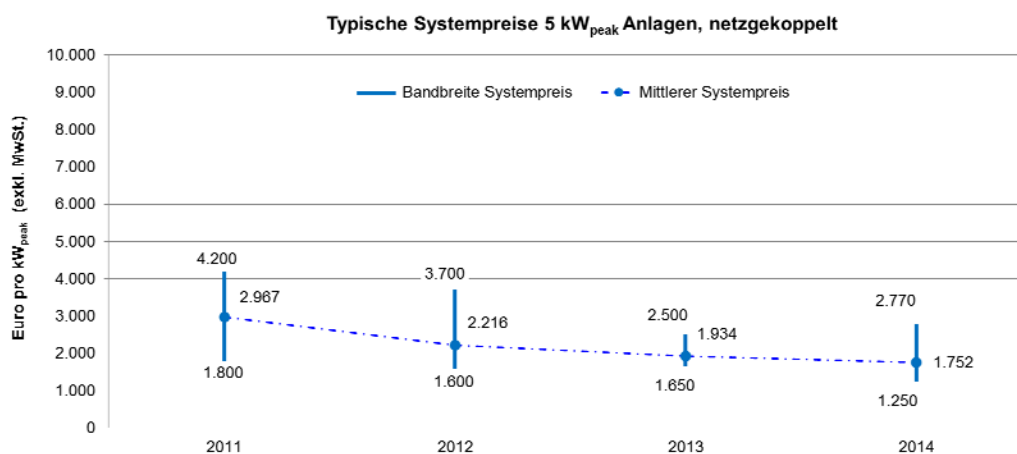
**Abbildung 7.7:** Mittelwert und Bandbreite der Moduleinkaufspreise von Anlagenerrichtern und Planern der Jahre 2011 bis 2014, Werte exkl. MwSt.; Anzahl der Nennungen: 2011: n=26, 2012: n=28, 2013: n=32, 2014: n=28; Quelle: Erhebung Technikum Wien.

### Typische Systempreise für $1\text{kW}_{\text{peak}}$ , $5\text{kW}_{\text{peak}}$ und $10\text{kW}_{\text{peak}}$ Anlagen

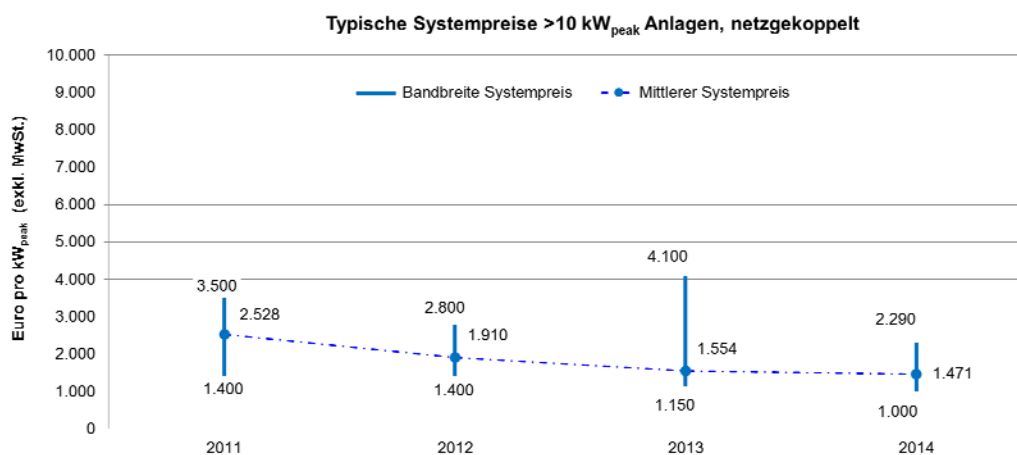
Die Entwicklung typischer Systemverkaufspreise für schlüsselfertige Anlagen mit Leistungen von 1, 5 und mehr als  $10\text{kW}_{\text{peak}}$  ist in **Abbildung 7.8 bis Abbildung 7.10** dargestellt. Es ist ersichtlich, dass mit zunehmender Anlagengröße (in Bezug auf die installierte Leistung), die spezifischen Systempreise sinken. Bei einer Anlagengröße von  $10\text{kW}_{\text{peak}}$  oder mehr sind die Kosten pro kWp um 40 % geringer als bei einer  $1\text{kW}_{\text{peak}}$  Anlage.



**Abbildung 7.8:** Mittelwert und Bandbreite typischer Systempreise für 1 kW<sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2011 - 2014), Werte exkl. MWSt.; Anzahl der Nennungen: 2011: n=26, 2012: n=20, 2013: n=21, 2014: n=20. Quelle: Erhebung Technikum Wien



**Abbildung 7.9:** Mittelwert und Bandbreite fertig installierter Systempreise für 5 kW<sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2011 - 2014), Werte exkl. MWSt.; Anzahl der Nennungen: 2011: n=26, 2012: n=27, 2013: n=28, 2014: n=31. Quelle: Erhebung Technikum Wien



**Abbildung 7.10:** Mittelwert und Bandbreite fertig installierter Systempreise für ≥10 kW<sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2011 - 2014), Werte exkl. MWSt.; Anzahl der Nennungen: 2011: n=26, 2012: n=26, 2013: n=28, 2014: n=33. Quelle: Erhebung Technikum Wien

Für das Jahr 2014 wurde für schlüsselfertig installierte  $1 \text{ kW}_{\text{peak}}$  Anlagen ein Preis von rund  $2.466 \text{ EUR/kW}_{\text{peak}}$  erhoben. Das bedeutet eine Reduktion des mittleren Anlagenpreises einer  $1 \text{ kW}_{\text{peak}}$  Anlage um rund  $3,4 \%$  im Vergleich zu 2013 bzw. um  $31,1 \%$  seit 2011. Ähnlich verhält es sich erwartungsgemäß auch bei größeren Anlagen, wo ebenfalls eine Preisreduktion zu verzeichnen ist. So ist der Durchschnittspreis für Anlagen mit einer Leistung von  $5 \text{ kW}_{\text{peak}}$  seit 2013 um  $9,4 \%$  bzw. seit 2011 um  $41 \%$  auf  $1.752 \text{ EUR/kW}_{\text{peak}}$  gesunken. Und auch für Anlagen mit einer Leistung größer  $10 \text{ kW}_{\text{peak}}$  ist ein Rückgang des Verkaufspreises seit 2013 um  $5,33 \%$  bzw. seit 2011 um  $41,8 \%$  auf  $1.471 \text{ EUR/kW}_{\text{peak}}$  zu verzeichnen.

Der Anteil des mittleren Moduleinkaufspreises pro  $\text{kW}_{\text{peak}}$  (**Abbildung 7.7**) am durchschnittlichen Komplettsystempreis einer  $1 \text{ kW}_{\text{peak}}$  Anlage (**Abbildung 7.8**) betrug etwa  $25 \%$ , bei einer  $5 \text{ kW}_{\text{peak}}$  Anlage  $34 \%$  und bei einer  $10 \text{ kW}_{\text{peak}}$  Anlage über  $40 \%$ .

## 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 785.246 kW<sub>peak</sub> Ende 2014.

Weitere Annahmen betreffen den Emissionskoeffizienten der substituierten elektrischen Energie und die Anzahl der Volllaststunden. Für die CO<sub>2</sub>-Einsparung, die sich aus der Energieerzeugung durch Photovoltaik-Anlagen ergibt, können folgende drei Werte für die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen angesetzt werden:

(1) die CO<sub>2</sub>-Emissionen des ENTSO-E Mix für 2014 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 342,7 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 465,4 g/kWh<sub>el</sub>.

(3) ergibt sich aus der Annahme, dass durch die inländische Produktion von erneuerbarem Strom ausschließlich ENTSO-E Strom aus fossiler Produktion substituiert wird. Dieses Szenario ergibt einen Emissionskoeffizienten der Substitution von 840,0 g/kWh<sub>el</sub>, was den fossilen Strommix (hauptsächlich Kohle und ein geringer Anteil Erdgas) im ENTSO-E Mix repräsentiert.

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 2014 - Annahmen und Rechenergebnisse; Quelle: Berechnung Technikum Wien; Fechner et al. (2007); ENTSO-E (2014).

Ermittlung CO <sub>2</sub> -Einsparungen 2014	(1) ENTSO-E Mix	(2) ENTSO-E Mix ohne Atomstrom	(3) ENTSO-E Mix, nur fossiler Anteil
Kumulierte installierte PV-Leistung (kW <sub>peak</sub> )	785.246		
Volllaststunden (h/a)	1.000		
Erzeugte Strommenge (MWh/a)	785.246		
Emissionskoeffizient der Substitution (gCO <sub>2äqu</sub> /kWh)	342,7	465,4	840,0
<b>Eingesparte CO<sub>2</sub>-Emission (t CO<sub>2äqu</sub>)</b>	<b>269.104</b>	<b>365.454</b>	<b>659.607</b>

Die errechnete Strommenge, welche durch die kumulierte österreichische Photovoltaik Anlagenleistung im Jahr 2014 produziert wurde, beträgt rund 785 GWh. Dies entspricht bei einer Endabgabe an das öffentliche Netz in Österreich in 2014 von 56.514 GWh einem Anteil von rund 1,4 % (E-Control 2014). Die ermittelte CO<sub>2äqu</sub>-Einsparung errechnet sich damit auf bis zu 659.607 Tonnen CO<sub>2äqu</sub>.

## 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. Basierend auf der Befragung von 36 österreichischen Anlagenplanern und -errichtern (die 20 % der 2014 in Österreich neu installierten Leistung repräsentieren) wurden die durchschnittlichen Arbeitsplätze pro installiertem  $MW_{peak}$  ermittelt und anhand der 2014 neu installierten PV Leistung hochgerechnet. Der Vorjahreswert von 12,67 Arbeitsplätze pro installiertem  $MW_{peak}$  ist heuer auf 11,2 Arbeitsplätze gesunken, was auf zunehmende Erfahrung und Spezialisierung zurückzuführen ist. Auf Basis dieser Kennzahl sowie der 2014 installierten Leistung von 159,27  $MW_{peak}$  ergeben sich 1.786 Arbeitsplätze, was einen Rückgang um fast 47 % im Vergleich zum Vorjahr bedeutet und damit in etwa dem Rückgang der neu installierten PV-Leistung (ca. 40 %) entspricht. Nach wie vor sind die PV-Planer und -errichter jedoch für 56 % der gesamten Arbeitsplätze der PV-Branche verantwortlich. Den zweitgrößten Teil (26,8 %) machen mit 863 Arbeitsplätzen jene der österreichischen Hersteller von Wechselrichtern und PV-Zusatzkomponenten aus. Schließlich folgen die 350 Arbeitsplätze in der Forschung und Entwicklung (~10,9 %). Positiv ist auch die Entwicklung hinsichtlich der Arbeitsplätze der österreichischen Modulproduzenten, wo erstmals seit einigen Jahren eine Steigerung verzeichnet werden konnte. Während die Produktionsmenge leicht zurückging (-0,7 %) stieg die Anzahl der Arbeitsplätze im Jahr 2014 um 6,7 % auf 215 Arbeitsplätze. Die Gesamtsumme im Jahr 2014 kann somit mit 3.213 Arbeitsplätzen beziffert werden. Dies entspricht einem deutlichen Rückgang um 33,6 % im Vergleich zu 2013. Verantwortlich für diesen Rückgang ist in erster Linie die im Vergleich zum Vorjahr um fast 40 % geringere installierte PV-Leistung im Jahr 2014.

**Tabelle 7.6:** Arbeitsplätze des österreichischen PV-Marktes (2008 - 2014); Quelle: Erhebung und Berechnung Technikum Wien

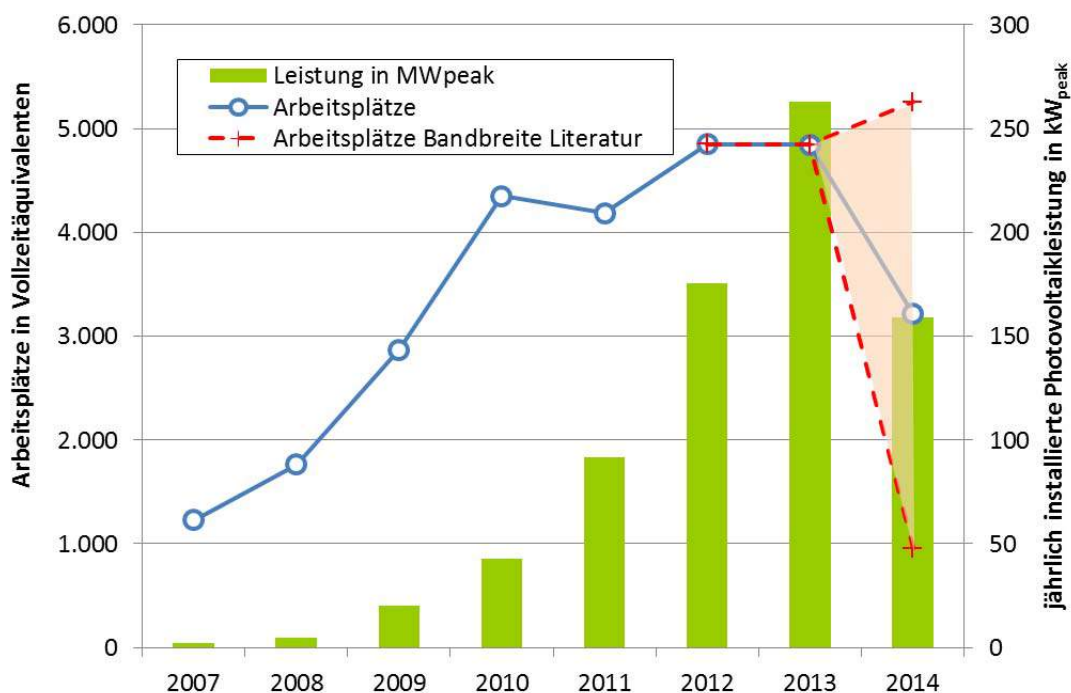
Arbeitsplätze in Vollzeitäquivalenten	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Anteil an Summe 2014	Veränderung 2013/2014
PV-Modul Herstellung, Installation & Handel	748	1.400							
Modul- und Zellenproduzenten Planer <sup>1</sup>			478	326	194	195	215	6,7 %	+10,05 %
Anlagenerrichter und Planer <sup>2</sup>			1.734	2.283	3.304	3.334	1.786	55,6 %	-46,85 %
Wechselrichter und Zusatzkomponenten <sup>1</sup>	967	1.400	1.632	1.159	1.083	975	863	26,8 %	-10,34 %
Forschung und Entwicklung	47	70	508	418	267	339	350	10,9 %	3,94 %
<b>Gesamt</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>3.213</b>		<b>-33,60 %</b>

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

<sup>2</sup> Hochrechnung basierend auf einer Stichprobe von n=36 österr. PV-Planern und Errichtern mit durchschnittlich 11,2 Arbeitsplätzen pro installiertem  $MW_{peak}$ .

**Abbildung 7.11** zeigt die Entwicklung der Arbeitsplätze in Vergleich zur jährlich installierten Photovoltaik-Leistung. Zusätzlich ist eine Bandbreite möglicher Gesamtarbeitsplätze aufgezeichnet (gestrichelte Linien), welche auf die in 2014 neu installierte Leistung umgerechnete Kennzahlen (Arbeitsplätze pro  $MW_{peak}$ ) der

Literatur widerspiegelt. Die Literatur spannt mit Kennzahlen zwischen 6 und 33 Arbeitsplätze pro  $MW_{peak}$  einen weiten Bogen (vgl. Greenpeace 2008; Renner 2008, Antal 2001; EScience Associates 2013). Die für die österreichischen Planer und Errichter ermittelte Kennzahl von 11,2 Arbeitsplätze/ $MW_{peak}$  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 – 2014); Quellen: Greenpeace 2008; Renner 2008, Antal 2001; EScience Associates 2013 und Berechnungen Technikum Wien.

## 7.4 Umsätze

Im Folgenden wird der erwirtschaftete Umsatz und die damit verbundene nationale Wertschöpfung der österreichischen PV-Branche dargestellt. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass es sich dabei um eine grobe Abschätzung des Umsatzes bzw. der heimischen Wertschöpfung 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 der mittlere Systempreis für fertig installierte  $5 \text{ kW}_{\text{peak}}$  PV-Anlagen im Jahr 2014 verwendet, wie in **Abbildung 7.9** dargestellt. Es ist davon auszugehen, dass nahezu 100 % der in Österreich neu installierten PV-Anlagen im Jahr 2014 von inländischen PV-Planern und –errichtern installiert wurden. Der errechnete Gesamtumsatz der österreichischen PV-Planer und Errichter beträgt damit ca. 279 Mio. EUR für das Jahr 2014.

Die Preisanteile für Module (rund 46 %), Wechselrichter (rund 17 %), Personal (rund 19 %) sowie für Verkabelung, Unterkonstruktion und weitere Komponenten am Komplettsystempreis (rund 18 %) sind in **Tabelle 7.7** aufgelistet. Aus den Daten der Erhebung geht hervor, dass ca. 40 % der im Inland installierten Module sowie 73 % der eingesetzten Wechselrichter im Jahr 2014 auch im Inland produziert wurden - darunter sind jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit auch im Ausland produzierte Wechselrichter und Module, die von österreichischen Händlern an heimische Installateure und Planer weiterverkauft wurden. Auf Basis dieser Daten liegt die nationale Wertschöpfung durch die Installation von PV-Komplettsystemen in Österreich bei 163,2 Mio. EUR, was 58,5 % des Umsatzes entspricht.

Die österreichischen Modulproduzenten produzierten im Jahr 2014 PV-Module mit einer Gesamtleistung von  $73.975 \text{ kW}_{\text{peak}}$ . Davon wurden insgesamt  $35,1 \text{ MW}_{\text{peak}}$  exportiert und  $38,75 \text{ MW}_{\text{peak}}$  in Österreich weiterverkauft. Der damit verbundene Umsatz im Jahr 2014 beträgt 50,9 Mio. EUR.

Die Erlöse aus dem Stromverkauf der PV-Anlagenbetreiber betragen im Jahr 2014 knapp 132 Mio. Euro. Für diese Abschätzung wurden die in Österreich installierten PV-Anlagen in drei Kategorien unterteilt:

- (1) Kategorie 1 umfasst alle Anlagen, die einen Einspeisetarif nach dem Ökostromgesetz erhalten. Diese Anlagen weisen eine Gesamtleistung von  $404.524 \text{ kW}_{\text{peak}}$  auf.
- (2) Kategorie 2 beinhaltet alle autarken PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung Ende 2014 von  $5.489 \text{ kW}_{\text{peak}}$ .
- (3) Kategorie 3 umfasst alle netzgekoppelten Anlagen, die keinen Einspeisetarif nach dem Ökostromgesetz erhalten. Ende 2014 betrug deren installierte Leistung  $375.233 \text{ kW}_{\text{peak}}$ . Diese sogenannten Überschusseinspeiser verbrauchen einen Teil des erzeugten PV-Stroms selbst, nicht verbrauchter Strom wird ins öffentliche Netz eingespeist und entsprechend vergütet.



**Tabelle 7.7** Umsatz der österreichischen PV-Planer und -errichter sowie nationale Wertschöpfung durch die Installation von PV-Komplettsystemen in Österreich im Jahr 2014. Quelle: Erhebung und Berechnungen Technikum Wien

<b>Neu installierte Anlagen 2014</b>	<b>kW<sub>peak</sub></b>	<b>159.273</b>
<b>Typischer mittlerer Systempreis für fertig installierte 5 kWp PV-Anlage 2014</b>	<b>EUR/kW<sub>peak</sub></b>	<b>1.752</b>
davon Modul *	EUR/kW <sub>peak</sub> <i>Anteil am System</i>	<b>808,8</b> 46 %
davon Wechselrichter *	EUR/kW <sub>peak</sub> <i>Anteil am System</i>	<b>289,5</b> 17 %
davon Personalkosten *	EUR/kW <sub>peak</sub> <i>Anteil am System</i>	<b>338,6</b> 19 %
davon Verkabelung, Unterkonstruktion & weitere Komponenten *	EUR/kW <sub>peak</sub> <i>Anteil am System</i>	<b>315,1</b> 18 %
<b>Gesamtumsatz (PV-Planer und -errichter)</b>	<b>Mio. EUR</b>	<b>279,1</b>
davon Modul	Mio. EUR	128,8
davon Wechselrichter	Mio. EUR	46,1
davon Personalkosten	Mio. EUR	53,9
davon Verkabelung, Unterkonstruktion, Installation & weitere Komponenten	Mio. EUR	50,2
<b>Gesamte inländische Wertschöpfung (PV-Planer und -errichter)</b>	<b>Mio. EUR</b>	<b>163,2</b>
davon Modul (40 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	51,5
davon Wechselrichter (73 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	33,7
davon Personalkosten (100 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	53,9
davon Verkabelung, Unterkonstruktion, Installation & weitere Komponenten (50 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	24,1
<b>Anteil inländischer Wertschöpfung an Gesamtumsatz (PV-Planer und -errichter)</b>		<b>58,5 %</b>

\* Erhebung über 36 österreichische Anlagenplaner und Errichter

Die Erlöse der Anlagenbetreiber aus Kategorie 1, die aus dem Stromverkauf an die OeMAG im Jahr 2014 erzielt wurden, betragen laut OeMAG rund 93,3 Mio. Euro.

Sowohl bei Kategorie 2 als auch bei Kategorie 3 wird die jährliche Stromerzeugung auf Basis von 1.000 Volllaststunden pro kWp installierter PV-Leistung errechnet. Eigenverbrauch wird mit dem Jahresdurchschnittspreis für elektrische Energie im Jahr 2013 in Höhe von 17,08 Cent/kWh bewertet (Statistik Austria 2015). Bei autarken Anlagen kann von einem 100%igen Eigenverbrauch ausgegangen werden, bei Überschusseinspeisern mit einem Eigenverbrauchsanteil von ca. 30 % (Quaschnig 2012). Für die Überschusseinspeisung ins Stromnetz werden je nach Energieversorgungsunternehmen unterschiedliche Preise bezahlt, im Schnitt kann jedoch mit 7 Cent pro eingespeister Kilowattstunde gerechnet werden (PV Austria 2015). Die auf dieser Basis berechneten Opportunitätskosten für Strom von autarken PV-Anlagen und Überschusseinspeisern betragen im Jahr über 38,5 Mio. EUR.

**Tabelle 7.8** Erlöse mit dem Verkauf von PV-Strom in Österreich im Jahr 2014. Quelle: Erhebung und Berechnungen Technikum Wien

	<b>PV-Leistung Ende 2014 in kW<sub>peak</sub></b>	<b>Erlöse in Mio. EUR</b>
(1) PV-Anlagen, die einen Einspeisetarif nach dem Ökostromgesetz erhalten	404.524	93,31
(2) autarke PV-Anlagen	5.489	0,94
(3) Überschusseinspeiser	375.233	37,62
<b>Gesamt</b>	<b>785.246</b>	<b>131,87</b>

## 7.5 Förderinstrumente

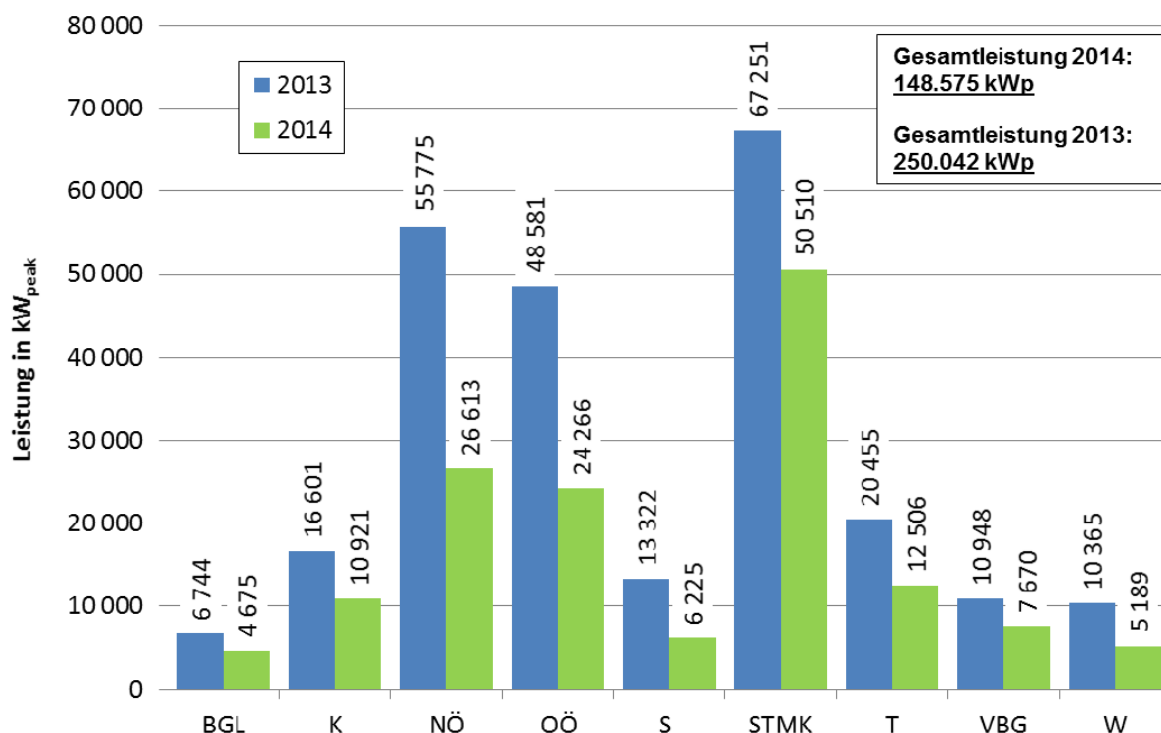
Auch im Jahr 2014 waren weiterhin unterschiedlichste Förderbedingungen in den Bundesländern und auch auf Bundesebene vorhanden. Vor allem die Ökostromeinspeiseförderung für PV Anlagen mit einer Leistung über  $5 \text{ kW}_{\text{peak}}$ , welche durch die Abwicklungsstelle für Ökostrom (OeMAG) durchgeführt wird, ist für Fördernehmer nach wie vor mit zeitlicher Diskontinuität und aufgrund der limitierten Fördermittel mit einer starken Unsicherheit hinsichtlich einer Förderzusage verbunden.

**Tabelle 7.8** gibt einen Gesamtüberblick über die Förderlandschaft in Österreich für die Jahre 2013 und 2014. Folgende Fördermöglichkeiten wurden demnach berücksichtigt und für den vorliegenden PV Marktbericht analysiert:

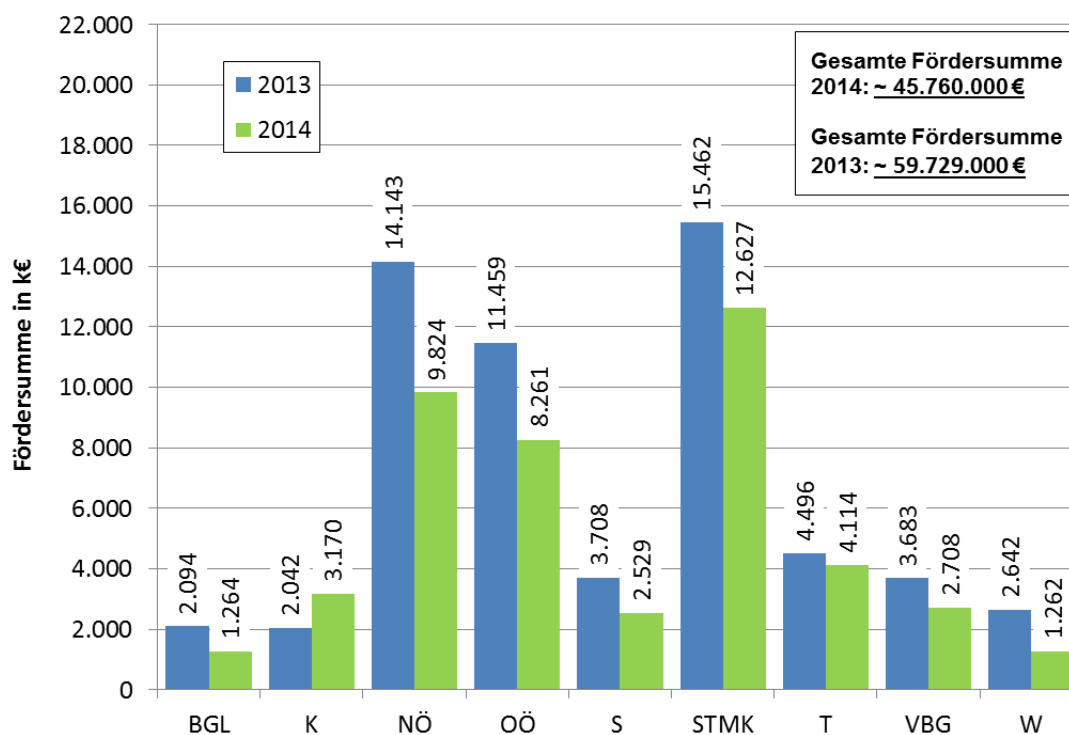
- Investitionsförderungen der Bundesländer
- Investitionsförderung des Klima- und Energiefonds (KLIEN)  
Abwicklung: Kommunalkredit Public Consulting (KPC),
- Bundesländer und KLIEN-Kofinanzierung sowie
- Ökostromeinspeiseförderung  
Abwicklung: Abwicklungsstelle für Ökostrom AG (OeMAG).

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

Somit konnte im Jahr 2014 in Österreich – wie in **Abbildung 7.12** und **Abbildung 7.13** ersichtlich - mit Unterstützung der Förderungen eine neu installierte Leistung von rund  $148,6 \text{ MW}_{\text{peak}}$  verzeichnet werden. Zusätzlich wurde mittels der Erhebung bei den österreichischen PV Anlagenplaner und -errichtern eine Leistung von rund  $10,4 \text{ MW}_{\text{peak}}$  ermittelt, welche ohne Inanspruchnahme von Fördermitteln installiert wurde. Daraus ergibt sich eine neu installierte Gesamtleistung von rund  $159 \text{ MW}_{\text{peak}}$  (netzgekoppelte Anlagen).



**Abbildung 7.12:** Geförderte Anlagenleistung je Bundesland: Bundesländer-, KLI.EN und Tarifförderungen, exkl. Wohnbauförderung (2013 und 2014); 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 (2013 und 2014); 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 2013 und 2014; Quelle: OeMAG, Klima- und Energiefonds, KPC, Statistik Austria 2014 und Berechnung/Erhebung Technikum Wien

Bundesländer	BGD	K	NÖ	OÖ	S	STMK	T	VBG	W	Summe	Gesamte installierte Leistung 2014
											kWp
Ohne Förderung installierte Leistung <sup>1</sup>	kWp										10.398
Tarif- und Investitionsförderung gesamt 2014	kWp	4.675	10.921	26.613	24.266	6.225	50.510	12.506	7.670	5.189	148.575
Anteil an der gesamten geförderten Leistung in %	2014	3,1%	7,4%	17,9%	16,3%	4,2%	34,0%	8,4%	5,2%	3,5%	
Wp/Kopf <sup>2</sup>	2014	16,2	19,6	16,3	16,9	11,6	41,4	17,2	20,3	2,9	
Tarifförderung (OeMAG) 2014	k€	477	2.696	6.715	5.639	2.212	8.373	3.384	2.009	101	31.606
	kWp	1.266	7.887	12.827	11.386	4.872	28.309	9.524	3.555	1.034	80.659
Investitionsförderung gesamt 2014	k€	787	474	3.035	2.623	316	4.254	731	699	1.161	14.080
	kWp	3.410	3.034	13.786	12.880	1.354	22.201	2.982	4.115	4.155	67.916
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: Veränderung in kWp zwischen 13/14	%	-14,7%	-25,2%	-36,8%	-32,1%	-70,4%	-2,1%	-58,7%	-23,0%	-56,8%	
Anteil der Leistung in %	2014	5,0%	4,5%	20,3%	19,0%	2,0%	32,7%	4,4%	6,1%	6,1%	
	2013	4,1%	4,1%	22,2%	19,3%	4,6%	23,1%	7,3%	5,4%	9,8%	
Wp/Kopf <sup>2</sup>	2014	11,8	5,4	8,4	9,0	2,5	18,2	4,1	10,9	2,3	
	2013	13,9	7,3	13,4	13,3	8,6	18,7	10,0	14,2	5,4	
Investitionsförderung KLI.EN 2014	k€	693	474	3.035	2.623	258	801	731	699	186	9.499
	kWp	3.097	3.034	13.586	12.880	1.252	5.401	2.982	4.115	767	47.113
Investitionsförderung der Länder 2014	k€	-	-	173 <sup>5</sup>	-	59	3.453	-	57	976	4.545
	kWp	-	-	399 <sup>5</sup>	-	102	16.800	-	916	3.388	21.206
Investitionsförderung als Kofinanzierung von KLI.EN & Länder 2014	KLI.EN k€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Land k€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	kWp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wohnbauförderung gesamt 2014 <sup>3</sup>	k€	94	1.185	1.000	k.A.	k.A.	130	-	-	-	2.409
	kWp	313	1.517	3.260	k.A.	k.A.	530	-	-	-	5.620
Wohnbauförderung gesamt 2013 <sup>4</sup>	k€ <sup>3</sup>	-	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

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

<sup>2</sup> Bezogen auf Einwohner je Bundesland 2014.

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

<sup>4</sup> Im Zuge der Wohnbauförderung werden PV-Anlagen in Form von Darlehen sowie rückzahlbaren und nicht rückzahlbare Zuschüssen gefördert und können daher nicht zu den anderen kWp-basierten Fördersummen addiert werden. Die Kombination mit anderen Bundes- oder Landesförderungen ist in allen Bundesländern nicht ausgeschlossen, wodurch davon auszugehen ist, dass die im Zuge der Wohnbauförderung geförderte Leistung bereits anderweitig erfasst wurde.

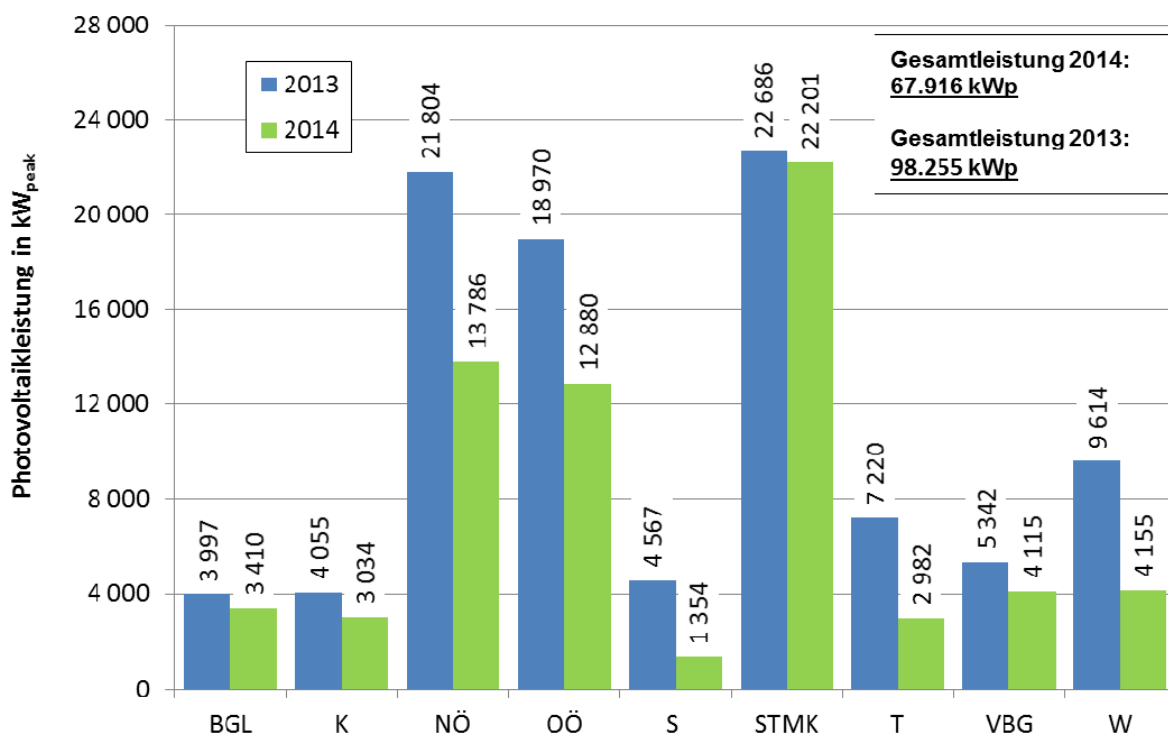
<sup>5</sup> 2014 wurden vom NÖ Wasserwirtschaftsfonds insgesamt 399 kWp mittels rückzahlbarer und nicht rückzahlbarer Zuschüsse gefördert und können daher nicht zu den anderen kWp-basierten Fördersummen addiert werden. Da 50 % davon zusätzlich vom Klima- und Energiefonds bzw. der OeMAG gefördert und damit bereits erfasst wurden, werden nur die verbleibenden 50 % berücksichtigt.

Im Folgenden wird auf die einzelnen Förderkategorien im Detail eingegangen.

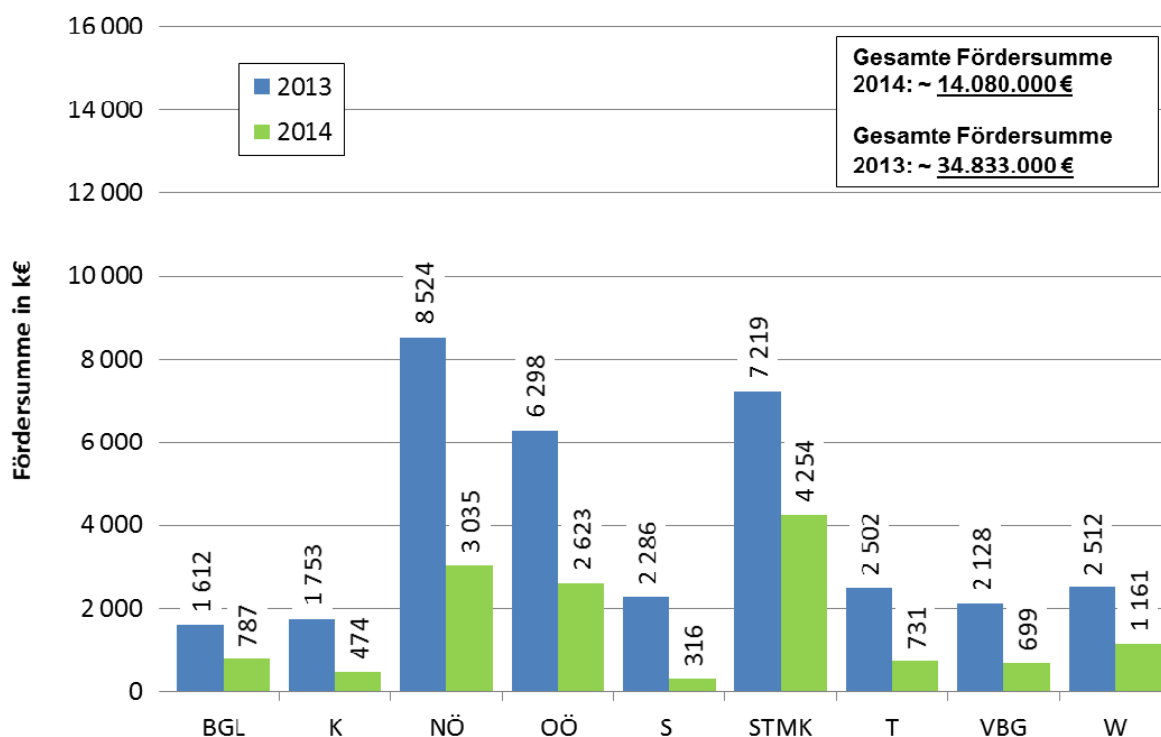
### 7.5.1 Investitionsförderung

In den folgenden Abbildungen sind die mit Investitionszuschüssen der Länder und des Bundes (KLIEN) geförderte installierte PV-Leistung (**Abbildung 7.14**) sowie die Fördersummen der Länder und des Bundes (KLIEN) 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 2013 und 2014. Wie im Vorjahr liegt dabei das Land Steiermark mit einer installierten Leistung von 22,2 MW<sub>peak</sub> deutlich an der Spitze, gefolgt von Niederösterreich (13,8 MW<sub>peak</sub>) und Oberösterreich (12,9 MW<sub>peak</sub>). Anders als 2013 sind im Jahr 2014 in allen Bundesländern Rückgänge hinsichtlich der neu installierten Leistung zu verzeichnen.



**Abbildung 7.14:** Geförderte Anlagenleistung je Bundesland: Bundesländer- und KLI.EN Förderungen, exkl. Wohnbauförderung und Tarifförderung (2013 und 2014). 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 (2013 und 2014). 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 2013 und 2014. Auch hier liegt die Steiermark mit 4,25 Mio. EUR an der Spitze. Dahinter folgen mit der zweithöchsten Fördersumme Niederösterreich mit 3,0 Mio. EUR, Oberösterreich mit 2,6 Mio. EUR sowie Wien mit 1,2 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 fast allen Bundesländern zusätzliche landesspezifische PV Förderprogramme, wie im Folgenden und Anhang B zusammengefasst:

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

### Details zu den Investitionsförderungen des Bundes (KLIEN)

Das Einreichverfahren der Photovoltaik-Förderaktion des Klima- und Energiefonds verlief auch 2014 nach demselben Prinzip wie im Jahr 2013. Baureife Projekte konnten laufend von März bis Dezember 2014 eingereicht werden. Innerhalb von 12 Wochen ab dem Zeitpunkt der erstmaligen Registrierung hatten Fertigstellung und Endabrechnung der PV-Anlage zu erfolgen. Das Fördervolumen wurde von 36 Mio. EUR im Jahr 2013 auf 26,8 Mio. EUR reduziert. Auch die Höhe der Investitionsförderung wurde angepasst und betrug im Jahr 2014 EUR 275,- pro  $\text{kW}_{\text{peak}}$  bzw. 375 pro  $\text{kW}_{\text{peak}}$  bei gebäudeintegrierten PV-Anlagen (2013: EUR 300,- pro  $\text{kW}_{\text{peak}}$  bzw. 400 pro  $\text{kW}_{\text{peak}}$  bei gebäudeintegrierten PV-Anlagen). Es gab keine Beschränkung hinsichtlich der Größe der Photovoltaik-Anlage, gefördert wurde allerdings maximal bis zu einer Größe von 5  $\text{kW}_{\text{peak}}$ .

**Tabelle 7.9** zeigt die vom Klima- und Energiefonds (KLIEN) geförderte PV-Leistung in  $\text{kW}_{\text{peak}}$  der Jahre 2008 bis 2014 in den Bundesländern sowie das Jahr der Förderzusage (Förderprogramm). Deutlich zu erkennen ist, dass auch im Jahr 2014 die meisten Antragsteller aus den Bundesländern Niederösterreich und Oberösterreich kamen. Zählkriterium für alle Angaben ist das Datum der Endabrechnung.

In Summe wurden im Jahr 2008 210 Anlagen mit einer Leistung von 926  $\text{kW}_{\text{peak}}$  und 2009 702 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 3.073  $\text{kW}_{\text{peak}}$  gefördert. Im Jahr 2010 wurde mehr als das 3,5-fache der im Jahr 2009 geförderten Leistung subventioniert, wodurch eine Leistung von 11.098  $\text{kW}_{\text{peak}}$  (2.490 Anlagen) verzeichnet werden konnte. Im Jahr 2011 wurden bereits 27.364  $\text{kW}_{\text{peak}}$  (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  $\text{kW}_{\text{peak}}$  (6.599 Anlagen) konnte 2013 eine Verdopplung der geförderten Leistung auf 67.867  $\text{kW}_{\text{peak}}$  (12.771 Anlagen) erzielt werden. 2014 wurden 7.678 PV-Anlagen mit einer Leistung von 46.197  $\text{kW}_{\text{peak}}$  gefördert, was einen Rückgang der geförderten PV-Leistung um ca. 30 % im Vergleich zum Rekordergebnis aus dem Vorjahr bedeutet.

**Tabelle 7.9:** Seit 2008 geförderte Leistung des Klima- und Energiefonds je Bundesland. Quelle: Klima- und Energiefonds, Förderleitfäden 2008-2014, Kommunalkredit Public Consulting GmbH und Berechnungen Technikum Wien

	Geförderte PV-Leistung in kWp Endabrechnungsdatum 31.12.2014							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Gesamt
Burgenland	3	79	484	898	998	3.909	3.097	<b>9.467</b>
Kärnten	5	45	618	1.348	1.694	4.055	3.034	<b>10.799</b>
Niederösterreich	166	833	2.988	4.213	6.679	21.804	13.586	<b>50.268</b>
Oberösterreich	357	904	1.890	7.357	6.535	18.970	12.880	<b>48.892</b>
Salzburg	19	80	588	1.388	1.356	1.782	1.252	<b>6.465</b>
Steiermark	292	888	2.904	7.683	9.636	3.200	5.401	<b>30.004</b>
Tirol	66	167	881	2.708	3.717	7.220	2.982	<b>17.740</b>
Vorarlberg	13	45	408	1.633	1.899	5.342	3.199	<b>12.539</b>
Wien	5	32	336	137	260	1.585	767	<b>3.122</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>46.197</b>	<b>189.297</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>
davon Förderprogramm 2014	-	-	-	-	-	-	46.197	<b>46.197</b>

**Tabelle 7.10:** Seit 2008 ausbezahlte Fördersumme des Klima- und Energiefonds je Bundesland sowie Jahr der Förderzusage, Datenlage 31.12.2014; Quellen: Klima- und Energiefonds, Kommunalkredit Public Consulting GmbH und Berechnungen Technikum Wien

	Fördersumme in EUR Endabrechnungsdatum 31.12.2014							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Gesamt
Burgenland	11.410	201.812	978.198	1.064.599	850.092	1.559.776	693.345	<b>5.347.822</b>
Kärnten	13.776	115.657	1.326.285	1.583.892	1.393.181	1.752.867	474.293	<b>6.646.175</b>
Niederösterreich	260.295	1.017.156	2.996.294	4.380.805	5.602.160	7.865.406	3.034.881	<b>24.896.702</b>
Oberösterreich	1.017.173	2.494.019	3.813.472	7.914.069	5.516.396	6.298.375	2.622.699	<b>28.659.030</b>
Salzburg	52.920	219.649	1.213.804	1.572.876	1.169.381	960.516	257.736	<b>5.393.962</b>
Steiermark	851.086	2.435.700	4.843.671	8.737.447	8.522.305	1.775.872	800.689	<b>27.115.684</b>
Tirol	180.152	488.219	1.653.029	3.157.519	3.519.056	2.501.799	730.679	<b>12.050.301</b>
Vorarlberg	35.703	122.736	802.970	1.801.355	1.678.337	1.566.178	698.832	<b>6.670.408</b>
Wien	13.832	88.777	817.153	228.148	223.524	856.875	185.616	<b>2.400.093</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>9.498.770</b>	<b>121.616.524</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>
davon Förderprogramm 2014	-	-	-	-	-	-	9.498.770	9.498.770
	-	-	-	-	-	-	35,4%	<b>35,44%</b>

In **Tabelle 7.10** ist die bisher ausbezahlte Fördersumme der Jahre 2008 bis 2014 angeführt sowie die Zuteilung der Fördersummen der einzelnen Förderprogramme in



den Jahren 2008 bis 2014. Insgesamt wurden vom Klima- und Energiefonds seit 2008 Anlagen mit einer Leistung von 189,3 MW<sub>peak</sub> mit 121,6 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, 2014 erfolgte eine Reduktion auf 26,8 Mio. EUR, wovon jedoch nur 9,5 Mio. EUR ausgeschöpft wurden.

**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 bereits 2013 deutlich reduzierten Frist für die Errichtung der geförderten Anlagen auf 12 Wochen erfolgten 2014 keine zusätzlichen Auszahlungen aus Förderprogrammen der Vorjahre.

### 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 Änderung der Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2012 (ÖSET-VO 2012) (siehe Bundesgesetzblatt (2013), ausgegeben am 23. Dezember 2013) wurden an Anlagen, welche ab 2014 in einem Vertragsverhältnis mit der OeMAG stehen, folgende Einspeisetarife ausgegeben:

- 12,5 Cent/kWh für Anlagen mit einer Engpassleistung von über 5 kW<sub>peak</sub> bis 350 kW<sub>peak</sub>, die ausschließlich an oder auf einem Gebäude angebracht sind
- 10 Cent/kWh für Anlagen mit einer Engpassleistung von über 5 kW<sub>peak</sub> bis 350 kW<sub>peak</sub>, die auf geeigneten Freiflächen angebracht sind

Neben der deutlich reduzierten Einspeisevergütung wird für Photovoltaikanlagen mit einer Engpassleistung von über 5 kW<sub>peak</sub> bis 350 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 17.599 Verträge bis zum 31.12.2014. Die kumulierte Leistung dieser mit der OeMAG in einem Vertragsverhältnis stehenden

Photovoltaikanlagen beträgt ca. 404,5 MW<sub>peak</sub>. Das entspricht einem Zuwachs von etwa 81 MW<sub>peak</sub> im Jahr 2014.

**Tabelle 1:** Aktive OeMAG- Verträge und kumulierte installierte Leistung sowie gesamte Einspeisemengen und Vergütung der Jahre 2008 bis 2014; Quellen: OeMAG und Berechnungen Technikum Wien

OeMAG - Ökobilanzgruppe Photovoltaik									
Daten jeweils zum 31.12.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Differenz 2013/2014	Veränderung 2013/2014
Anzahl der aktiven Verträge (Stück)	3.112	4.150	5.028	6.253	11.056	15.886	17.599	1.713	10,8%
Kumulierte installierte Leistung der aktiven Verträge (kWp)	21.701	26.800	35.000	54.700	172.079	323.865	404.524	80.659	24,9%
Einspeisemengen (MWh)	17.331	21.260	26.293	39.423	101.304	215.242	351.368	136.126	63,2%
Vergütung netto in €	10.407.032	12.122.139	13.871.427	19.324.530	36.812.475	61.707.968	93.313.834	31.605.866	51,2%
Durchschnittsvergütung in Cent/kWh	60,05	57,02	52,76	49,02	36,34	28,67	26,56	-2,11	-7,4%

Dementsprechend stieg auch die erzeugte Einspeisemenge an Strom von den Anlagen von etwa 215,24 GWh in 2013 auf rund 351,37 GWh im Jahr 2014. Parallel dazu stieg auch die Nettovergütung von rund 61,7 Mio. EUR in 2013 auf etwa 93,3 Mio. EUR in 2014. Das entspricht einem Zuwachs von rund 63,2 % bei der Einspeisemenge und einem Zuwachs von 51,2 % bei der Vergütung. Im Gegensatz dazu fiel die Durchschnittsvergütung pro kWh um 7,4 % von 28,67 Cent auf 26,56 Cent.

## 7.6 Zukünftige Entwicklung der Technologie

Wie im vorliegenden Bericht dargestellt, wurden in Österreich PV Anlagen mit einer Leistung von 159,3 MW<sub>peak</sub> errichtet, was einen Rückgang der neu installierten Leistung um 39,46 % entspricht. Die gesamte in Österreich Ende 2014 installierte PV-Leistung beträgt somit von 785 MW<sub>peak</sub>, was einen Zuwachs von 25,44 % im Vergleich zum Vorjahr bedeutet. Setzt sich der bereits seit mehreren Jahren andauernde Trend fort, könnten Ende 2015 erstmals PV Anlagen in Österreich mit einer Gesamtleistung von mehr als 1 GW<sub>peak</sub> in Betrieb sein. Weltweit haben Ende 2014 bereits 20 Länder diese Grenze überschritten.

Ende 2014 konnten Photovoltaikanlagen in Österreich annähernd 1,4 % des österreichischen Stromverbrauchs decken. Dies bedeutet eine Steigerung von 26 % im Vergleich zum Jahr 2013 (1,1 %). Weltweit decken nur 19 Länder mehr als 1 % ihres Strombedarfs mit PV-Strom.

Im internationalen Vergleich zählt Österreich auch 2014 nicht zu den führenden Ländern hinsichtlich der 2014 neu installierten PV-Leistung. Neben China (10,6 GW<sub>peak</sub>), Japan (9,7 GW<sub>peak</sub>), den USA (6,2 GW<sub>peak</sub>) sowie Großbritannien und Deutschland mit 2,3 bzw. 1,9 GW<sub>peak</sub> an neu installierten PV Anlagen, haben auch mit Österreich hinsichtlich der Einwohnerzahlen vergleichbare europäische Länder wie die Schweiz (320 MW<sub>peak</sub>) deutlich mehr PV Leistung neu installiert als Österreich. Europa muss nun bereits zum 3. Mal in Folge einen Rückgang der jährlich installierten Leistung hinnehmen. Seit 2011 sank die in Europa jährlich neu installierte Leistung von 22 GW<sub>peak</sub> auf ca. 7 GW<sub>peak</sub> im Jahr 2014.

Weltweit konnte jedoch auch 2014 ein neues Rekordergebnis vermeldet werden: Insgesamt wurden 2014 PV-Anlagen mit einer Leistung von mehr als 38,7 GW<sub>peak</sub> neu installiert, davon 34 GW<sub>peak</sub> in Ländern, die am „Photovoltaic Power Systems Programme“ (PVPS), der weltweit größten Forschungsplattform im Bereich der Photovoltaik, teilnehmen. Im Vergleich zu 2013 bedeutet das einen Zuwachs von etwa 3 % hinsichtlich der neu installierten PV Leistung und führt in Summe zu einer Ende 2014 weltweit installierten PV-Leistung von 177 GW<sub>peak</sub>. Weltweit wurden laut der Studie „PVPS Report – A Snapshot of Global PV“ über 200 TWh an Strom durch Photovoltaik-Anlagen erzeugt, was in etwa 1 % des globalen Stromverbrauchs entspricht.

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. Energieforschung, 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 Forschungs-

ausschreibungen wie z. B. Smart Grids ERA-Net ([www.eranet-smartgrids.eu](http://www.eranet-smartgrids.eu)) thematisiert. Österreich nimmt in all diesen Netzwerken eine 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 2012 mit der Errichtung und dem Betrieb von BürgerInnen Solarkraftwerken begonnen und mittlerweile 16 Solarkraftwerke mit einer Gesamtleistung von über 5 MW<sub>peak</sub> errichtet. Und in OÖ hat die Energie AG mit der Aktion „Solarenergie für Oberösterreich“ 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:

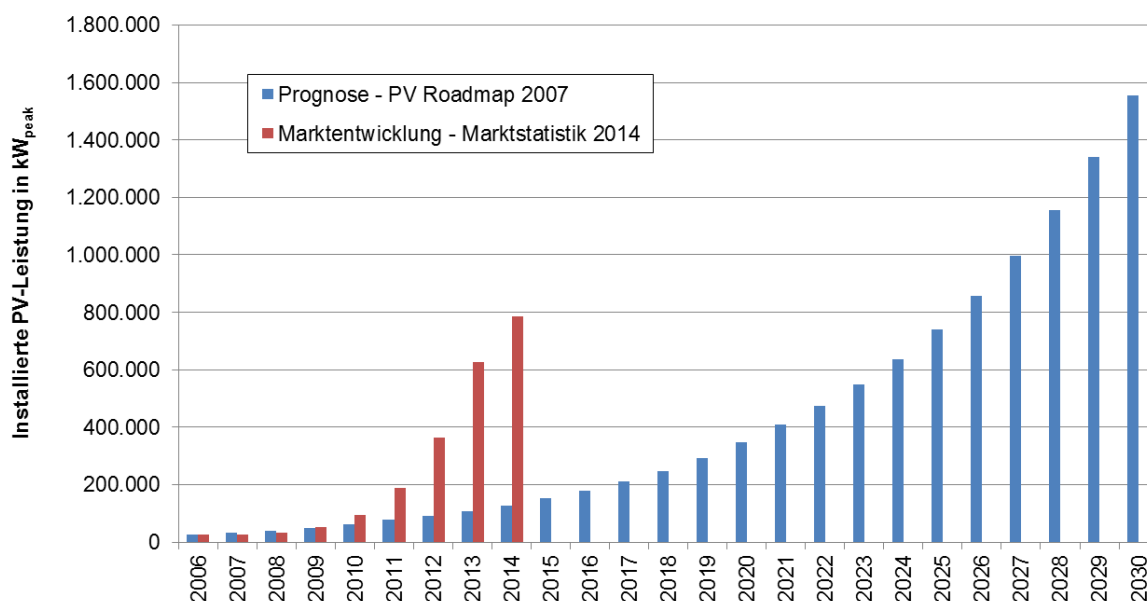
- Performance und Reliability: Qualitätssicherung, Alterungsanalysen, Produktentwicklung und Anlagenqualität
- Gebäudeintegrierte Photovoltaik: Integration, Mehrfachnutzen, Komfort, Systemverhalten, Fassadenelemente mit PV-aktiven Schichten
- Effizienzsteigerung von hocheffizienten c-Si PV Modulen durch gezielten Materialeinsatz
- Neue optische Verfahren zur zuverlässigen und schnellen Qualitätssicherung von PV-Modulen
- Verbesserung der Zuverlässigkeit und des Alterungsverhaltens von Materialien und Komponenten für PV Module
- Herstellung von flexiblen Photovoltaikfolien mittels hochproduktiver, kostensparender Lösungen aus der Druckindustrie
- Prozessentwicklung für funktionelle Beschichtungen im PV- und Glasbereich
- Entwicklung neuartiger Einkapselungsmaterialien
- Aktivmaterialien und neue Synthesewege z. B. organische Absorber, organisch-anorganische Hybridabsorber, Kesterite,...
- löt- und klebefreie Zellverbindungen
- Herstellung von Dünnschichten mit verschiedenen Abscheidetechnologien auf alternativen Substraten
- Verbessertes Lichtmanagement für Dünnschicht- und Standard Si-Solarmodule
- Entwicklung und Optimierung von Kontakten auf alternativen Substraten

Trotz einiger Verbesserungen bei der Antragstellung und dem Förderabwicklungsprozess der Photovoltaik-Förderaktion des Klima- und Energiefonds sowie der OeMAG gibt es nach wie vor Verbesserungspotenzial. Vor allem die „stop-and-go“ Rahmenbedingungen sowie die zu geringen Fördermittel für PV-Anlagen mit einer Leistung  $> 5 \text{ kW}_{\text{peak}}$ , 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 Roadmaps und tatsächliche Marktentwicklung

Die „Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich“ wurde 2007 im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie erstellt und im August 2007 veröffentlicht. In der Roadmap wurden realistisch umsetzbare Potentiale abgeschätzt und die dafür notwendigen technologischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen diskutiert. Darüber hinaus wurden Technologiebereiche definiert, in denen Österreich weltweit eine Spitzenposition erschließen oder ausbauen kann.

Ende 2006 waren in Österreich PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 25,585 MW<sub>peak</sub> installiert. Der größte Teil davon wurde mit 6,47 MW<sub>peak</sub> im Jahr 2003 installiert. In den Jahren darauf sank die neu installierte Leistung mit jedem Jahr. 2006 wurde nur mehr knapp ein Viertel der 2003 installierten Leistung (1,56 MW<sub>peak</sub>) installiert. Mit dem Ziel im Jahr 2050 20 % des österreichischen Strombedarfs durch PV-Strom abzudecken, wurde eine entsprechendes Szenario erarbeitet. Wie in **Abbildung 7.16** ersichtlich lag die tatsächliche Entwicklung der installierten PV-Leistung in Österreich deutlich über dem Szenario. Diese erfreuliche Entwicklung ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen, jedoch primär auf die Verfügbarkeit von öffentlichen Förderungen, auf die Preisentwicklung von PV-Anlagen sowie auf das gestiegene Energiebewusstsein. Darüber hinaus zeigt diese Entwicklung die Sinnhaftigkeit junge Technologien mittels Förderung auf ihrem Weg zur Marktreife zu unterstützen.



**Abbildung 7.16:** Gegenüberstellung der prognostizierten Entwicklung der PV-Leistung in Österreich bis 2030 sowie der tatsächlich installierten PV-Leistung bis Ende 2014; Quelle: Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich (Fechner 2007) und Erhebung Technikum Wien

Ausgehend von 800 Arbeitsplätzen im PV-Sektor im Jahr 2005 wurde eine Abschätzung bezüglich der zu erwartenden Arbeitsplätze im Jahr 2020 vorgenommen. Für das Jahr 2020 wurden deutlich über 4.000 Arbeitsplätze im PV Sektor prognostiziert, davon etwa 1.000 im Bereich der Installation von PV-Anlagen (35 %). Mit 4.186 Arbeitsplätzen wurde dieser Werte bereits 2010 erstmals

überschritten. Der Anteil der Arbeitsplätze im Bereich der PV-Installation lag jedoch mit fast 70 % deutlich höher. Dies zeigt, dass aufgrund der hohen PV-Zuwachsraten der letzten Jahre zwar die Arbeitsplätze im Bereich der PV-Installation deutlich über den Erwartungen lagen, die Arbeitsplätze im Bereich der Produktion von PV-Modulen und Anlagenkomponenten jedoch hinter den Erwartungen geblieben sind.

Dennoch kann Österreich auch im Jahr 2014 auf einige Unternehmen im PV-Sektor verweisen, die auch international eine wichtige Rolle spielen. Mit Fronius und Isovoltaic konnten zwei österreichische Unternehmen ihre Spitzenpositionen am Weltmarkt festigen und sind auch im Jahr 2014 noch unter den Weltmarktführern zu finden. Auch andere Unternehmen wie z. B. die Welser Profile AG oder Ulbrich of Austria konnten sich im Bereich der PV Zulieferbranche international etablieren.

Trotz schwieriger Wirtschaftslage und großem Konkurrenzdruck aus Asien gibt es in Österreich nach wie vor Modulproduzenten. Von den 6 in der Roadmap genannten heimischen Produzenten von PV-Modulen, sind bis auf die Unternehmen SED und SOLON Hilber Technologie noch alle am Markt vertreten. Die Produktion von PV-Zellen ist jedoch gänzlich aus Österreich verschwunden. Die beiden Zell-Produzenten Falconcells und Blue Chip sind nicht mehr am Markt vertreten.

## 7.8 Dokumentation der Datenquellen

In diesem Kapitel werden die Firmen, welche aufgrund ihrer Datenmeldung bei der Erstellung des PV Marktberichtes 2014 berücksichtigt werden konnten, aufgelistet. Im Erhebungsjahr 2014 wurden insgesamt ~250 Firmen und Institutionen befragt, wobei die Rücklaufquote über 30 % lag.

80 Firmen und Institutionen, die im Folgenden aufgelistet werden, konnten auf Grund ihrer Datenmeldung bei der Erstellung des Photovoltaik Marktberichts für 2014 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 Kärntner Landesregierung
- Amt der NÖ Landesregierung
- Amt der Salzburger Landesregierung
- Amt der Steirischen Landesregierung
- Amt der Tiroler Landesregierung
- Amt der Vorarlberger Landesregierung
- ASIC Austrian Solar Innovation Center
- ATB-Becker Photovoltaik GmbH
- Bramac Dachsysteme International GmbH
- Burgenländische Energieagentur
- Carinthian Tech Research AG, Research Centre for Intelligent Sensors
- crystalsol GmbH
- dispo-photovoltaik Martin Mayrhofer
- Ebner Industrieofenbau Ges.m.b.H.
- ekt - Klaus Hohenwarter
- Elektrizitätswerke Reutte AG
- Elektrobau Denzel GmbH
- Energetica Energietechnik GmbH
- Energieinstitut an der JKU
- Energietechnik Nauschnegg GmbH
- ertex solartechnik GmbH
- Feistritzwerke STEWEAG GmbH
- FH Technikum Wien
- Fiegl & Spielberger
- Florian Lugitsch KG
- Fronius International GmbH
- Gemeindewerke Telfs GmbH
- GREEN TECH Solutions GmbH
- HEI Eco Technology GmbH
- Hereschwerke Regeltechnik
- Hörmann Interstall GmbH & Co.KG
- HSH Nahwärme und Photovoltaik GmbH
- TU Graz, ICTM
- Innsbrucker Kommunalbetriebe AG
- INOVA-Lisec Technologiezentrum GmbH



- INOVA-Lisec Technologiezentrum GmbH
- Institute of Polymeric Materials and Testing, Johannes Kepler University Linz
- Joanneum Research
- KIOTO Photovoltaics GmbH
- Klima- und Energiefonds
- Kommunalkredit Public Consulting GmbH
- LEBAU Partnernetzwerk & Bau GmbH
- LIOS Kepler Uni Linz
- Magistrat der Stadt Wien
- MGT-esys GmbH
- MySUN Photovoltaik® Elektrotechnik
- Nikko Photovoltaik GmbH
- NÖ Wasserwirtschaftsfonds
- O.Ö. Energiesparverband
- OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG
- ofi Technologie und Innovation GmbH
- PEW Technik+Service GmbH
- Polymer Competence Center
- Leoben GmbH"
- PV Products GmbH
- PVI GmbH
- raymann kraft der sonne photovoltaikanlagen gmbh
- RG-Sonnenstrom GmbH
- SalzachSonne GmbH
- SED ProduktionsgesmbH
- Siko Solar
- SINUS Photovoltaik GmbH
- Solarfocus GmbH
- Solarstrom.turbo.at GmbH
- Solavolta Energie und Umwelttechnik GmbH
- Solux
- Sonne & Strom
- Stadtwerke Hartberg Elektroinstallation GmbH
- Stadtwerke Kapfenberg GmbH
- sun.e-solution GmbH
- Sunplugged GmbH
- Technische Universität Wien, Atominstitut Solar Cells Group
- Ulbrich of Austria GmbH
- Uni Wien, Institut für Materialphysik
- Vienna University of Technology
- Welser Profile AG
- Wien Energie GmbH
- Wolf GmbH
- ZTB Grasser

## 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 2014 sowie die im Jahr 2014 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 erreichten ihren Höhepunkt 2009. Diese Entwicklung war auf den Anstieg der Energiepreise, sowie die Erweiterung der Einsatzbereiche der thermischen Solarenergie auf den Mehrfamilienhausbereich, den Tourismussektor und die Einbindung von Solarenergie in Nah- und Fernwärmenetze sowie in gewerbliche und industrielle Anwendungen zurückzuführen. Ab Anfang der 2000er Jahre wurden auch zahlreiche thermische Solaranlagen zur Klimatisierung und Kühlung errichtet. Aufgrund der Komplexität der Anlagen, aber auch aufgrund der relativ hohen Preise von Anlagen im kleinen Leistungsbereich, ist das Interesse an diesen Anlagen wieder rückläufig.

In jüngster Zeit war auch ein verstärkter Einsatz der thermischen Solarenergie im Bereich der gewerblichen und industriellen Anwendung zu verzeichnen.

Trotz der hohen Potenzialeinschätzungen in diversen österreichischen und europäischen Studien ist das Marktvolumen für Neuinstallationen in Österreich nun seit fünf Jahren in Folge 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 unattraktiv. Dieser Trend hält bis heute an, auch wenn sich durch die gesunkenen

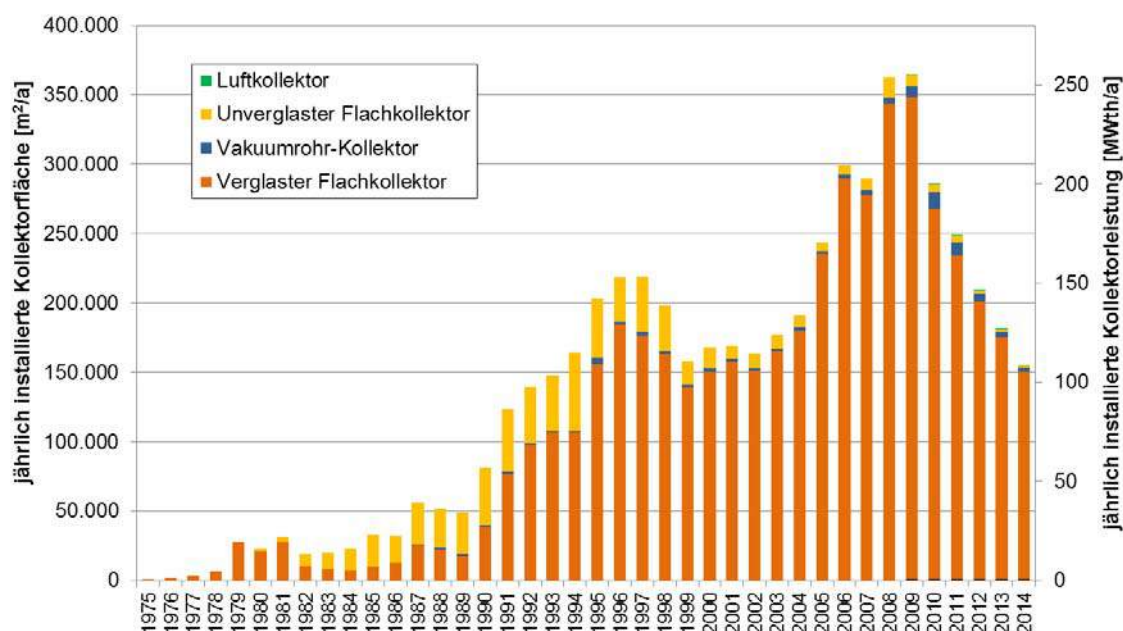
Einspeisevergütungen die Renditen bei Photovoltaikanlagen nun deutlich verringert haben. Als markthemmend werden auch die derzeit sehr niedrigen Preise für fossile Brennstoffe gesehen.

Im Jahr 2014 wurden in Österreich 155.170 m<sup>2</sup> thermische Sonnenkollektoren installiert, das entspricht einer installierten Leistung von 108,6 MW<sub>th</sub>. Davon waren 150.530 m<sup>2</sup> (105,4 MW<sub>th</sub>) verglaste Flachkollektoren, 2.910m<sup>2</sup> (2 MW<sub>th</sub>) Vakuumröhren-Kollektoren, 1.340 m<sup>2</sup> (0,9 MW<sub>th</sub>) unverglaste Flachkollektoren (in erster Linie Kunststoffkollektoren für die Schwimmbaderwärmung) sowie Luftkollektoren mit 390 m<sup>2</sup> (0,3 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 2013 einen Rückgang von 15 %. Die Gesamtproduktion von Sonnenkollektoren in Österreich lag im Jahr 2014 bei 795.056 m<sup>2</sup> (556,5 MW<sub>th</sub>). Dies entspricht einem Rückgang von 16 % im Vergleich zum Jahr 2013.

Der Exportanteil lag 2014 wie auch im Vorjahr bei 82 %. Der Import von Sonnenkollektoren liegt bei 14.001 m<sup>2</sup>.

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 2014 der Anteil dieses Kollektortyps nur mehr sehr gering. Den Hauptanteil nahmen im Jahr 2014 Flachkollektoren mit 97 % und Vakuumröhrenkollektoren mit 1,9 % in verschiedenen Anwendungsbereichen ein. Seit 2009 werden in der Marktstatistik auch Luftkollektoren erfasst, deren Marktanteil 2014 bei 0,3 % 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 2014 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 das Ende ihrer technischen Lebensdauer von 25 Jahren überschritten haben, sind grau hinterlegt.

**Tabelle 8.1**<sup>10</sup>: In Österreich installierte Sonnenkollektoren in den Jahren 1975 bis 2014 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 - 2014</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
2014	1.340	150.530	2.910	390	155.170
<b>1975-2014</b>	<b>673.401</b>	<b>4.780.445</b>	<b>87.862</b>	<b>3.308</b>	<b>5.545.017</b>
<b>1990-2014</b>	<b>502.651</b>	<b>4.574.575</b>	<b>84.572</b>	<b>3.308</b>	<b>5.165.107</b>

<sup>10</sup> Im Bericht 2013 – Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2013 (26/2014) kam es zu einem Summierungsfehler bei der Summe der verglasten Flachkollektoren. Differenz von 1.400 m<sup>2</sup>, welche nunmehr richtiggestellt ist.

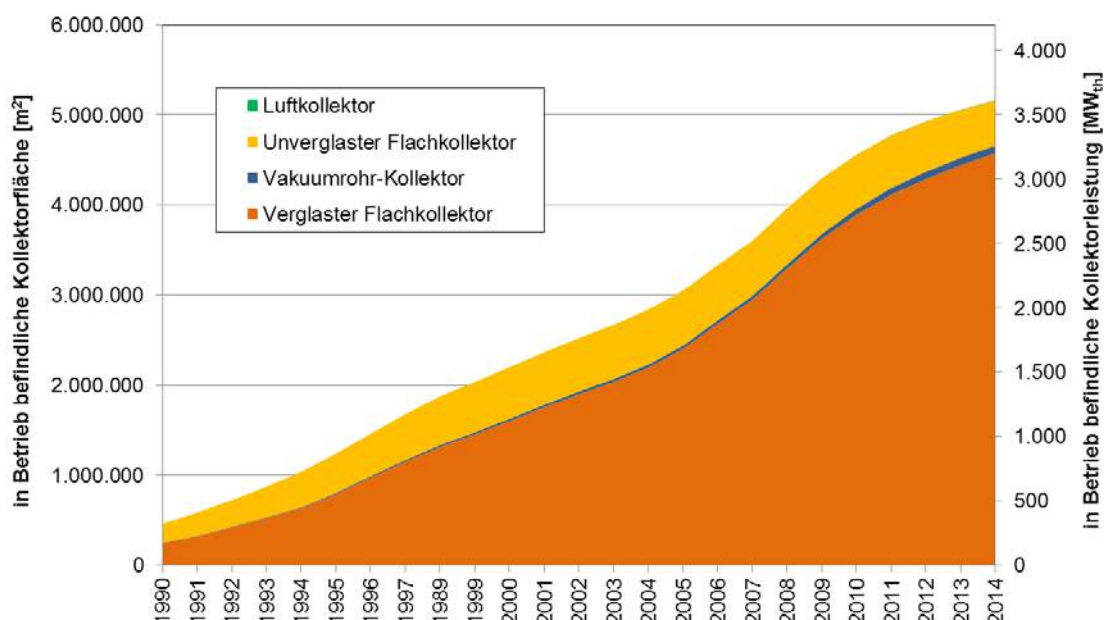
**Tabelle 8.2:** In Österreich installierte Sonnenkollektoren in den Jahren 1975 bis 2014 nach Kollektortyp in MW<sub>th</sub>. Grau hinterlegte Felder: nicht mehr in Betrieb. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

<b>Jährlich in Österreich installierte Kollektorfläche in MW<sub>th</sub> Zeitraum 1975 - 2014</b>					
<b>Jahr</b>	<b>Unverglaster Flachkollektor</b>	<b>Verglaster Flachkollektor</b>	<b>Vakuumrohr- Kollektor</b>	<b>Luftkollektor</b>	<b>Kollektorfläche gesamt</b>
1975	0,0	0,1	0,0		0,1
1976	0,0	1,5	0,0		1,5
1977	0,0	2,5	0,0		2,5
1978	0,0	4,9	0,0		4,9
1979	0,0	19,5	0,0		19,5
1980	1,1	15,1	0,0		16,2
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
1998	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
2014	0,9	105,4	2,0	0,3	108,6
<b>1975-2014</b>	<b>471</b>	<b>3.346</b>	<b>62</b>	<b>2,3</b>	<b>3.882</b>
<b>1990-2014</b>	<b>352</b>	<b>3.202</b>	<b>59</b>	<b>2,3</b>	<b>3.616</b>

### 8.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen

Im Jahr 2014 waren in Österreich 5.165.107 m<sup>2</sup> thermische Sonnenkollektoren in Betrieb, das entspricht einer Gesamtleistung von 3.616 MW<sub>th</sub>. Davon sind 4.574.575 m<sup>2</sup> (3.202 MW<sub>th</sub>) verglaste Flachkollektoren, 502.651 m<sup>2</sup> (352 MW<sub>th</sub>) unverglaste Flachkollektoren, 84.572 m<sup>2</sup> (59 MW<sub>th</sub>) Vakuumröhren-Kollektoren und 3.308 m<sup>2</sup> (2,3 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 8.2** veranschaulicht die Entwicklung der in Österreich jeweils in Betrieb befindlichen Kollektorfläche von 1990 bis 2014 unterteilt nach Kollektortypen.



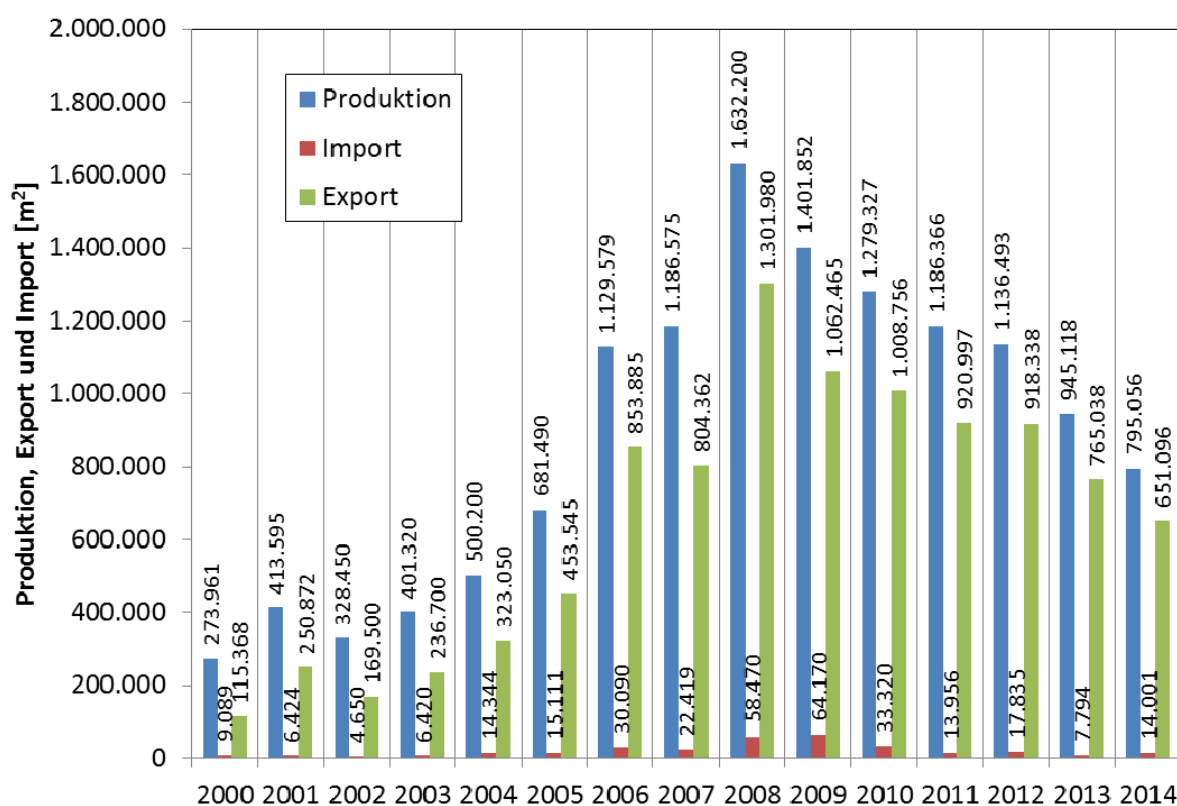
**Abbildung 8.2:** In Betrieb befindliche thermische Kollektorfläche bzw. installierte Leistung in Österreich in den Jahren 1990 bis 2014 nach Kollektortyp.  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

Es ist hervorzuheben, dass Österreich im weltweiten Vergleich der gesamten in Betrieb befindlichen Kollektorfläche nach Mauthner und Weiss (2015) an achter Stelle liegt. Wird die gesamte Kollektorfläche auf die Einwohnerzahl bezogen, so liegt Österreich weltweit an erster Stelle. Auch bezogen auf Europa führt Österreich bei der pro Einwohner installierten Kollektorfläche vor Zypern, Griechenland und Deutschland. 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 2014 kam es wieder zu einem Rückgang der jährlichen Produktion auf rund 800.000 m<sup>2</sup>, was einer Halbierung innerhalb von sechs Jahren entspricht.

Die Produktion, der Export und der Import von thermischen Sonnenkollektoren (alle Kollektortypen) in Österreich in den Jahren von 2000 bis 2014 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 18 %.

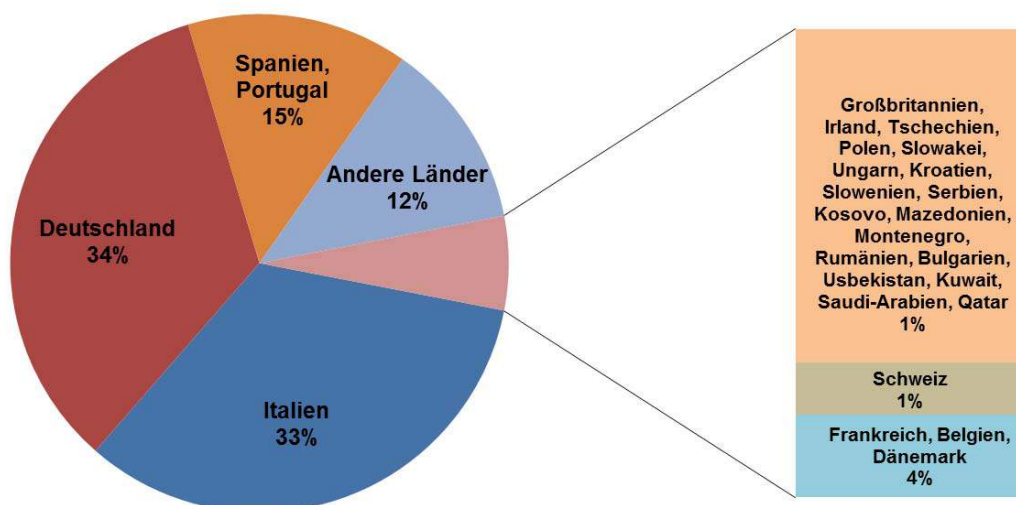


**Abbildung 8.3:** Produktion, Export und Import von thermischen Kollektoren in Österreich in den Jahren 2000 bis 2014. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

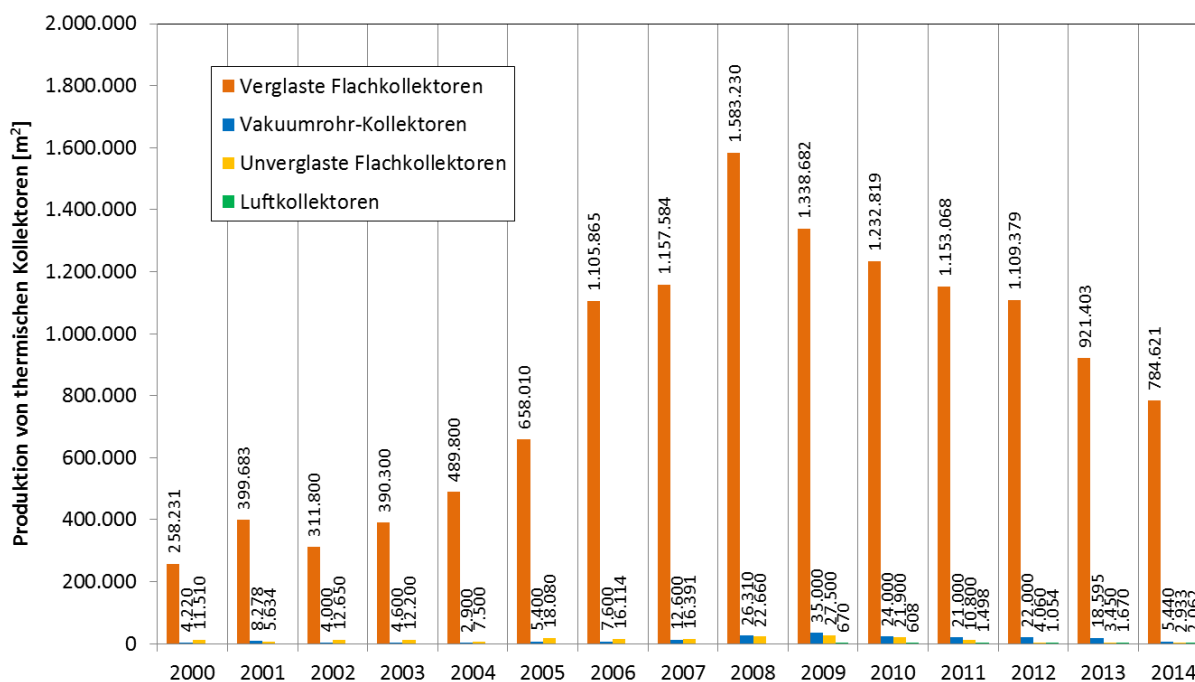
Der Exportanteil der verglasten Flachkollektoren betrug 82 %. Von den in Österreich gefertigten Vakuumröhren-Kollektoren wurden 77 % exportiert und der Exportanteil bei Luftkollektoren lag bei 63 %. Der Exportanteil der unverglasten Flachkollektoren (Schwimmbadabsorber) wurde nicht dokumentiert.

Die wichtigsten Exportländer der österreichischen Solartechnikunternehmen im Jahr 2014 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 2014. Die Abbildung verdeutlicht die dominierende Rolle des verglasten Flachkollektors in der österreichischen Produktion und die Entwicklung der Produktion in den vergangenen 15 Jahren.



**Abbildung 8.4:** Die wichtigsten Exportländer der österreichischen Solartechnikunternehmen im Jahr 2014. Quelle: AEE INTEC

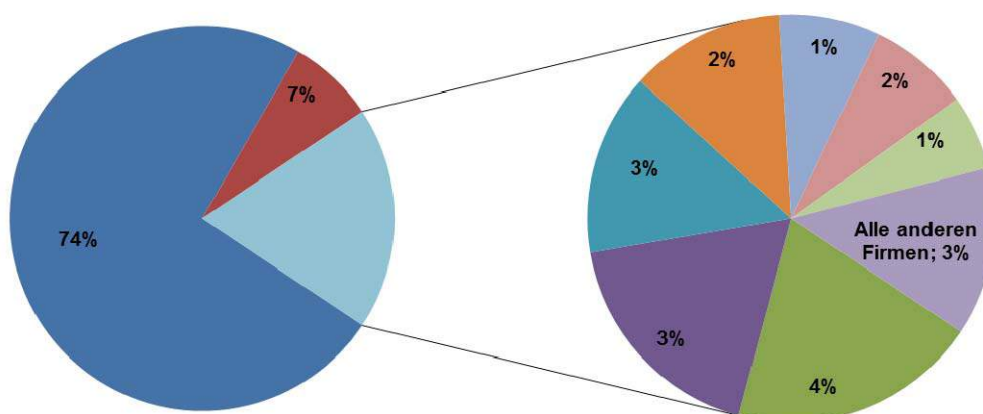


**Abbildung 8.5:** Produktion von thermischen Kollektoren in Österreich in den Jahren 2000 bis 2014 nach Kollektortyp. Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: AEE INTEC

Die österreichische Produktion von verglasten Flachkollektoren und Vakuumröhren-Kollektoren verteilt sich auf 14 Unternehmen, wobei 74 % 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



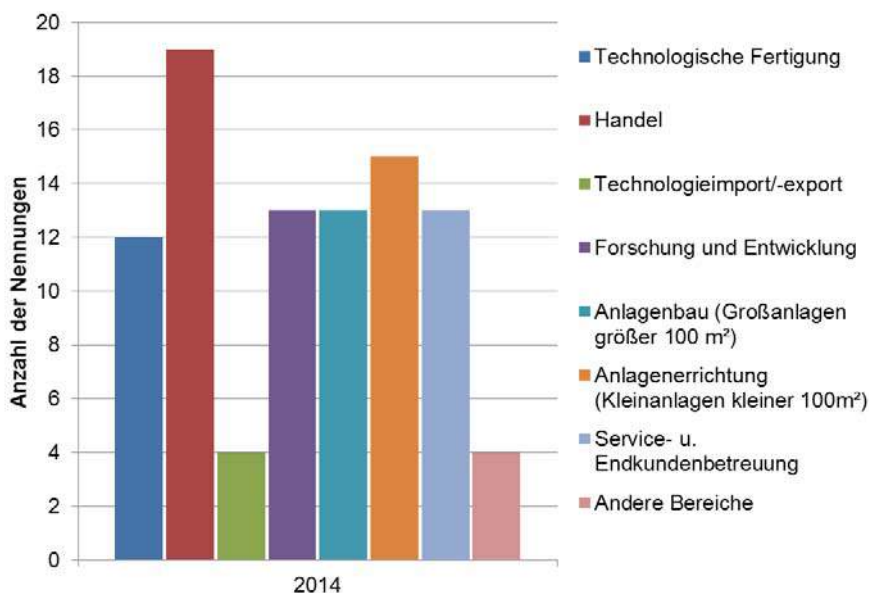
Großanlagen für Fernwärme oder industrielle Prozesswärme zu den führenden Unternehmen in Europa gehören.



Gesamtproduktion verglaste Flachkollektoren und Vakuumrohrkollektoren 2014: 790.061 m<sup>2</sup>

**Abbildung 8.6:** Marktanteil an der Produktion von verglasten Flachkollektoren und Vakuumröhren-Kollektoren in Österreich nach dem Anteil der größten 10 Unternehmen in Österreich. Quelle: AEE INTEC

**Abb. 8.7.** zeigt die breite Aufstellung der Unternehmen, welche sich nicht nur auf die Kernbereiche Produktion, Handel und Installation, sondern auch auf die Bereiche Forschung und Entwicklung sowie Technologietransfer erstreckt.



**Abbildung 8.7:** Tätigkeitsfelder der Unternehmen in der Solarthermie Branche. 22 Unternehmen haben an der Befragung teilgenommen. Quelle: AEE INTEC

### 8.1.4 Bundesländerzuordnung

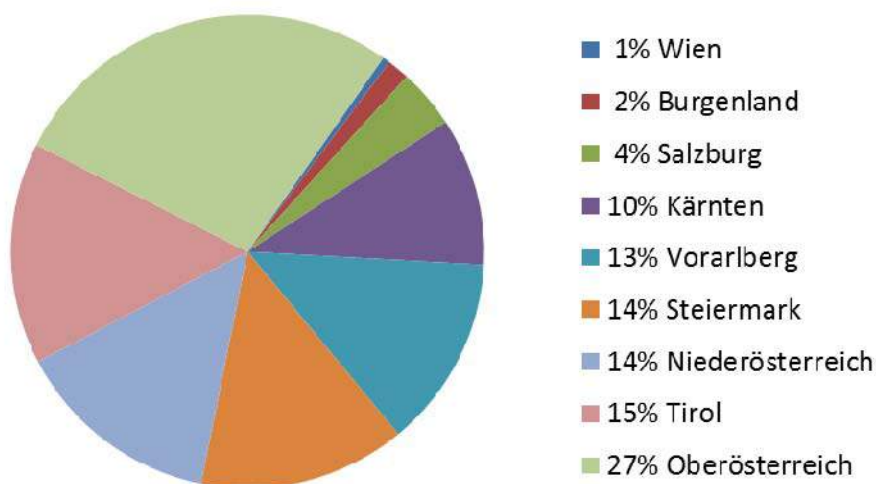
Die Zuordnung der im Jahr 2014 in Österreich installierten Kollektorfläche nach Bundesländern erfolgt über die Firmenmeldungen der Verkaufszahlen und über die von den Bundesländern ausbezahlten Landesförderungen. Die Ergebnisse der Bundesländerstatistik sind in **Tabelle 8.3** sowie in **Abbildung 8.8.** dargestellt.

Die im Jahr 2014 in Österreich installierten verglasten Kollektoren (Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren) mit einer Gesamtfläche von 153.440 m<sup>2</sup> (107,4 MW<sub>th</sub>) teilen sich auf die Bundesländer wie folgt auf: Oberösterreich 27 %, Tirol 15 %, Niederösterreich und Steiermark mit je 14 %, Vorarlberg 13 %, Kärnten 10 %, Salzburg 4 %, Burgenland 2 % und Wien 1 %. Luftkollektoren und unverglaste Kollektoren (Schwimmbadkollektoren) werden in der Bundesländerstatistik nicht berücksichtigt.

**Tabelle 8.3:** Aufteilung der im Jahr 2014 in Österreich installierten verglasten Kollektorfläche (ohne unverglaste Kollektoren und Luftkollektoren) auf die Bundesländer.

Quelle: AEE INTEC

2014	Verglaste Kollektoren	Bundesländeranteil
	m <sup>2</sup>	%
Wien	1.317	1%
Niederösterreich	22.717	14%
Oberösterreich	42.555	27%
Salzburg	5.845	4%
Tirol	22.499	15%
Vorarlberg	20.343	13%
Kärnten	15.234	10%
Steiermark	19.749	14%
Burgenland	3.181	2%
<b>Gesamt</b>	<b>153.440</b>	<b>100%</b>



**Abbildung 8.8:** Im Jahr 2014 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 genutzt. 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:

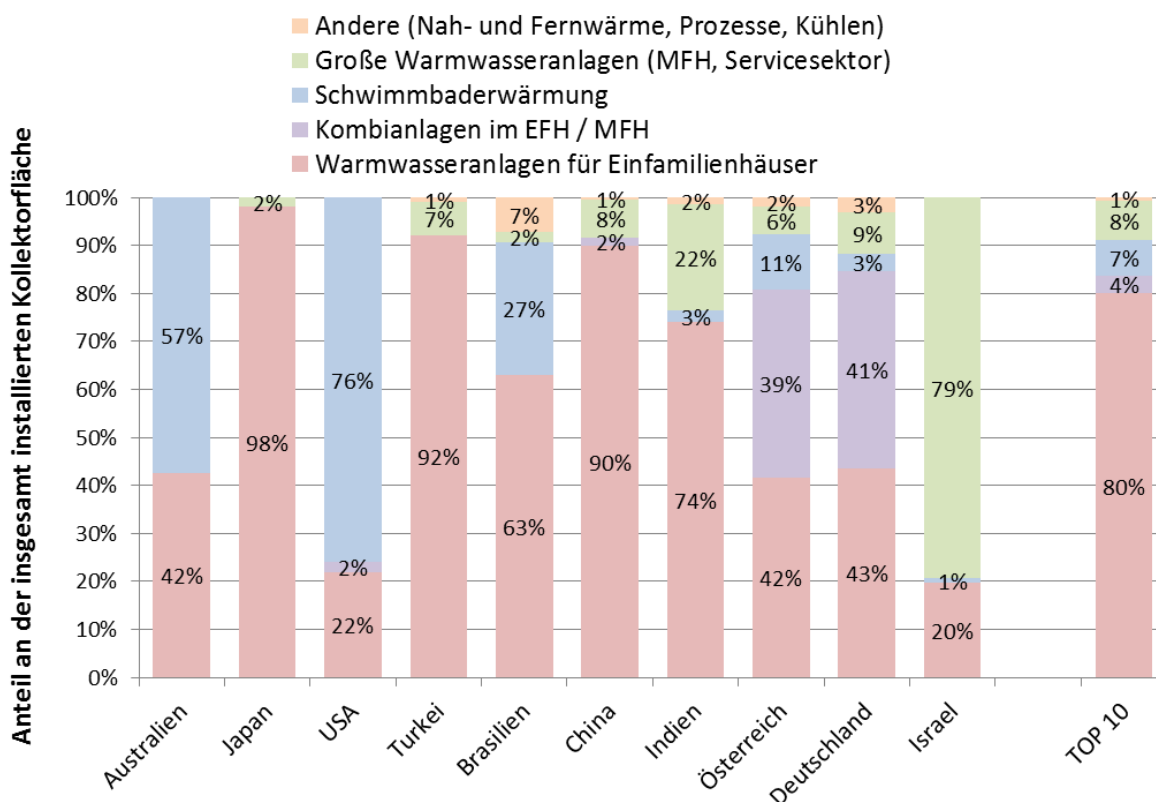
- Kombianlagen zur Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung im Einfamilienhausbereich
- Große Kombianlagen zur Heizungsunterstützung im Geschosswohnbau
- Solare Nah- und Fernwärme (Großanlagen mit mehreren Megawatt thermischer Leistung)
- Solarwärme für gewerbliche und industrielle Anwendungen
-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

Für die Datenerhebung, der drei nachfolgenden Abbildungen, wurden im Rahmen einer repräsentativen Erhebung mittels Telefoninterviews Installateure in allen neun Bundesländern sowie Produzenten und Technologiefirmen mittels Datenerhebungsbogen befragt.

In **Abbildung 8.9** 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.

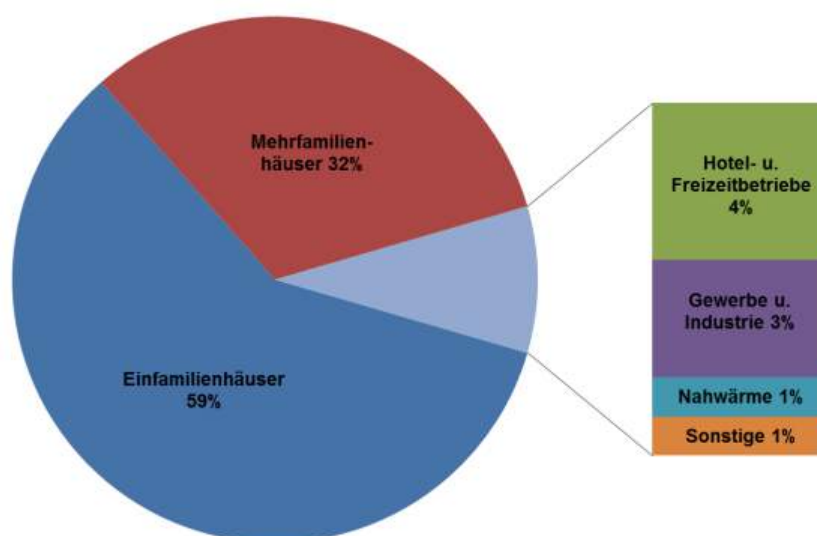
Insbesondere Anwendungen im Mehrfamilienhausbereich aber auch im Dienstleistungssektor und hier insbesondere im Tourismus, kamen zur klassischen Anwendung im privaten Bereich dazu. Wenige Jahre zeitverzögert begann auch die Umsetzung von Anlagen in Bereichen der Wärmenetzintegration, der Integration in industrielle Niedertemperaturprozesse, der Warmwasserbereitung und Raumheizung in produzierenden und landwirtschaftlichen Betrieben sowie der Klimatisierung.

Im Vergleich mit anderen europäischen Ländern weist Österreich einen sehr diversifizierten Markt auf. Von der bisher insgesamt installierten und in Betrieb befindlichen Kollektorfläche werden rund 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 entfallen auf Anlagen, die Wärme in Nah- und Fernwärmenetze sowie in industrielle Prozesse einspeisen sowie in einem geringen Umfang zur Klimatisierung genutzt werden. Die restlichen 11 % der gesamt installierten Kollektorfläche entfallen auf Anlagen zur Schwimmbaderwärmung.

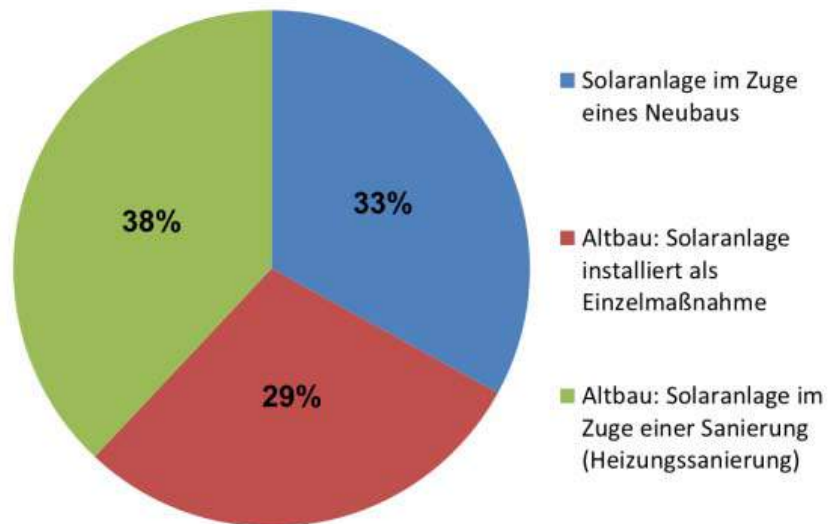


**Abbildung 8.9:** Verteilung der insgesamt installierten Kollektorfläche (Unverglaste und verglaste Flachkollektoren und Vakuumröhren-Kollektoren) auf unterschiedliche Anwendungen in den Top 10 Ländern – weltweit. Quelle: Mauthner u. Weiss (2015)

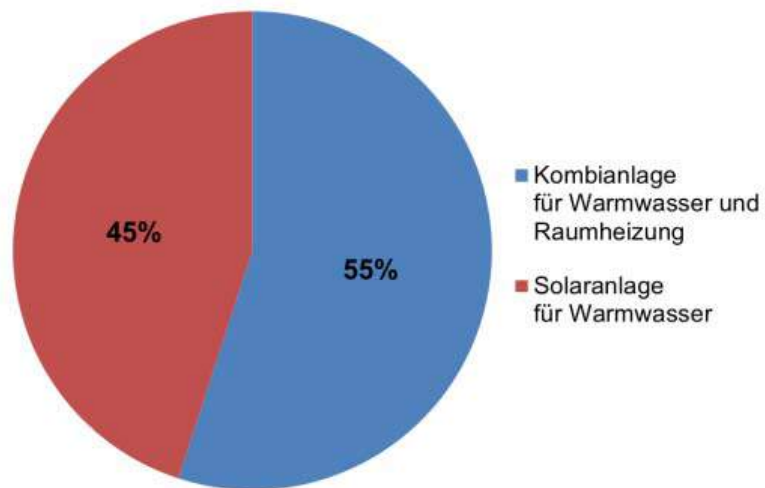
Die Aufteilung der im Jahr 2014 neu installierten Solaranlagen ist in **Abbildung 8.11** dargestellt. Grob ein Drittel der Solaranlagen wird jeweils im Zuge eines Neubaus, als Einzelmaßnahme im Altbau oder als Maßnahme im Zuge einer Sanierung installiert.



**Abbildung 8.10:** Neu installierte thermische Solaranlagen 2014 nach Einsatzbereichen. Quelle: AEE INTEC



**Abbildung 8.11:** Neu installierte thermische Solaranlagen 2014 nach Baumaßnahmen. Quelle: AEE INTEC



**Abbildung 8.12:** Aufteilung der installierten Kollektorfläche nach Anwendungsbereich Warmwasser oder Kombianlage. Quelle: AEE INTEC

## 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 2014 durch alle in Österreich in Betrieb befindlichen Solaranlagen ein Brutto-Nutzwärmeertrag von 2.100 GWh erzielt. Dies entspricht unter Zugrundelegung der Substitution des Energiemixes des Wärmesektors einer Vermeidung von 440.898 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 30,5 GWh. Bezogen auf den Wärmeertrag aller Solaranlagen von 2.100 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 8.314 Tonnen.

**Tabelle 8.4:** Ergebnisse für Nutzwärmeertrag und CO<sub>2äqu</sub> Nettoeinsparungen im Jahr 2014.  
Quelle: AEE INTEC

	<b>Brutto-Nutzwärmeertrag<sup>11</sup></b> <b>[GWh/Jahr]</b>	<b>CO<sub>2äqu</sub>-Netto-Einsparung<sup>12</sup></b> <b>[Tonnen/Jahr]</b>
Solaranlagen zur Warmwasserbereitung sowie solare Kombianlagen für Warmwasser und Raumheizung	1.957	413.751
Unverglaste Flachkollektoren zur Schwimmbaderwärmung	143	27.147
<b>Gesamt</b>	<b>2.100</b>	<b>440.898</b>

<sup>11</sup> Nutzwärmeertrag (Wärme) ohne Berücksichtigung der für Regelung und Pumpenbetrieb erforderlichen elektrischen Energie.

<sup>12</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 2014 rund 255 Millionen Euro.

Der Gesamtumsatz von €134,2 Millionen, der in Österreich installierten thermischen Solaranlagen, entfällt zu etwa 34 % auf die Technologieproduktion im Inland (Kollektoren, Speicher, Regelungen etc.), auf 33 % auf System-Assembling und Handel und zu rund 32 % auf die Installation und Errichtung der Anlagen. Auf Planungsleistungen – vor allem im Großanlagenbereich - entfallen ca. 1 %

Der Umsatz der Solarthermiebranche, der durch Exporte erzielt wurde, lag im Jahr 2014 bei nahezu € 121 Millionen.

**Tabelle 8.5:** Umsätze der Solarthermiebranche im Jahr 2014

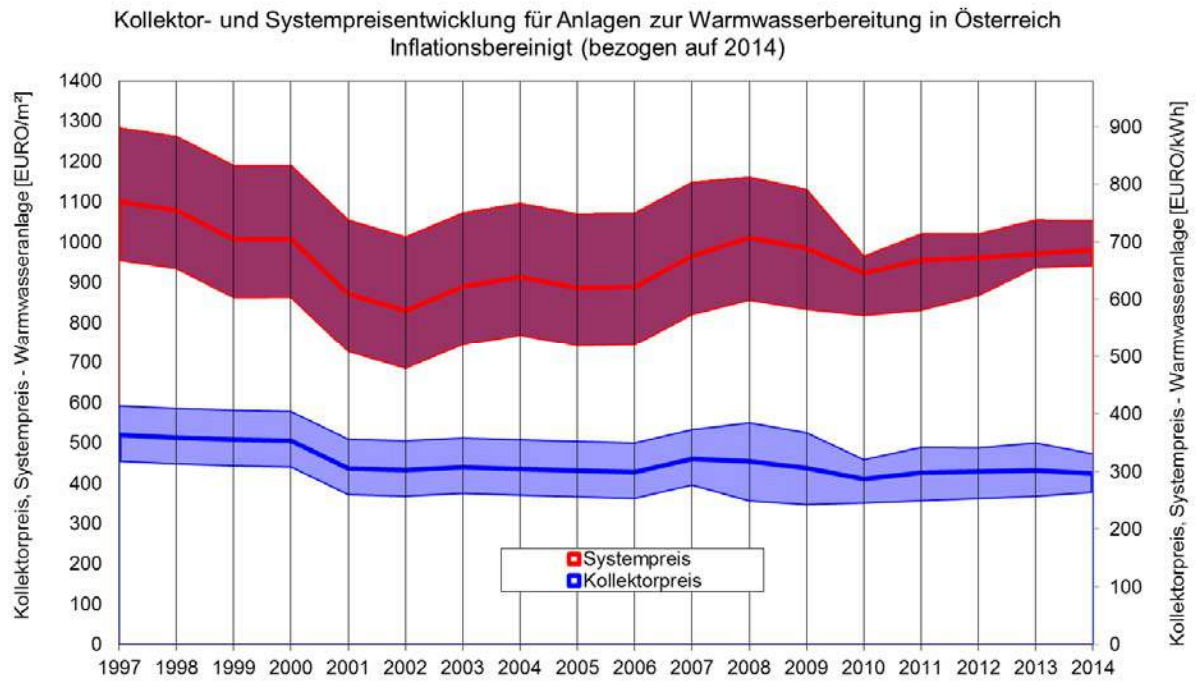
<b>Umsatzbereiche</b>	<b>Mio. €</b>
Technologieproduktion im Inland	41,1
Planungsleistungen	1,3
Assembling / Handel	48,8
Installation / Anlagenerrichtung	42,9
<b>Umsatz durch in Österreich installierte Anlagen</b>	<b>134,2</b>
<b>Umsatz durch Technologieexporte</b>	<b>120,8</b>
<b>Gesamtumsatz</b>	<b>255,0</b>
<b>Bewertung der erzeugten erneuerbaren Energie</b>	<b>210,0</b>

Nimmt man eine monetäre Bewertung, der durch die im Jahr 2014 in Betrieb befindlichen thermische Solaranlagen erzeugten erneuerbaren Energie, bezogen auf Endkundenpreise (10 €/ct/kWh) vor, so ergibt sich eine zusätzliche Wertschöpfung von € 210 Millionen.

Mit dem im Jahr 2014 erzielten direkten Umsatz bei Neuanlagen und inklusive der Wartung von bestehenden Anlagen sind primäre Arbeitsplatzeffekte von rund 2.300 Vollzeit Arbeitsplätzen verbunden.

#### 8.3.1 Investitionskosten für thermische Solaranlagen

Die Entwicklung der Kollektor- und Solarsystem-Preise in Österreich werden in **Abbildung 8.13** bezogen auf die installierte thermische Leistung von 1997 bis 2014 dargestellt. Die ausgewiesenen, am Markt angebotenen, Preise sind Mittelwerte der Angaben der vier führenden österreichischen Solartechnikfirmen für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung von Einfamilienhäusern. Die angegebenen Preise sind Listenpreise und auf das Jahr 2014 inflationsbereinigt, sowie exklusive Mehrwertsteuer und Montage.



**Abbildung 8.13:** Entwicklung der Kollektor- und Solarsystempreise für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung in Österreich von 1997 bis 2014. Preise exkl. MWST und Montage. Quelle: AEE INTEC



## 8.4 Förderungen für thermische Solaranlagen

Wie vorab 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 zu 2010 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 und 2014).

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 Förderungsabwicklung und Vergabe der Mittel erfolgt durch die Kommunalkredit Public Consulting (KPC).

Die im Jahr 2014 von den Bundesländern ausbezahlten finanziellen Zuschüsse für thermische Solaranlagen sind in der **Tabelle 8.6** ersichtlich. Die für Gewerbe- und Industriebetriebe von der KPC ausbezahlten Umweltförderungen im Inland sind in

**Tabelle 8.7** ersichtlich, sowie das spezielle Förderprogramm Solarthermie – Solare Großanlagen in **Tabelle 8.8**.

**Tabelle 8.6:** Im Jahr 2014 ausbezahlte Landesförderungen für solarthermische Anlagen; Datenquelle: Erhebung AEE INTEC.

Förderungen der Länder für Solaranlagen im Jahr 2014		
Bundesland	[€]	Form der Förderung
Wien	357.851	Direkter Zuschuss & Annuitätenzuschuss
Niederösterreich	11.270.000	Annuitätenzuschuss & Darlehenssumme
Oberösterreich	3.870.000	Direktförderung & Geförderte Kredite
Salzburg	692.961	Direkter Zuschuss
Tirol	2.897.000	Direkter Zuschuss & Annuitätenzuschuss
Vorarlberg	1.879.500	Direkter Zuschuss
Kärnten	1.917.789	Direkter Zuschuss & Annuitätenzuschuss & Darlehenssumme
Steiermark	1.917.825	Direkter Zuschuss & Annuitätenzuschuss
Burgenland	224.780	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 8.6** dargestellten Fördersummen auf die im Jahr 2014 ausbezahlten Beträge beziehen. D.h. diese Beträge müssen nicht mit der im Jahr 2014 errichteten Kollektorfläche übereinstimmen, da im Jahr 2014 teilweise Anlagen gefördert wurden, die schon im Jahr 2013 errichtet wurden.

**Tabelle 8.7:** Im Jahr 2014 für Solaranlagen ausbezahlte Förderungen der KPC, die im Gewerbe- und Industriebereich errichtet wurden (Umweltförderung im Inland des BMLFUW); Datenquelle: KPC; Erhebung: AEE INTEC

Bundesland	Anzahl [-]	umweltrelevante Investitionskosten [€]	Förderung [€]	Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]
Burgenland	-	-	-	-
Kärnten	16	521.640	84.313	703
Niederösterreich	26	783.691	121.219	2.138
Oberösterreich	40	613.453	93.417	1.129
Salzburg	10	100.483	18.675	193
Steiermark	18	539.593	65.186	841
Tirol	18	370.168	58.020	575
Vorarlberg	10	192.159	40.042	408
Wien	-	-	-	-
<b>Summe</b>	<b>138</b>	<b>3.121.187</b>	<b>480.872</b>	<b>5.986</b>

Die für Gewerbe- und Industriebetriebe von der KPC ausbezahlte Summe betrug im Jahr 2014 insgesamt 480.872 Euro. Zusätzlich wurden an Klima- und Energie-modellregionen Förderungen in der Höhe von EUR 22.899,- ausbezahlt.

Seit dem Jahr 2010 legt der Klima- und Energiefonds 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
- Neue Technologien und innovative Ansätze (besondere Förderungsvoraussetzungen)

Ziel dieses Programmes ist die verstärkte Umsetzung thermischer Solaranlagen im Bereich gewerblicher Anwendungsgebiete bei gleichzeitigem Fokus auf hohen Innovationsgehalt und Technologieentwicklung. In den ersten fünf Ausschreibungen 2010 bis 2014 wurden Solarthermie-Projekte mit insgesamt rund 80.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche zur Förderung vorgeschlagen. Zahlen von tatsächlich installierten Kollektorflächen lagen bei Berichtslegung noch nicht vor. Das gesamte in den fünf Jahren zur Verfügung stehende Förderbudget betrug insgesamt rund 25 Mio. Euro.

**Tabelle 8.8:** Im Jahr 2014 zugesicherte Förderungen für das Solarthermie - Solare Großanlagenprogramm des Klima- und Energiefonds; Datenquelle: KPC; Erhebung: AEE INTEC

Bundesland	Anzahl [-]	umweltrelevante Investitionskosten [€]	Förderung [€]	Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]
Burgenland	-	-	-	-
Kärnten	7	1.928.254	843.979	3.551
Niederösterreich	3	310.229	128.826	390
Oberösterreich	8	1.098.981	478.979	1.179
Salzburg	8	2.173.528	916.532	1.675
Steiermark	14	6.576.025	2.613.409	14.748
Tirol	2	251.088	98.158	228
Vorarlberg	-	-	-	-
Wien	1	102.117	38.051	113
<b>Summe</b>	<b>43</b>	<b>12.440.222</b>	<b>5.117.934</b>	<b>21.885</b>

Nachdem es dem Klima- und Energiefond mit dem Förderprogramm „Solare Großanlagen“ erfolgreich gelungen ist, bei Kollektoranlagen zwischen 100 und 2.000 m<sup>2</sup> eine Marktinitiative zu setzen, war die Frage, ob das nicht auch in einem anderen Bereich der solarthermischen Nutzung möglich wäre. Wohngebäude mit hohen solaren Deckungsgraden waren in den 1990er Jahren ein Thema, allerdings nur mit großen Kollektorflächen und großen Wasserspeichern realisierbar. Mit der in der Zwischenzeit weiter verbesserten Gebäudequalität und neuen Speichertechnolo-

gien, wie beispielsweise der Bauteilaktivierung, bietet sich jetzt eine neue Chance in Verbindung mit Biomasse oder Wärmepumpe eine CO<sub>2</sub>-freie bzw. CO<sub>2</sub>-arme Wärmeversorgung für dieses Segment zu entwickeln.

Mit der Vorgabe, dass mindestens 70 % des Warmwasser- und Heizwärmebedarfes mittels thermischer Solarenergie vor Ort bereitgestellt werden müssen, werden Übertragungsnetze geschont und es wurden gleichzeitig Projekte eingereicht, die sogar bis zu 100 % mit Solarwärme versorgt werden.

Ausgewählte Projekte werden wissenschaftlich begleitet, sodass die Erkenntnisse zur Weiterentwicklung der Technologie genutzt werden können.

Das Solarhaus Programm des Klima- und Energiefonds wird, wie das Großanlagenprogramm, von der KPC organisatorisch und technisch betreut. Im Jahr 2014 wurden 20 Förderzusagen erteilt. Die Förderbeträge liegen zwischen € 9.000,- und € 12.000,-, womit der Förderbeitrag zwischen 15 % und 25 % der Kosten des solaren Heizsystems und der Zusatzheizung beträgt. Projekte in der Begleitforschung erhalten einen Zuschuss von bis zu € 15.000,-

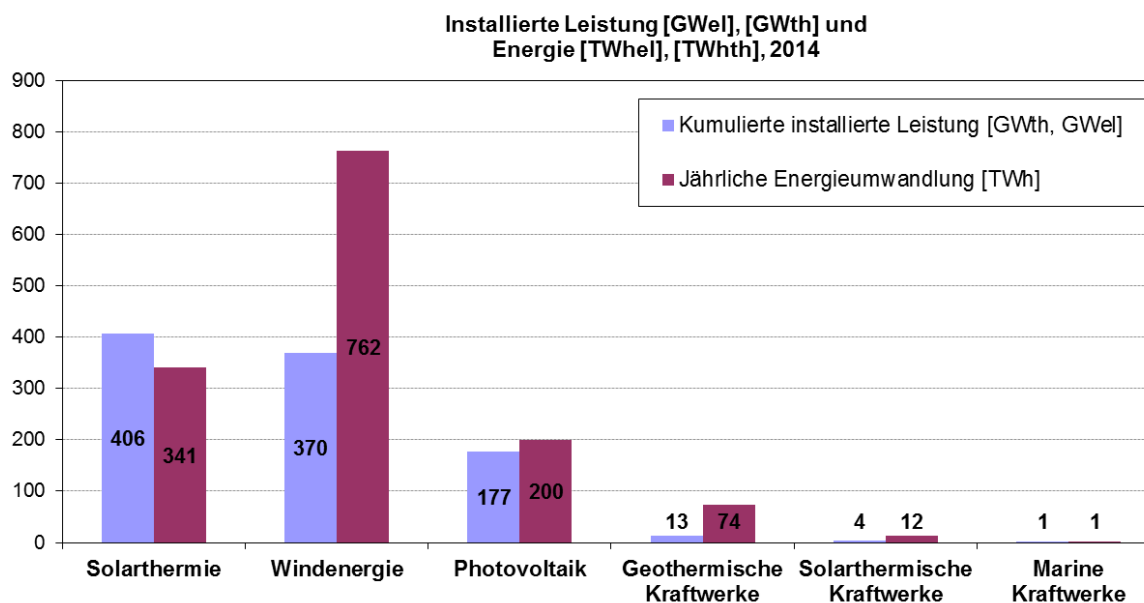
**Tabelle 8.9.:** Im Jahr 2014 zugesicherte Förderungen für das Solarthermie – Solarhaus 2014 Programm des Klima- und Energiefonds; Datenquelle: KPC; Erhebung: AEE INTEC

Bundesland	Anzahl [-]	umweltrelevante Investitionskosten [€]	Förderung [€]	Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]
Burgenland	-	-	-	-
Kärnten	3	170.013	39.000	96
Niederösterreich	3	215.051	39.000	100
Oberösterreich	6	388.727	80.342	316
Salzburg	-	-	-	-
Steiermark	5	254.167	63.000	205
Tirol	1	51.103	12.131	20
Vorarlberg	2	120.728	27.608	107
Wien	-	-	-	-
<b>Summe</b>	<b>20</b>	<b>1.199.789</b>	<b>261.081</b>	<b>843</b>

## 8.5 Innovationen und Trends

### 8.5.1 Internationale Markttrends

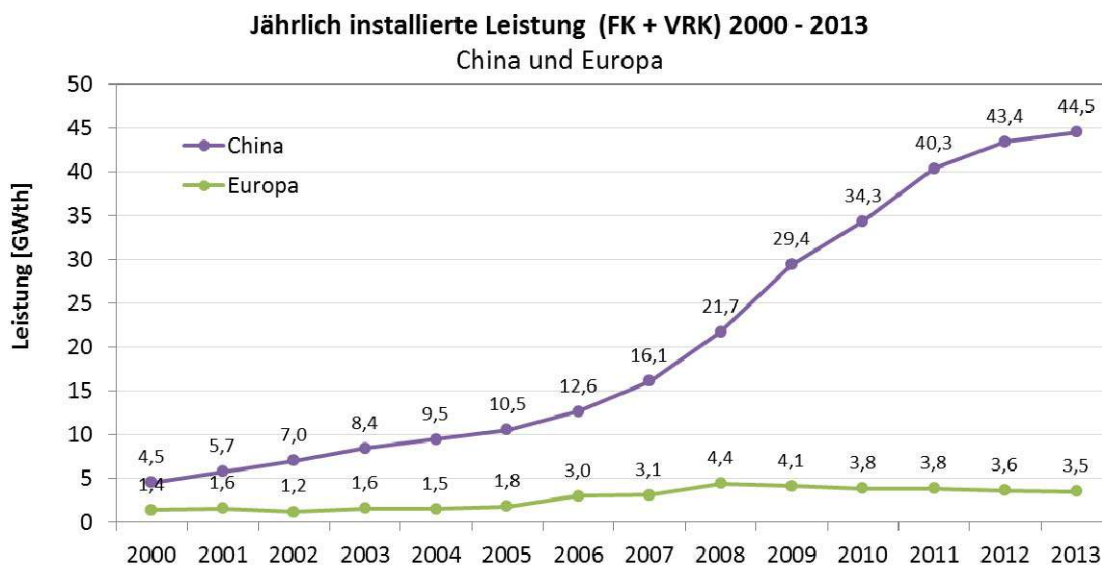
Trotz der oben dargestellten aktuellen Entwicklungen können thermische Solaranlagen auf eine erstaunliche Erfolgsgeschichte in den vergangenen 20 Jahren verweisen. Weltweit betrachtet, liegt die Solarthermie mit einer installierten Leistung von 406 GW<sub>th</sub> bei den „neuen Erneuerbaren“ an erster Stelle vor der Windenergie und weit vor der Photovoltaik, siehe auch Mauthner und Weiss (2015). Diese Tatsache wird sowohl von der Energiepolitik, wie auch von der breiten Bevölkerung nicht in diesem Ausmaß wahrgenommen.



**Abbildung 8.14:** Weltweit installierte Leistung von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen in [GW<sub>el</sub>], [GW<sub>th</sub>] 2014 und Jährliche Energieerträge [TWh<sub>el</sub>], [TWh<sub>th</sub>] (Mauthner und Weiss (2015))

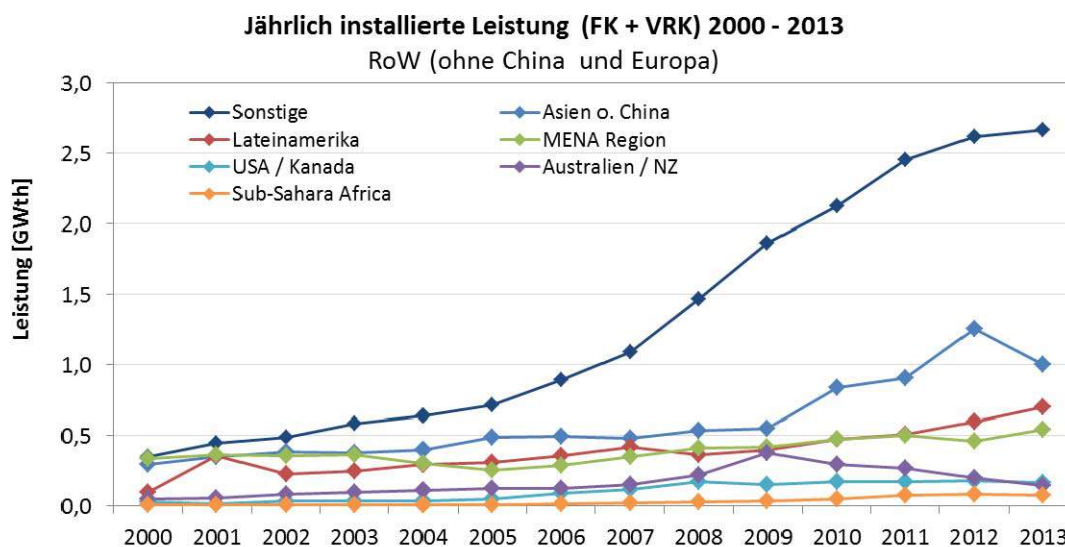
Den mit Abstand größten Markt stellt China dar, wo Ende des Jahres 2013 rund 70 % der weltweiten Kollektorfläche installiert war. An zweiter Stelle im Ranking der Wirtschaftszonen liegt Europa mit immerhin noch 12 % der weltweiten Installationen. Die Entwicklung dieser Märkte ist in **Abbildung 8.15** gegenübergestellt.

Sieht man vom österreichischen oder europäischen Markt der vergangenen 5 Jahre ab und verfolgt weltweite Trends, so wird deutlich, dass thermische Solaranlagen erstaunliche Zuwachsraten erzielten, auch wenn sich die Wachstumskurve im weltweiten Trend etwas abflacht.



**Abbildung 8.15:** Vergleich der jährlich installierten Kollektorleistungen von Flach- und Vakuumrohrkollektoren in China und Europa zwischen 2000 und 2013.  
Quelle: Mauthner und Weiss, 2015

Wie in **Abbildung 8.16** dargestellt ist, haben neben China auch Indien (Asien ohne China), Zentral- und Lateinamerika sowie die MENA Länder<sup>13</sup> beachtliche Zuwachsraten bei der jährlich installierten Solarthermieleistung.



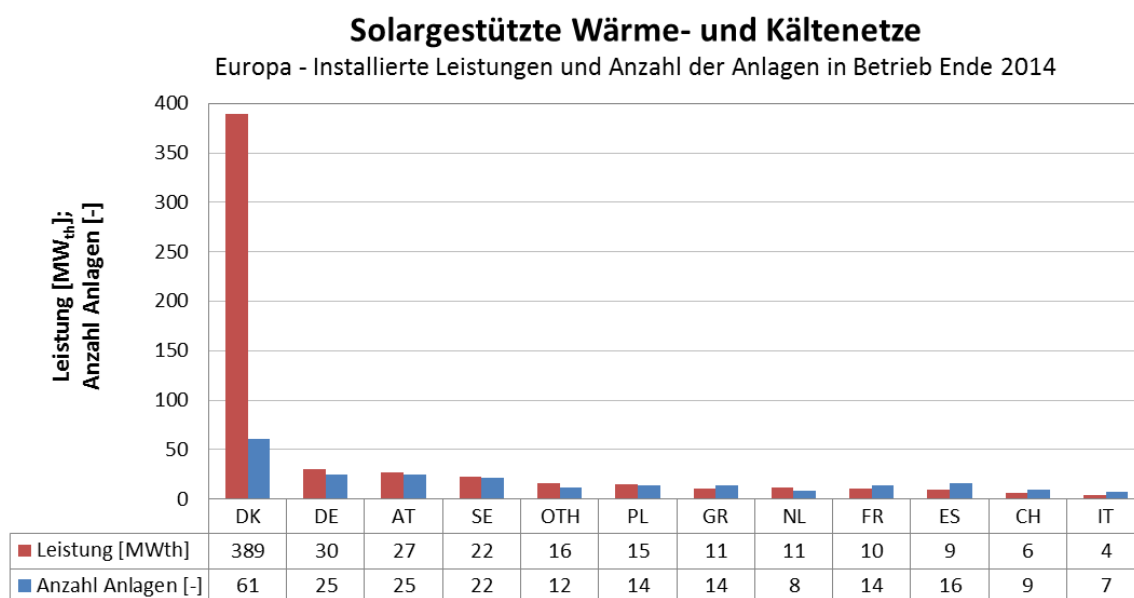
**Abbildung 8.16:** Jährlich installierte Leistung von Flach- und Vakuumröhrenkollektoren im Zeitraum zwischen 2000 und 2013 in ausgewählten Regionen.  
Quelle: Mauthner und Weiss, 2015

<sup>13</sup> MENA: Mittlerer Osten und Nordafrika

Auch wenn 96 % der weltweit installierten Solaranlagen im Jahr 2013 auf die Bereiche der Warmwasserbereitung und Raumheizung von Ein- und Mehrfamilienhäusern entfielen, so wurde in den letzten Jahren dennoch ein signifikantes Wachstum in den neuen Anwendungssegmenten Fernwärme und industrielle Prozesswärme sichtbar. Weltweit wurden im Jahr 2013 rund 3 % der gesamt installierten Kollektorfläche in diesen Anwendungssegmenten installiert.

Insbesondere in Dänemark gibt es - bedingt u.a. durch günstige energiepolitische Rahmenbedingungen, innovative Finanzierungsinstrumente und eine genossenschaftliche Eigentümerstruktur - seit einigen Jahren einen wahren Boom bei Solaranlagen, welche in lokale Fernwärmenetze einspeisen. Die größte Anlage, die 2014 im dänischen Ort Dronninglund ihren Betrieb aufnahm, hat eine Kollektorfläche von 37.573 m<sup>2</sup>. Dies entspricht einer installierten thermischen Leistung von rund 26 MW.

Im europäischen Vergleich liegt Österreich mit 25 Anlagen und einer installierten Gesamtleistung von 27 MW<sub>th</sub> an dritter Stelle nach Dänemark und Deutschland.

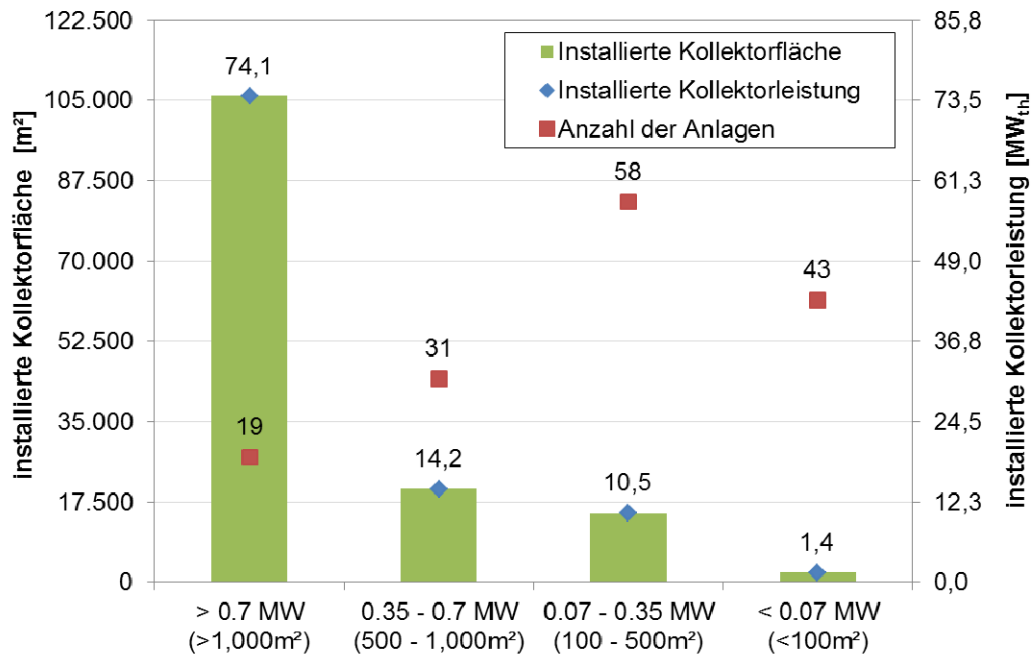


**Abbildung 8.17:** Solarunterstützte Wärme- und Kältenetze in Europa;  
Quelle: Mauthner und Weiss, 2015

Obwohl thermische Solarenergienutzung für die Bereitstellung von Prozesswärme in der Industrie derzeit noch einen Nischenmarkt darstellt, steigt die Anzahl der jährlich installierten Anlagen signifikant. Die Anlagengröße variiert von kleinen Systemen bis zu Großanlagen im MW-Sektor. Auch in Österreich wurden zahlreiche Anlagen errichtet (s. dazu **Tabelle 8.7**).

Die weltweit größte solare Prozesswärmeanlage mit einer Kollektorfläche von 39.300 m<sup>2</sup> (27,5 MW<sub>th</sub>) befindet sich in Chile. Die solar bereitgestellte Wärme wird im Kupferbergbau in einem Auswaschverfahren genutzt.

Im Rahmen des IEA SHC Task 49 wurden bis zum Ende des Jahres 2014 151 Solaranlagen zur Prozesswärmenutzung im Detail erfasst. Die Größenklassen der Anlagen sowie die jeweilige Anzahl der Anlagen sind in **Abbildung 8.18** dargestellt.



**Abbildung 8.18:** Thermische Solaranlagen zur Prozesswärmenutzung – weltweit.  
Quelle: IEA SHC Task 49, 2015



## 8.6 Entwicklungen in Bezug auf die Solarwärme Roadmap

Trotz großer Potenziale und trotz sehr erfolgreicher Jahre für die Solarwärmebranche (insbesondere 1990 bis 2009) ist das durchschnittliche jährliche Marktvolumen für Neuinstallationen seit 2010 rückläufig.

Dieser, nicht ausschließlich, aber zu guten Teilen durch die Wirtschaftskrise und dem Photovoltaik-Hype erklärbare Installationsrückgang, hat mittlerweile auch dazu geführt, dass die gesamte europäische Branche unter gehörigem wirtschaftlichen Druck steht. Erhöhter Wettbewerb unter den erneuerbaren Energieträgern sowie grundsätzlich geänderte Rahmenbedingungen in der gesamten Energiebranche haben weiters zur Verschärfung der Situation beigetragen. Vor diesem Hintergrund stellen sich aus der Sicht der Solarwärmebranche für Österreich drei konkrete Fragestellungen:

- Wie können die zuletzt zweistelligen Rückgänge (in Prozent) bei den jährlichen Neuinstallationen abgefedert und möglichst rasch eine Trendumkehr herbeigeführt werden (zeitliche Perspektive 2014 bis 2025)?
- Was können konkrete Maßnahmen für die Trendumkehr sein und welche Gruppe von Akteuren betrifft die Umsetzung?
- Was sind die möglichen Beiträge von Solarwärme auf dem Weg in ein zuvor beschriebenes zukunftsfähiges Energiesystem bzw. in eine „Low-Carbon-Economy“ (zeitliche Perspektive 2025 bis 2050)?

Um Antworten auf diese Fragestellungen zu finden, wurden im Jahr 2014, basierend auf den aktuell vorherrschenden Rahmenbedingungen und den Detailanalysen der Marktsituation, in Abstimmung bzw. intensivem Austausch mit der österreichischen Solarwärmebranche und einer Vielzahl weiterer wichtiger Akteure in der Energiebranche die Roadmap SOLARWÄRME 2025 erarbeitet und im September 2014 veröffentlicht (Fink, C., Preis D.: 2014).

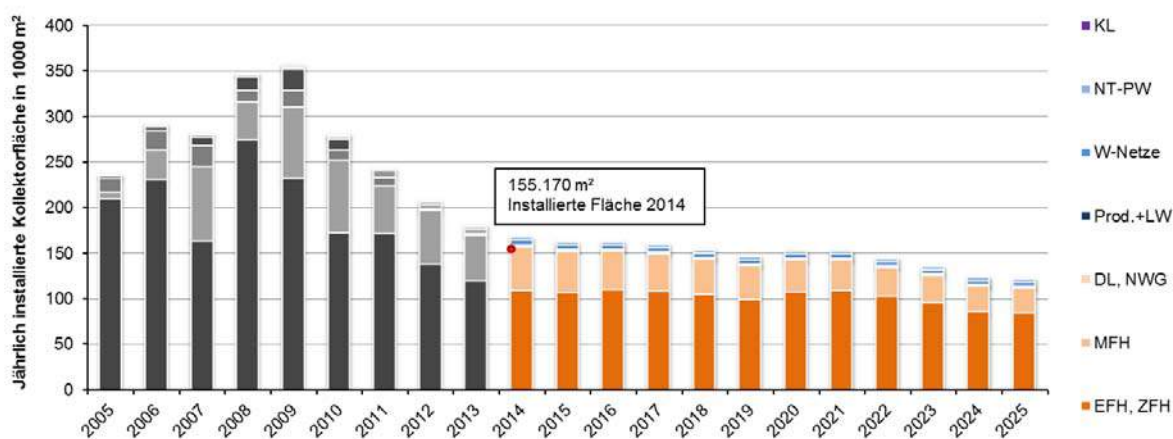
In der Roadmap SOLARWÄRME 2025 werden drei mögliche Entwicklungsszenarien, die sich deutlich in den jeweiligen Aktivitätsintensitäten bzw. der Entwicklung externer Faktoren unterscheiden, skizziert. Die beiden ersten Szenarien werden im Folgenden näher erläutert:

- Szenario „Business as Usual“
- Szenario „Forcierte Aktivitäten“
- Szenario „Ambitionierte Aktivitäten“

Darüber hinaus wurden vier Handlungsfelder („Branchenaktivitäten“, „Forschung & Entwicklung“, „Rahmenbedingungen“, „Begleitmaßnahmen“) definiert und deren Zusammenspiel in entsprechenden Intensitäten den drei Entwicklungsszenarien überlagert. Konkret wurden in intensivem Austausch mit der Solarwärmebranche über 100 einzelne Maßnahmen zur Stärkung und Entwicklung der Technologie identifiziert bzw. vorgeschlagen. Von zentraler Bedeutung erwiesen sich dabei Aktivitäten zur Reduktion der Abhängigkeit von externen Faktoren bei der Markteinführung, insbesondere durch konsequente Kostenreduktion (bis 2025 bei Kleinanlagen in einem Ausmaß von bis zu 60 % bzw. bei Großanlagen in einem Ausmaß von bis zu 40 %) und Verbesserung der Zielgruppenakzeptanz. Zielgerichtete Standardisierungsarbeiten, spezifische Forschungsarbeiten, neue Vertriebs- und Geschäftsmodelle als auch angepasste Förderinstrumente wurden hier als essentiell identifiziert.

### 8.6.1 Entwicklung der solarthermischen Anlagen nach dem „Business as Usual Szenario“ im Vergleich zum „Status quo“

In **Abbildung 8.19** ist das „BAU-Szenario“ in Bezug auf die Kollektorflächenentwicklung und deren Verteilung auf die unterschiedlichen Anwendungssektoren bis 2025 dargestellt. Wie aus dem Vergleich der prognostizierten Kollektorfläche für 2014 und der tatsächlich installierten Kollektorfläche hervorgeht, liegt die reale Entwicklung im Jahr 2014 leicht unter dem in der Roadmap dargestellten „Business as Usual Szenario“.



#### Abkürzungen Legende:

KL ... Klimatisierung  
 NT-PW ... Niedertemperatur-Prozesswärme  
 W-Netze ... Wärmenetze  
 Prod.+LW ... Produktion u. Landwirtschaft  
 DL, NWG ... Dienstleistung-Nichtwohngebäude  
 EFH, ZFH ... Ein- und Zweifamilienhaus  
 MFH ... Mehrfamilienhaus

**Abbildung 8.19:** Jährlich installierte Kollektorfläche (Flach- und Vakuumröhrenkollektoren) nach Anwendungssektoren im Szenario „Business as Usual“. Grau dargestellt sind die in der Vergangenheit tatsächlich installierten Kollektorflächen, färbig dargestellt ist das Roadmap Szenario bis 2025. Für das Jahr 2014 ist die tatsächlich installierte Kollektorfläche eingetragen. Quelle: Fink, C., Preiß D. (2014)

Wie deutlich zu erkennen ist, ist die Marktentwicklung in diesem Szenario von einem weiter rückläufigen Markt gekennzeichnet. Dies entspricht auch der derzeitigen realen Entwicklung im Jahr 2014.

Im „Business as Usual“ Szenario wird erwartet, dass sich die jährliche Rückgangsdynamik verlangsamt, insgesamt aber zwischen 2012 und 2025 ein durchschnittlicher Marktrückgang pro Jahr von 3,9 % zu erwarten ist. Das würde dazu führen, dass sich die jährlich installierte Kollektorfläche bis zum Jahr 2025 auf rund 125.000 m<sup>2</sup> reduzieren würde, was in etwa dem Marktvolumen von 1991 bzw. 1992 entsprechen würde. Trotz der Rückgänge, würde der zentrale Anwendungssektor das private Ein- und Zweifamilienhaus mit rund 85.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche (70 % Marktanteil) bleiben, gefolgt von Anwendungen im Geschloßwohnbau mit rund 30.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche. Neue Anwendungssektoren im Bereich Wärmenetzintegration, solare Prozesswärme, öffentliche und gewerbliche Gebäude, Klimatisierung, etc. können in diesem Szenario nicht breit erschlossen werden. Aufgrund des prognostizierten, rückläufigen österreichischen Niedertemperaturwärmebedarfs (zwei Szenarien aus Kapitel 8.6) ergeben sich trotz abnehmender

Installationszahlen im Jahr 2025 mit 1,8 % bis 1,9 % keine geringeren solaren Deckungsgrade als 2012 (1,7 %).

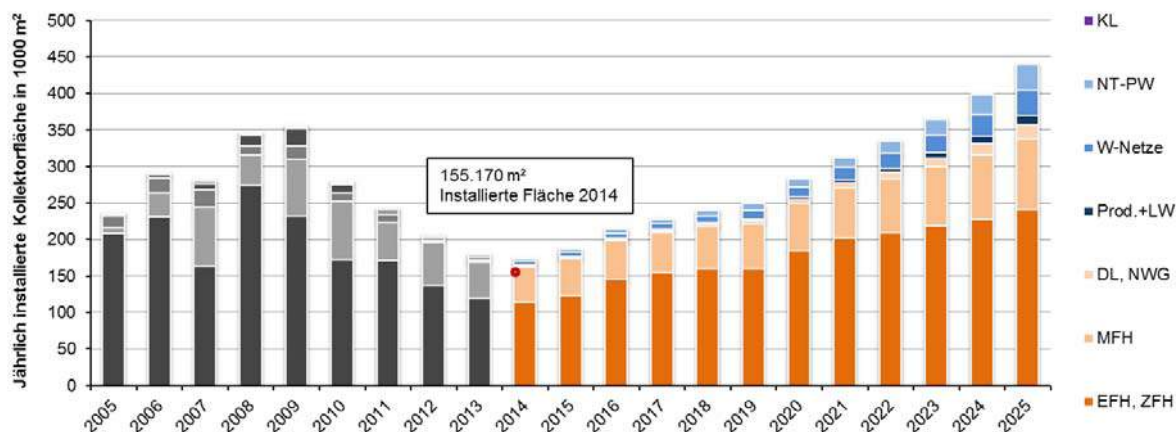
### **8.6.2 Entwicklung der solarthermischen Anlagen nach dem „Forcierten Szenario“**

Das zweite Szenario („Forciertes Szenario“), das in der Roadmap SOLARWÄRME 2025 dargestellt ist, geht im Vergleich zum Szenario „Business as Usual“ von erheblich gesteigerten Aktivitäten auf unterschiedlichen Ebenen aus, welche die aktuellen Erfordernisse der Solarthermie gezielt adressieren.

Bei diesem Szenario wird auch angenommen, dass es der Branche gelingt, durch Anpassungen in den Vertriebsstrukturen, durch technologische Entwicklungen sowie durch Standardisierung die Endkundenpreise im Bereich Kleinanlagen bis 2025 um durchschnittlich 40 % und im Bereich größerer Anwendungen zwischen 20 und 30 % zu reduzieren, wodurch die Wettbewerbsfähigkeit von Solarwärme sowohl im Vergleich mit anderen erneuerbaren als auch fossilen Energieträgern deutlich steigt. Gleichzeitig gelingt es im Bereich größerer Anlagen (Geschoßwohnbau, gewerbliche Anwendungen, Netzintegrationen, etc.) neben technologischen Weiterentwicklungen angepasste Branchenkonzepte und Geschäftsmodelle für die Erschließung dieser Marktsegmente zu entwickeln und dadurch aktuell bestehende Barrieren zu überwinden. Gemeinsam mit der öffentlichen Hand können faire legislative und angepasste förderpolitische Rahmenbedingungen mit hoher Kontinuität geschaffen und die Technologievorteile in entsprechenden Initiativen und Begleitaktivitäten (auf regionaler als auch nationaler Ebene) der jeweiligen Zielgruppe kommuniziert werden.

Aufgrund der kontinuierlichen Systemkostenreduktion können Fördermodelle durchaus auf degressiven Ansätzen aufbauen. Solarwärmeanwendungen werden dadurch wieder stärker als attraktive Technologie wahrgenommen, was den Anteil von Solaranlagen in neu errichteten Ein- und Zweifamilienhäusern und insbesondere auch bei den Gebäudesanierungen (angenommene Gebäudesanierungsrate von 1 %) wieder steigen lässt. Auch die Replacementrate (Erneuerungsrate von Bestandsanlagen mit einem Alter über 25 Jahren) kann im Vergleich zum Szenario „Business as Usual“ von 25 % auf 50 % angehoben werden. Gezielte technologische Entwicklungen (z.B. solare Bauteilaktivierung, kompakte Energiespeicher) führen hier zu Systemlösungen mit höheren solaren Deckungsgraden (>60 %) für Warmwasser und Raumheizung, die Solaranlagen zum Hauptheizsystem machen und das noch notwendige Back-up zum Zusatzheizsystem. Gezielte neue Kooperationen mit anderen Branchen führen zu einer erheblich gesteigerten Zahl an Multiplikatoren für die Technologie auf unterschiedlichen Ebenen bzw. werden große Solarwärmeanlagen zunehmend für potenzielle Investoren interessant. Die positiven Entwicklungen am Heimmarkt stärken auch die Exportaktivitäten der österreichischen Unternehmen entscheidend, wie Exportsteigerungen bis zu 3 % (im Jahr 2025) in Bezug auf die im Vorjahr (2024) exportierte Kollektorfläche zeigen.

Das Ergebnis der Abschätzung der Auswirkungen der beschriebenen Annahmen in Bezug auf die Kollektorflächenentwicklung und deren Verteilung auf die unterschiedlichen Anwendungssektoren bis 2025 ist in **Abbildung 8.20** dargestellt.



**Abkürzungen Legende:**

- KL ... Klimatisierung
- NT-PW ... Niedertemperatur-Prozesswärme
- W-Netze ... Wärmenetze
- Prod.+LW ... Produktion u. Landwirtschaft
- DL, NWG ... Dienstleistung-Nichtwohngebäude
- EFH, ZFH ... Ein- und Zweifamilienhaus
- MFH ... Mehrfamilienhaus

**Abbildung 8.20:** Jährlich installierte Kollektorfläche (Flach- und Vakuumröhrenkollektoren) nach Anwendungssektoren im Szenario „Forcierte Aktivitäten“. Grau dargestellt sind die in der Vergangenheit tatsächlich installierten Kollektorflächen, färbig dargestellt ist das Roadmap Szenario bis 2025. Für das Jahr 2014 ist die tatsächlich installierte Kollektorfläche eingetragen. Quelle: Fink, C., Preiß D. (2014)

Durch eine Vielzahl gezielter und abgestimmter Maßnahmen gelingt es im Szenario „Forcierte Aktivitäten“ eine Trendumkehr bei der jährlich installierten Kollektorfläche zu erreichen und bereits im Jahr 2015 moderate Steigerungsraten zu erzielen. Die in diesem Szenario zugrunde liegenden durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten liegen zwischen 2013 und 2025 bei 7,8 %.

## 8.7 Erfasste Solarthermiefirmen

Die im Folgenden angeführten österreichischen Kollektorproduzenten und Vertriebsfirmen haben Daten für die Erstellung des Berichts „Innovative Energietechnologien in Österreich - Marktentwicklung 2014 - Berichtsteil Solarthermie“ zur Verfügung gestellt:

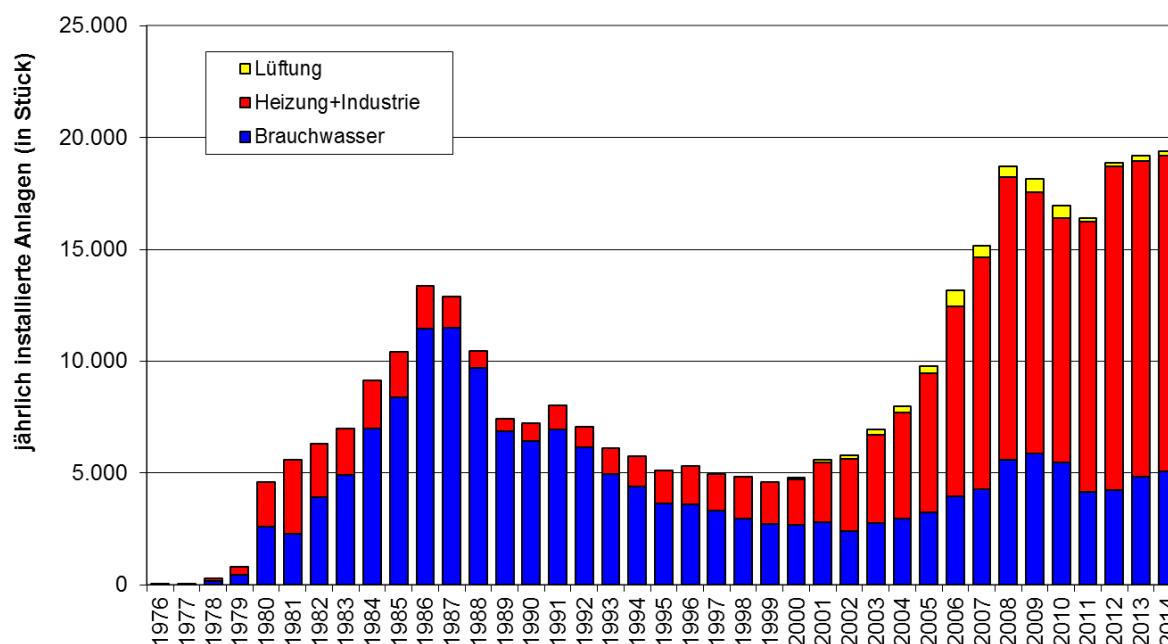
- AEPC GmbH
- AKS Doma Solartechnik GmbH
- Asgard Solarkollektoren GmbH / Ökotech
- Bramac Dachsysteme International GmbH
- CONA Entwicklungs- u. Handelsges.m.b.H.
- ECOTHERM Austria GmbH
- Einsiedler Solartechnik
- ESC Energy Systems Company GmbH
- Gasokol Austria GmbH
- Gattringer GmbH
- GREENoneTEC Solarindustrie GmbH
- IGS - Intelligent Green Solutions GmbH
- MEA SOLAR
- Odörfer Haustechnik GmbH
- Ripsol GmbH
- Roskopf Solar
- SIKO SOLAR Vertriebs Ges.m.b.H.
- Sonnenkraft Österreich VertriebsgmbH
- Solarfocus GmbH
- Solarhandel Eberl
- SOLARier Gesellschaft für erneuerbare Energie mbH
- SolarPower Energietechnik GmbH
- Solarprovider
- S.O.L.I.D. Solarinstallation und Design GmbH
- SunWin Energy Systems GmbH
- TiSUN
- VÖK – Vereinigung Öst. Kesselhersteller:
  - Elco Austria GmbH
  - Herz Energietechnik GmbH
  - Hoval Gesellschaft mbH
  - KWB – Kraft u. Wärme aus Biomasse GmbH
  - ÖkoFEN Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH
  - Olymp-OEM Werke GmbH
  - Robert Bosch AG – Bosch Thermotechnik
  - SHT Heiztechnik aus Salzburg GmbH
  - TGV – Technische Geräte Vertriebs GmbH
  - Vaillant Group Austria GmbH, Viessmann GesmbH
  - Walter Bösch KG
  - Windhager Zentralheizung GmbH
  - Wolf Klima- und Heiztechnik GmbH
- Winkler Solar GmbH

## 9. Marktentwicklung Wärmepumpen

Die nachfolgende Dokumentation des österreichischen Wärmepumpeninlands- und -exportmarktes berücksichtigt für das Datenjahr 2014 die Datenmeldungen von 31 österreichischen Hersteller- und Vertriebsfirmen. Eine Firmenliste ist am Ende dieses Kapitels dokumentiert.

### 9.1 Der österreichische Inlandsmarkt

Die historische Entwicklung des österreichischen Wärmepumpen-Inlandsmarktes (Verkaufszahlen in Österreich) bis zum Jahr 2014 ist in **Abbildung 9.1** dargestellt. Die Anzahl der im Inlandsmarkt verkauften Wärmepumpen aller Kategorien und Leistungsklassen (Heizungs-, Brauchwasser- und Lüftungswärmepumpen) steigerte sich vom Jahr 2013<sup>14</sup> mit 19.175 verkauften Anlagen auf das Jahr 2014 mit 19.378 verkauften Anlagen um 1,1 %. Dieser leichte Anstieg der Gesamtverkaufszahlen ist im Wesentlichen auf einen starken Anstieg der Verkaufszahlen von Heizungswärmepumpen im kleinsten Leistungssegment bis 10 kW (+10,8 %) und einen deutlichen Anstieg der Verkaufszahlen von Brauchwasserwärmepumpen (+5,2 %) zurückzuführen. Diese beiden Sektoren federten die stark rückläufigen Verkaufszahlen von Heizungswärmepumpen in den größeren Leistungssegmenten ab.

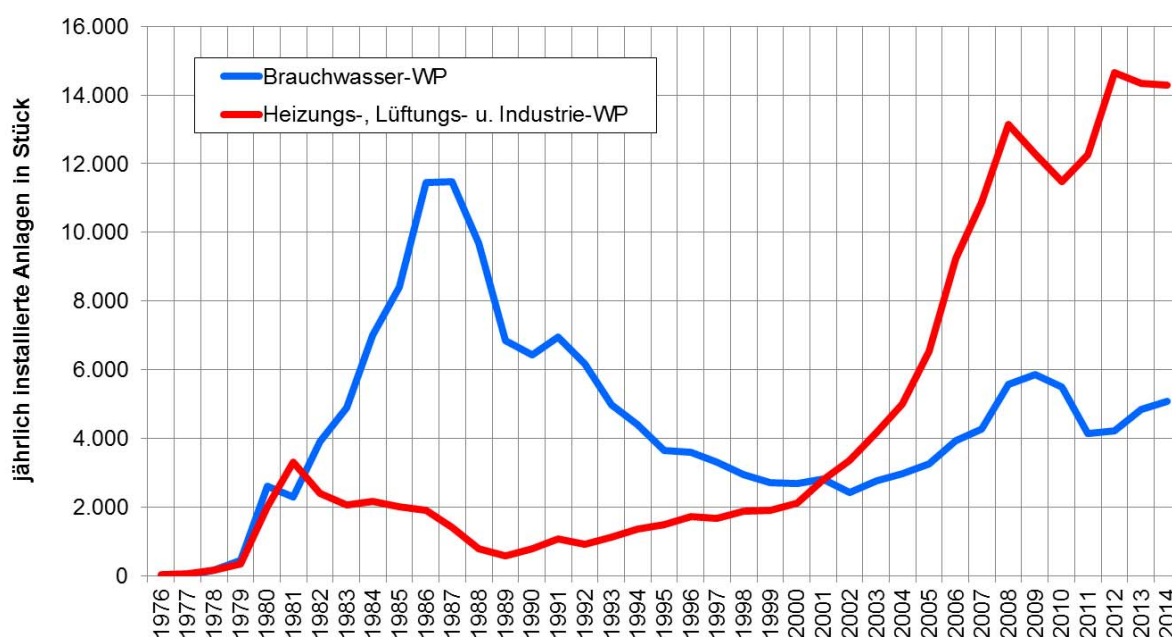


**Abbildung 9.1:** Entwicklung der Verkaufszahlen von Wärmepumpen im österreichischen Inlandsmarkt von 1976 bis 2014. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007 EEG

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 bis zum Jahr 1986 ein starker Anstieg der Verkaufszahlen zu beobachten war, siehe

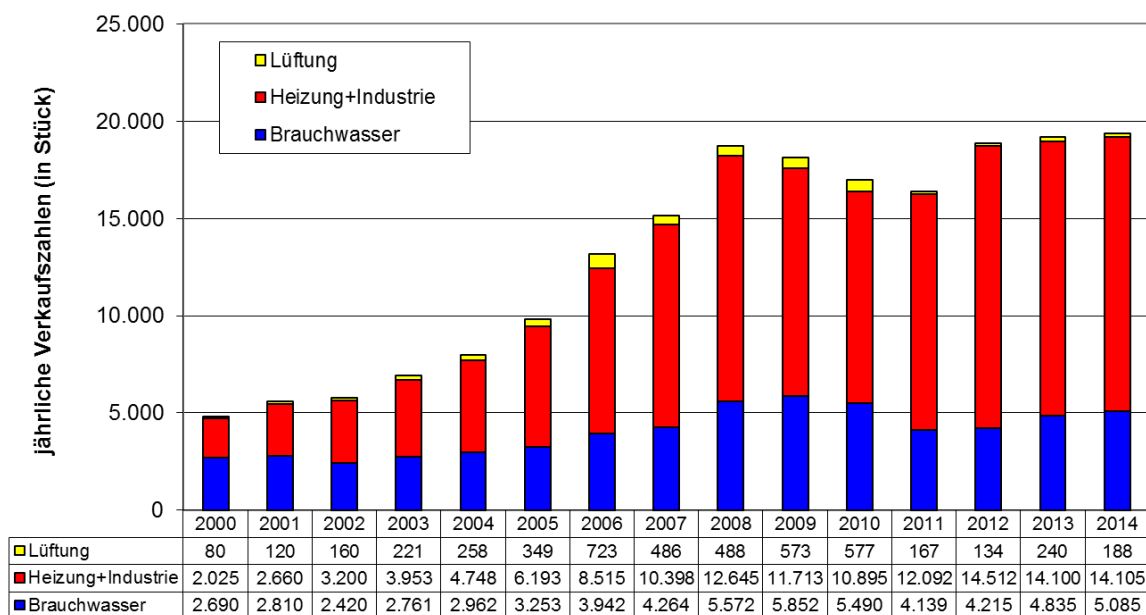
<sup>14</sup> Die Verkaufszahlen für das Datenjahr 2013 wurden im Zuge der Erhebung der Marktzahlen für das Datenjahr 2014 neu erhoben und weichen von den in der Marktstatistik 2013 publizierten Werten ab. Die Korrektur des Gesamtabsatzes aller Wärmepumpen im Jahr 2013 im Umfang von plus 4,8 % resultiert dabei vor allem aus einer deutlich vollständigeren Erhebung der Brauchwasserwärmepumpen.

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 und Industrierärmepumpen im österreichischen Inlandsmarkt von 1976 bis 2014. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007 EEG

In **Abbildung 9.3** ist die Entwicklung des Wärmepumpen-Inlandsmarktes für die Jahre 2000 bis 2014 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 erst ab dem Jahr 2013 zu beobachten war. Die Verkaufszahlen der Heizungswärmepumpen überstiegen im Jahr 2002 erstmals die Verkaufszahlen der Brauchwasserwärmepumpen. Im Jahr 2013 wurden im österreichischen Inlandsmarkt 2,8 mal mehr Heizungswärmepumpen als Brauchwasserwärmepumpen abgesetzt.



**Abbildung 9.3:** Jährliche Wärmepumpen-Verkaufszahlen für den österreichischen Inlandsmarkt von 2000 bis 2014. Quelle: EEG

### 9.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen im Inlandsmarkt

Die Entwicklung der Verkaufszahlen aller Wärmepumpentypen und Leistungsklassen vom Jahr 2013 auf das Jahr 2014 ist in **Tabelle 9.1** zusammengefasst. Die Anzahl der im Inlandsmarkt verkauften Heizungswärmepumpen (alle Leistungsklassen, ohne Industrie- u. Lüftungswärmepumpen) ist von 14.067 Stück im Jahr 2013 auf 14.080 Stück im Jahr 2014 um 0,1 % gestiegen und damit quasi konstant geblieben. Die Entwicklung innerhalb der einzelnen Leistungsklassen war jedoch sehr inhomogen. Im kleinsten Leistungssegment (bis 10 kW) war ein starkes Wachstum von 10,8 % zu beobachten, während im nächstgrößeren Leistungssegment (10 kW bis 20 kW) ein Rückgang von 4,6 % 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 deutlich angewachsen ist.

Die vom Jahr 2012 auf das Jahr 2013 deutlich angewachsenen Verkaufszahlen von Heizungswärmepumpen aus den größeren Leistungsklassen können im Jahr 2014 nicht mehr beobachtet werden. Die Verkaufszahlen sanken im Leistungsbereich von 10 kW bis 20 kW um 4,6 %, im Leistungsbereich von 20 kW bis 50 kW um 22,8 % und im Leistungsbereich über 50 kW um 26,8 %. Auch der Bereich der Industriegewärmepumpen war mit einem Minus von 24,2 % stark rückläufig. Tendenziell konnte in den Jahren nach der Finanz- u. Wirtschaftskrise ab 2009 ein Rückgang der größeren Leistungsklassen beobachtet werden, wobei zumindest die Marktentwicklung 2013 einem eindeutigen Trend widerspricht. Es sollte bei der Interpretation deshalb mit Bedacht vorgegangen werden, zumal es sich in den größten Leistungsbereichen bzw. bei den Industriegewärmepumpen um wenige Stück handelt, deren natürliche Verkaufsstochastik schnell einen Trend suggerieren kann. Es bleibt abzuwarten, wie sich die größeren Leistungsbereiche in den kommenden Jahren entwickeln werden. Ein stabilerer Trend dürfte jedoch die Umschichtung des



Marktsegmentes von 10 kW bis 20 kW in das kleinste Leistungssegment bis 10 kW sein.

**Tabelle 9.1:** Absatz von Wärmepumpen im österreichischen Inlandsmarkt, im Exportmarkt und Gesamtabsatz nach Typ und Leistungsklasse für die Jahre 2013 und 2014. Quelle: EEG

Art und Leistungsklassen	Absatz	2013 <sup>1</sup> (Stück)	2014 (Stück)	Veränderung 2013/2014
Heizungswärmepumpen exklusive Wohnraumlüftung <b>bis 10 kW</b>	Gesamtabsatz	8.157	8.829	8,2%
	Inlandsmarkt	5.762	6.382	10,8%
	Exportmarkt	2.395	2.447	2,2%
Heizungswärmepumpen exklusive Wohnraumlüftung <b>größer 10 kW bis 20 kW</b>	Gesamtabsatz	11.271	10.972	-2,7%
	Inlandsmarkt	7.124	6.793	-4,6%
	Exportmarkt	4.147	4.179	0,8%
Heizungswärmepumpen exklusive Wohnraumlüftung <b>größer 20 kW bis 50 kW</b>	Gesamtabsatz	1.784	1.557	-12,7%
	Inlandsmarkt	1.002	774	-22,8%
	Exportmarkt	782	783	0,1%
Heizungswärmepumpen exklusive Wohnraumlüftung <b>größer 50 kW</b>	Gesamtabsatz	458	359	-21,6%
	Inlandsmarkt	179	131	-26,8%
	Exportmarkt	279	228	-18,3%
Alle Heizungswärmepumpen exklusive Wohnraumlüftung	Gesamtabsatz	21.670	21.717	0,2%
	Inlandsmarkt	14.067	14.080	0,1%
	Exportmarkt	7.603	7.637	0,4%
Industriewärmepumpen	Gesamtabsatz	44	39	-11,4%
	Inlandsmarkt	33	25	-24,2%
	Exportmarkt	11	14	27,3%
Brauchwasserwärmepumpen	Gesamtabsatz	6861	7168	4,5%
	Inlandsmarkt	4835	5085	5,2%
	Exportmarkt	2026	2083	2,8%
Wohnraumlüftungswärmepumpen	Gesamtabsatz	384	312	-18,8%
	Inlandsmarkt	240	188	-21,7%
	Exportmarkt	144	124	-13,9%
Alle Wärmepumpen	Gesamtabsatz	28.959	29.236	1,0%
	Inlandsmarkt	19.175	19.378	1,1%
	Exportmarkt	9.784	9.858	0,8%

<sup>1</sup> Die Daten für das Datenjahr 2013 wurden im Zuge der Erhebung der Marktzahlen für das Datenjahr 2014 nacherhoben. Die hier dargestellten Zahlen für das Datenjahr 2013 weichen deshalb von den in der Marktstatistik 2014 publizierten Werten ab. Die Korrektur des Gesamtabsatzes aller Wärmepumpen im Jahr 2013 im Umfang von plus 4,8 % resultiert dabei aus einer deutlich vollständigeren Erhebung der Brauchwasserwärmepumpen. Die in Tabelle 9.1 dargestellten Veränderungen von 2013 auf 2014 sind unabhängig davon korrekt, da sich der Prozentsatz der Veränderung auf die hier dargestellten Zahlen der Nacherhebung bezieht.

Das Marktsegment der Brauchwasserwärmepumpen wies von 2013 auf 2014 ein Wachstum von 5,2 % auf. Die Verkaufszahlen erhöhten sich von 4.835 Stück auf 5.085 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 weisen nach den rückläufigen Verkaufszahlen der Jahre 2010 bis 2012 seit dem Jahr 2013 wieder deutliche Zuwächse auf. Die temporären Rückgänge können auf die Effekte der Finanz- und Wirtschaftskrise und auf die reduzierte Bedarfslage durch geringe Neubau- und Sanierungsraten zurückgeführt werden.

Wohnraumlüftungs-Kompaktwärmepumpen, wie sie typischer Weise, aber nicht ausschließlich, zur Ausstattung von Passivhäusern verwendet werden, zeigten im Jahr 2014 sinkende Verkaufszahlen von 124 Stück (vgl. 144 Stück im Jahr 2013). Seitens der Autoren wird angemerkt, dass der Gesamt-Inlandsmarkt für Lüftungswärmepumpen 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 2014 nicht mehr dargestellt.

### **9.1.2 Kombianlagen und Anlagen mit passiver oder aktiver Kühlfunktion**

In der vorliegenden Marktstatistik 2014 wurde erstmals versucht, den Anteil der Kombianlagen unter den Heizungswärmepumpen und den Anteil der Anlagen mit passiver oder aktiver Kühlfunktion zu ermitteln. Hierfür konnten aus erhebungstechnischen Gründen nur die Daten von 21 der 31 prinzipiell meldenden Wärmepumpenfirmen ausgewertet werden. Im weiteren erfolgen die Angaben deshalb nicht in Stück, sondern in Prozent, bezogen auf die Teilmenge der 21 meldenden Firmen. Eine Hochrechnung auf den Gesamtmarkt ist nicht seriös machbar, da es sich bei den 31 Firmen um eine aus statistischer Sicht gleichermaßen kleine wie inhomogene Grundgesamtheit handelt. Dennoch können die angegebenen Werte als Orientierungshilfe bei marktstrategischen Überlegungen herangezogen werden. Die Ergebnisse der Erhebung sind in **Tabelle 9.2** zusammengefasst.

Die Ergebnisse der Befragung im Bereich Heizungswärmepumpen weisen für 2014 einen Anteil an Kombianlagen von 24 % (Heizungswärmepumpen größer 50 kW) bis 39 % (Heizungswärmepumpen von 10 kW bis 20 kW) aus. Diese Ergebnisse sind deutlich geringer, als der bisherige Erwartungswert, der in die Berechnungen zur bereitgestellten Umweltwärme und zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung herangezogen wurde. Es wird in der vorliegenden Marktstatistik 2014 jedoch noch auf die Korrektur der Modellwerte verzichtet, da die empirischen Ergebnisse zuvor durch eine Folgeerhebung bestätigt werden sollen.

Die verkauften Anlagen mit passiver Kühlfunktion bewegen sich in allen Leistungssegmenten im Bereich einzelner Prozentpunkte. Einen relevanten Markt dürfte es in diesem Bereich also nicht geben. Deutlich höhere Angaben machten die befragten Firmen zur Anzahl der verkauften Heizungswärmepumpensysteme mit aktiver Kühlfunktion. Der Anteil solcher Wärmepumpensysteme bewegt sich in der Stichprobe zwischen 10 % (Heizungswärmepumpen größer 50 kW) und 21 % (Heizungswärmepumpen von 10 kW bis 20 kW). Deutlich höher ist der Anteil bei den Industriegewärmepumpen, wo 72 % Wärmepumpen mit aktiver Kühlfunktion gemeldet wurden.

**Tabelle 9.2:** Anteil an Kombianlagen sowie passiver und aktiver Kühlfunktion in den Jahren 2013 und 2014 für Heizungs- und Industrierärmepumpen. Quelle: EEG

<b>Heizungswärmepumpen bis 10 kW</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Anteil an Kombianlagen	42%	37%
Anteil an Anlagen mit passiver Kühlfunktion	2%	3%
Anteil an Anlagen mit aktiver Kühlfunktion	14%	17%
<b>Heizungswärmepumpen 10 kW bis 20 kW</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Anteil an Kombianlagen	40%	39%
Anteil an Anlagen mit passiver Kühlfunktion	2%	2%
Anteil an Anlagen mit aktiver Kühlfunktion	17%	21%
<b>Heizungswärmepumpen 20 kW bis 50 kW</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Anteil an Kombianlagen	25%	35%
Anteil an Anlagen mit passiver Kühlfunktion	3%	3%
Anteil an Anlagen mit aktiver Kühlfunktion	11%	16%
<b>Heizungswärmepumpen größer 50 kW</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Anteil an Kombianlagen	29%	24%
Anteil an Anlagen mit passiver Kühlfunktion	1%	0%
Anteil an Anlagen mit aktiver Kühlfunktion	6%	10%
<b>Industrierärmepumpen</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Anteil an Kombianlagen	18%	12%
Anteil an Anlagen mit passiver Kühlfunktion	6%	8%
Anteil an Anlagen mit aktiver Kühlfunktion	67%	72%

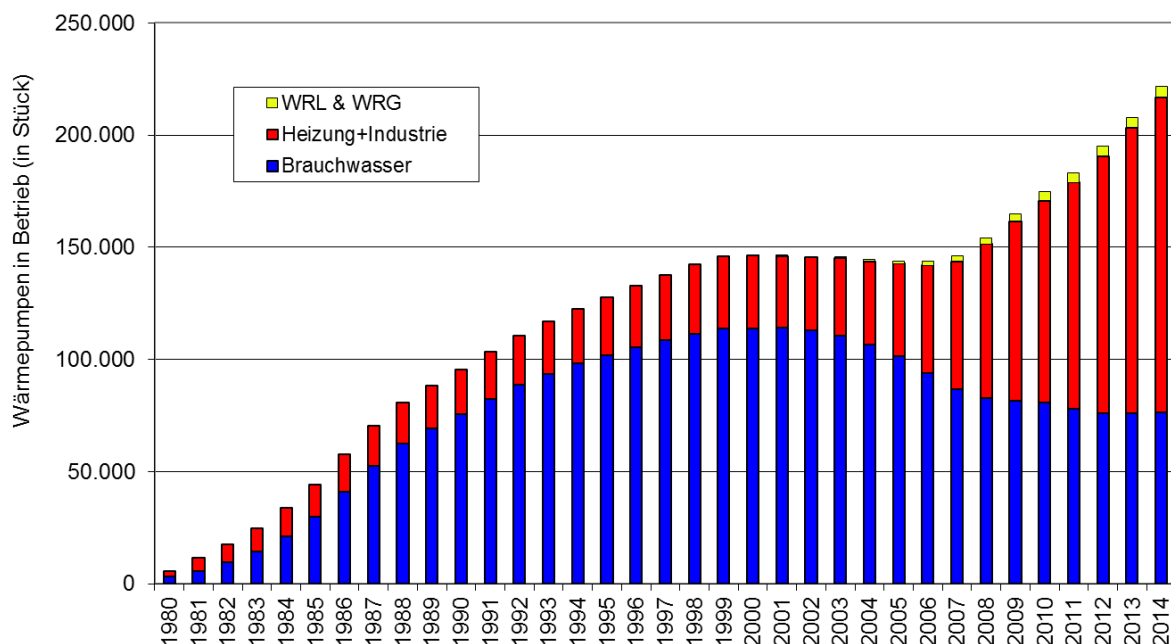
### 9.1.3 In Betrieb befindliche Anlagen

Die langjährige Entwicklung des Wärmepumpen-Inlandsmarktes in Österreich und die aus diesen Daten berechnete Anzahl der in Betrieb befindlichen Anlagen sind in den **Tabellen 9.3 und 9.4** 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 9.3** 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 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.

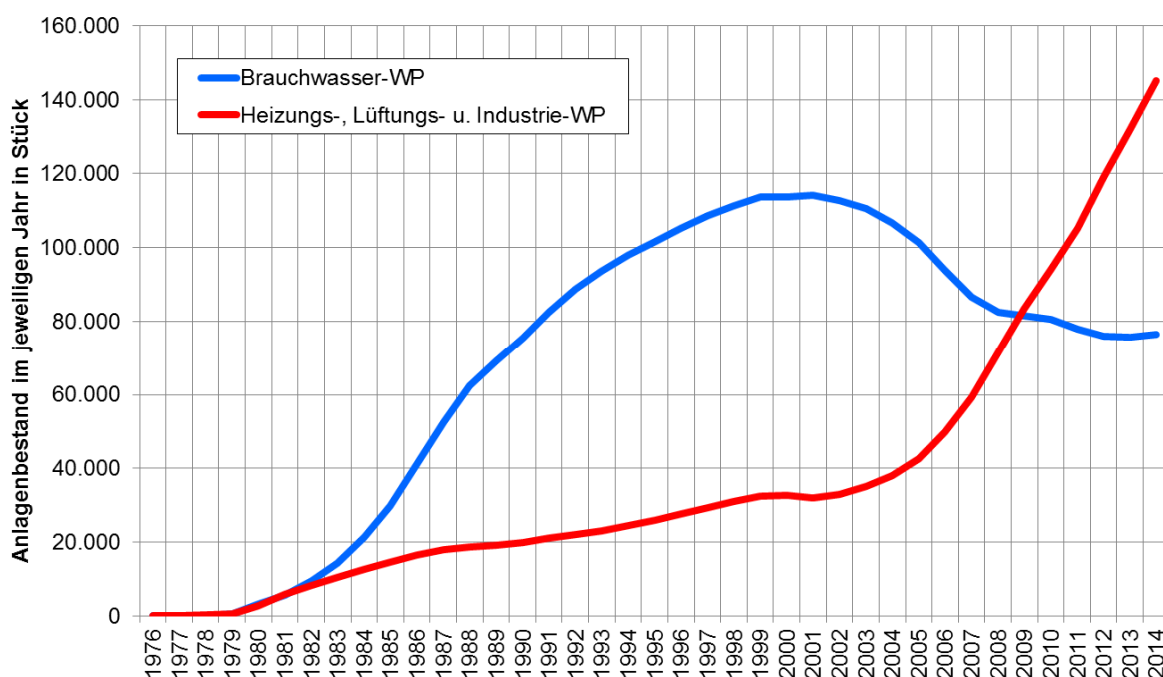
Den Berechnungen zufolge waren im Jahr 2014 in Österreich 76.488 Brauchwasserwärmepumpen, 140.380 Heizungswärmepumpen inklusive Industrierärmepumpen, 4.764 Lüftungswärmepumpen und 1.334 Schwimmbad-Entfeuchtungswärmepumpen in Betrieb. Insgesamt waren dies 222.966 Wärmepumpen für die unterschiedlichen 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 vom Beginn der Marktdiffusion bis zum Jahr 2014 insgesamt 346.509 Wärmepumpenanlagen verkauft, wobei die überwiegende Zahl von 174.549 Anlagen Brauchwasserwärmepumpen waren, gefolgt

von 164.831 Heizungswärmepumpen, 4.764 Lüftungswärmepumpen und 2.365 Wärmepumpen zur Schwimmbadentfeuchtung.



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



**Abbildung 9.5:** Jeweils in Betrieb befindlicher Bestand an Brauchwasser- sowie Heizungs- inkl. Lüftungswärmepumpen 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, wobei im Jahr 2014 erstmals wieder um 0,9 % mehr Brauchwasserwärmepumpen in Betrieb waren als im Jahr davor. Der Bestand an Heizungswärmepumpen wächst im Betrachtungszeitraum ständig und seit 2005 gemessen an der historischen Entwicklung auch sehr stark. Im Jahr 2009 überstieg erstmals der Bestand an Heizungs- inkl. Lüftungs- und Industrierwärmepumpen den Bestand an Brauchwasserwärmepumpen.

**Tabelle 9.3:** 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	4.835	14.100	240	keine Erhebung	19.175
2014	5.085	14.105	188	keine Erhebung	19.378
<b>Gesamt: 1975-2014</b>					
	<b>174.549</b>	<b>164.831</b>	<b>4.764</b>	<b>2.365</b>	<b>346.509</b>
<b>Annahme 20 Jahre Lebensdauer: Betrachtungszeitraum 1995-2014</b>					
	<b>76.488</b>	<b>140.380</b>	<b>4.764</b>	<b>1.334</b>	<b>222.966</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 9.4:** 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
2014	76.488	140.380	4.764	1.334	222.966

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

### 9.1.4 Verteilung nach Wärmequellsystemen

In **Tabelle 9.5** ist die Verteilung der im österreichischen Inlandsmarkt in den Jahren 2013 und 2014 verkauften Heizungswärmepumpen und Industrierärmepumpen nach Leistungsklasse und Wärmequellsystem dokumentiert. Werden alle Leistungsklassen kumuliert betrachtet, so fällt vor allem auf, dass von 2013 auf 2014 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 9.5:** Wärmepumpen-Inlandsmarkt nach Leistungsklassen und Typen.  
Quellen: Firmenmeldungen und Berechnungen EEG.

Leistungsklassen	Typ	Inlandsmarkt 2013 <sup>1</sup> (Stück)	Inlandsmarkt 2014 (Stück)	Veränderung 2013/2014 (%)
bis 10kW	Luft/Luft	240	188	-21,7%
	Luft/Wasser	3.574	4.379	+22,5%
	Wasser/Wasser	267	227	-14,8%
	Sole/Wasser	1.638	1.476	-9,9%
	Direktverdampfung	283	299	+5,9%
	<b>Summe</b>	<b>6.002</b>	<b>6.570</b>	<b>+9,5%</b>
10kW bis 20kW	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	4.008	4.254	+6,1%
	Wasser/Wasser	458	390	-15,0%
	Sole/Wasser	2.226	1.739	-21,9%
	Direktverdampfung	432	410	-5,0%
	<b>Summe</b>	<b>7.124</b>	<b>6.793</b>	<b>-4,6%</b>
20kW bis 50kW	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	392	305	-22,2%
	Wasser/Wasser	148	101	-31,6%
	Sole/Wasser	385	290	-24,8%
	Direktverdampfung	77	78	+1,4%
	<b>Summe</b>	<b>1.002</b>	<b>774</b>	<b>-22,8%</b>
ab 50kW	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	20	15	-25,0%
	Wasser/Wasser	73	49	-32,9%
	Sole/Wasser	86	67	-22,1%
	Direktverdampfung	0	0	0,0%
	<b>Summe</b>	<b>179</b>	<b>131</b>	<b>-26,8%</b>
Industrie- wärmepumpen	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	31	23	-25,8%
	Wasser/Wasser	2	2	0,0%
	Sole/Wasser	0	0	0,0%
	Direktverdampfung	0	0	0,0%
	<b>Summe</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>-24,2%</b>
alle Heizungs- Wärmepumpen (inkl. Wohnraumlüftung und Industrierärmepumpen)	Luft/Luft	240	188	-21,7%
	Luft/Wasser	8.025	8.976	+11,8%
	Wasser/Wasser	948	769	-18,9%
	Sole/Wasser	4.335	3.572	-17,6%
	Direktverdampfung	791	787	-0,5%
	<b>Summe</b>	<b>14.340</b>	<b>14.293</b>	<b>-0,3%</b>

<sup>1</sup> Die Daten für das Datenjahr 2013 wurden im Zuge der Erhebung der Marktzahlen für das Datenjahr 2014 neu erhoben und weichen von den in der Marktstatistik 2013 publizierten Werten ab.

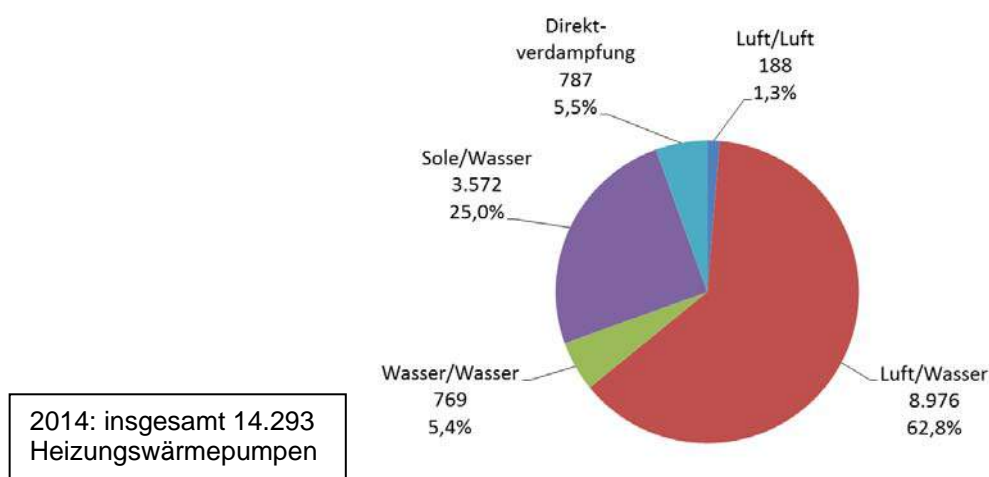


Die starke Steigerung der Wärmequelle Luft ist seit dem Jahr 2004 zu beobachten und hat auch im Jahr 2014 kaum an Dynamik verloren. Im Jahr 2014 war das Luft/Wasser System mit 8.976 Anlagen und einer Steigerung im Vergleich zum Jahr 2013 um 11,8 % im Inlandsmarkt das mit weitem Abstand meistverkaufte Wärmepumpensystem. Mit einem Marktanteil von 62,8 % war im Jahr 2014 mehr als jede zweite neu installierte Heizungswärmepumpe eine Luft/Wasser Wärmepumpe. Das zweithäufigste im Jahr 2014 verkaufte Wärmepumpensystem war die Sole/Wasser<sup>15</sup> Wärmepumpe mit 3.572 Stück und einem Marktanteil von 25,0 %. Die Verkaufszahlen von Sole/Wasser Wärmepumpen sanken von 2013 auf 2014 um 17,6 %. Der stärkste relative Rückgang war mit einem Minus von 21,7 % bei den Lüftungswärmepumpen zu verzeichnen. Die Verkaufszahlen dieses Wärmepumpensystems sanken von 240 Stück im Jahr 2013 auf 188 Stück im Jahr 2014.

Die Stückzahlen und die Marktanteile der unterschiedlichen Wärmequellensysteme sind für die Jahre 2013 und 2014 in **Tabelle 9.6** dokumentiert und in **Abbildung 9.6** für das Jahr 2014 veranschaulicht.

**Tabelle 9.6:** Verteilung des Inlandsmarktes für Heizungswärmepumpen inklusive Lüftungs- und Industrierärmepumpen nach Wärmequellen in den Jahren 2012 und 2013. Quelle: EEG

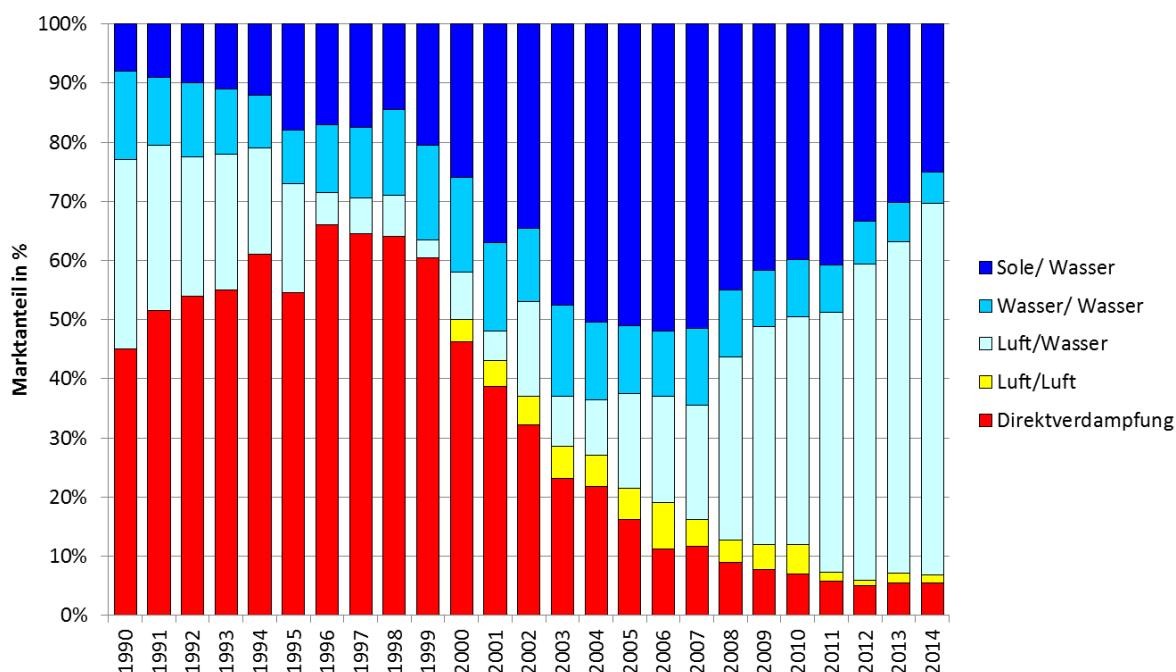
Leistungsklasse	Typ	Anzahl im Jahr 2013	Anteil im Jahr 2013	Anzahl im Jahr 2014	Anteil im Jahr 2014
alle Heizungs-Wärmepumpen (inkl. Wohnraumlüftung)	Luft/Luft	240	1,7%	188	1,3%
	Luft/Wasser	8.025	56,0%	8.976	62,8%
	Wasser/Wasser	948	6,6%	769	5,4%
	Sole/Wasser	4.335	30,2%	3.572	25,0%
	Direktverdampfung	791	5,5%	787	5,5%
	<b>Summe</b>		<b>14.340</b>	<b>100,0%</b>	<b>14.293</b>



**Abbildung 9.6:** Marktanteile der Wärmequellensysteme von Heizungswärmepumpen im österreichischen Inlandsmarkt im Jahr 2014. Quelle: EEG

<sup>15</sup> Eine Teilmenge der meldenden Firmen führte bei der Erhebung 2014 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 Sole/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.

### 9.1.5 Exportmarkt

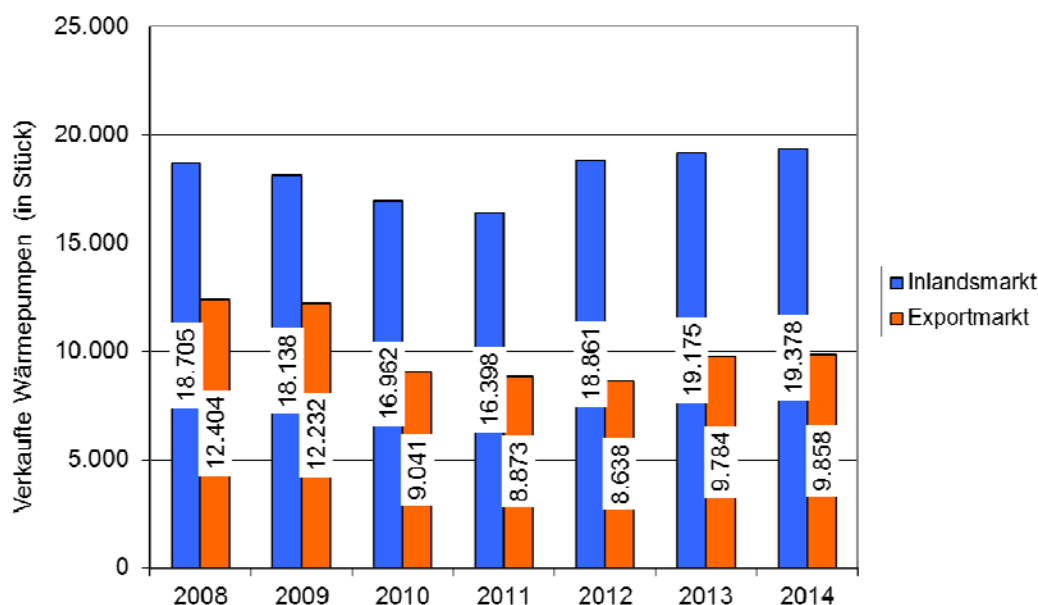
Die Verkaufszahlen für den Exportmarkt in den Jahren 2013 und 2014 wurden bereits in **Tabelle 9.1** nach Leistungsklassen dokumentiert. Der Exportmarkt erholte sich nach den Rückgängen seit der Wirtschafts- und Finanzkrise im Jahr 2012 deutlich und zeigte auch im Jahr 2014 ein weiteres Wachstum. Der Gesamt-Exportmarkt für Heizungswärmepumpen wuchs von 2013 auf 2014 um 0,4 %, der Gesamtexportmarkt aller Wärmepumpen wuchs um 0,8 %. Im Jahr 2014 konnten dabei im Exportmarkt 9.858 Wärmepumpen aller Kategorien und Leistungsklassen abgesetzt werden. Sektoral waren dabei vor allem die Heizungswärmepumpen bis 10 kW mit plus 2,2 % und die Brauchwasserwärmepumpen mit plus 2,8 % ausschlaggebend. Auffällig ist, dass bei diesen beiden Sektoren im Inlandsmarkt im selben Zeitraum ebenfalls eine Steigerung zu verbuchen war.

In **Tabelle 9.7** sind die Exportquoten in den Jahren 2013 und 2014 dokumentiert, wobei die exportierte Stückzahl stets auf den Gesamtabsatz der jeweiligen Kategorie bezogen wurde. Die Exportquote im Bereich der Heizungswärmepumpen ist von 35,1 % im Jahr 2013 auf 35,2 % im Jahr 2014 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 Wärmepumpenfirma abgesetzte Heizungswärmepumpe exportiert wird. Für den mittleren und großen Leistungsbereich der Heizungswärmepumpen stellt der Exportmarkt mit einem Anteil von 50,3 % (20 kW bis 50 kW) bzw. 63,5 % (>50 kW) überhaupt einen großen Teil des Gesamtmarktes dar. Die Exportrate im Bereich der Brauchwasserwärmepumpen ist von 2013 auf 2014 geringfügig von 29,5 % auf 29,1 % gesunken. Damit wurde im Jahr 2014 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 2014 dargestellt. Da die wesentlichen Exportdestinationen im mitteleuropäischen Bereich angesiedelt sind (siehe unten), sind die Marktentwicklungen im Inlandsmarkt und im Exportmarkt deutlich korreliert.

**Tabelle 9.7:** Exportanteile in den Jahren 2013 und 2014 für unterschiedliche Wärmepumpenkategorien in % der jeweils insgesamt verkauften Stückzahlen. Quelle: EEG

Art und Leistungsklasse	Exportrate 2013 [%]	Exportrate 2014 [%]
Heizungswärmepumpen bis 10 kW	29,4%	27,7%
Heizungswärmepumpen 10 kW - 20 kW	36,8%	38,1%
Heizungswärmepumpen 20 kW - 50 kW	43,8%	50,3%
Heizungswärmepumpen > 50 kW	60,9%	63,5%
<b>Alle Heizungswärmepumpen</b>	<b>35,1%</b>	<b>35,2%</b>
Industriewärmepumpen	25,0%	35,9%
Brauchwasserwärmepumpen	29,5%	29,1%
Wohnraumlüftung	37,5%	39,7%
<b>Alle Wärmepumpen</b>	<b>33,8%</b>	<b>33,7%</b>



**Abbildung 9.8:** Inlandsmarkt und Exportmarkt für Wärmepumpen (alle Kategorien und Leistungsklassen) für die Jahre 2008 bis 2014. Quelle: EEG

### Wesentliche Handelspartner:

Länder, aus denen Anlagen oder Anlagenkomponenten von österreichischen Wärmepumpenproduzenten oder Wärmepumpenhandelsunternehmen im Jahr 2014 nach Österreich importiert wurden, sind, gereiht nach der Anzahl der Nennungen:

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

Weitere Nennungen entfielen auf: Niederlande, Thailand, Slowenien, Belgien, Schweiz, Japan, Tschechien, Dänemark, Frankreich und Rest EU.

Länder, in die Anlagen oder Anlagenkomponenten von österreichischen Wärmepumpenproduzenten oder Wärmepumpenhandelsunternehmen im Jahr 2014 exportiert wurden, sind gereiht nach der Anzahl der Nennungen:

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

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

Die Handelsbeziehungen sind somit sowohl im Bereich des Imports als auch im Bereich des Exports sehr vielfältig und geografisch weit gestreut. Eine Gewichtung der Handelsdestinationen nach Stück oder Umsatz ist aufgrund der vorliegenden Daten nicht möglich.

### 9.1.6 Förderungen und Bundesländerstatistiken

Förderungen für Wärmepumpenanlagen waren im Jahr 2014 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 Annuitätzuschüsse 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 9.8** sind die Ergebnisse der Recherchen zu den Wärmepumpenförderungen im Jahr 2014 zusammengefasst. Hierbei sei angemerkt, dass die dokumentierte Anzahl der geförderten Wärmepumpenanlagen nicht notwendiger Weise im Jahr 2014 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 2014 in Summe 5.726 geförderte Heizungswärmepumpen und 1.365 geförderte Brauchwasserwärmepumpen erfasst werden. Dies entspricht ca. 42 % des Heizungswärmepumpen-Inlandsmarktes und ca. 27 % 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 2014 insgesamt mehr als 5,9 Mio. Euro zur Förderung von Wärmepumpen eingesetzt. Hierbei fehlt jedoch der Förderbetrag des Bundeslandes Niederösterreich, welcher als Darlehensgarantie mit Zinsdeckelung vergeben wird, was keine Vorweg-Nennung der Förderkosten gestattet. Für die Förderung von 94 Wärmepumpenanlagen an gewerblichen Standorten wurde von Seiten der Kommunalkredit im Jahr 2014 eine Summe von 691.527 Euro aufgewendet.

In Summe wurden im Jahr 2014 somit 7.091 Brauchwasser- und Heizungswärmepumpen inklusive Kombianlagen mit einer Gesamtfördersumme<sup>16</sup> von mehr als 6,6 Mio. Euro gefördert. Die Verteilung der Anzahl der von Ländern und KPC geförderten Wärmepumpen auf die Bundesländer ist in **Abbildung 9.8** dargestellt. Die meisten Wärmepumpenanlagen im Bereich des Wohnbaues wurden in Niederösterreich gefördert, gefolgt von Oberösterreich und dem Burgenland.

**Tabelle 9.8:** Wärmepumpenförderungen im Jahr 2014 auf Landesebene und durch die Kommunalkredit Public Consulting GmbH (KPC) nach Bundesländern. Quelle: EEG.

Land	Landesförderungen 2014			Kommunalkredit 2014		Total 2014	
	Anzahl WW [Stk.]	Anzahl HZ [Stk.]	Förderung [Euro]	Anzahl [Stk.]	Förderung [Euro]	Anzahl [Stk.]	Förderung [Euro]
Bgld	470	397	743.391	2	3.452	869	746.843
Ktn	36	203	467.000	4	5.422	243	472.422
NÖ	859	2.243		14	62.895	3.116	62.895
OÖ	0	1.853	2.530.000	30	225.107	1.883	2.755.107
Sbg	0	105	420.980	11	49.523	116	470.503
Stmk	0	337	67.148	6	7.179	343	74.327
Tir	0	272	907.440	13	194.951	285	1.102.391
Vo	0	222	754.168	12	141.405	234	895.573
Wien	k.A	k.A	k.A	2	1.593	2	1.593
<b>Gesamt</b>	1.365	5.632	5.890.127	94	691.527	7.091	6.581.654

\*) Eine Angabe der Förderhöhe ist aufgrund des Förderdesigns nicht möglich.

#### Details zu den Landesförderungen für Wärmepumpen im Jahr 2014:

**Burgenland:** Förderung aus Landesmitteln durch die Burgenländische Energie Agentur in Form von nichtrückzahlbaren Zuschüssen und Förderung aus Landesmitteln durch die burgenländische Wohnbauförderung in Form von Wohnbaudarlehen. Brauchwasserwärmepumpen wurden im Mittel mit 348 € pro Anlage und Heizungswärmepumpen mit 1.437 € 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 1.278 € und Heizungswärmepumpen mit 2.074 € gefördert.

**Niederösterreich:** Im Rahmen der NÖ Wohnungsförderung wurde 2014 die Einrichtung von Wärmepumpen im Zuge des Neubaus und der Sanierung gefördert, wobei unterschiedliche Förderungsmodelle eingesetzt werden: a) Wohnungsneubau: Die Förderung wurde auf ein Haftungsmodell umgestellt. Das Land übernimmt die Haftung für die Rückzahlung eines Kapitalmarktdarlehens. Diese Haftungsübernahme bewirkt einen günstigeren Ausleihungszinssatz. Gleichzeitig wird auf Rückzahlungslaufzeit dieses Darlehens zusätzlich eine Zinsengarantie abgegeben. Falls der Zinssatz des Kapitalmarktdarlehens einen zugrunde gelegten Basiszinssatz übersteigt, trägt das Land den übersteigenden Zinsenanteil. Die tatsächliche Höhe der Förderung ist somit von der künftigen Verzinsungshöhe abhängig. b) Eigenheimerrichtung: Als Förderung wird ein Direktdarlehen des Landes zuerkannt. c) Wohnungs- und Eigenheimsanierung: Annuitätenzuschüsse zu Bankdarlehen mit

<sup>16</sup> Summe aus Direktzuschüssen, geförderten Darlehen und Annuitätenzuschüssen.

einer normierten Laufzeit von 10 oder 15 Jahren werden halbjährlich auf Laufzeit des Darlehens ausbezahlt.

Oberösterreich: Es wurden ausschließlich Heizungswärmepumpen (inkl. Kombianlagen) mittels Direktzuschüssen gefördert. Die mittlere Förderhöhe betrug im Jahr 2014 1.365 €.

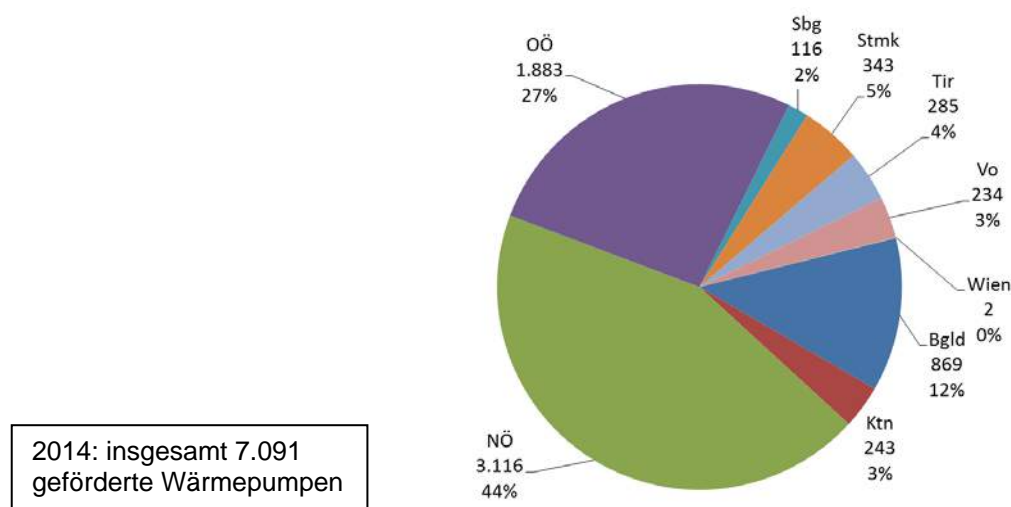
Salzburg: Es wird ein Direktzuschuss ausschließlich für Heizungswärmepumpen vergeben. Die durchschnittliche Förderhöhe betrug 4.009 Euro pro Anlage.

Steiermark: Förderung über Direktzuschüsse aus der Wohnbauförderung, Förderungen aus dem Luftreinhaltprogramm 2011 – Altkesselpaket und seit 01.11.2014 aus dem Steirischen Umweltlandesfonds.

Tirol: Förderung im Rahmen der Wohnbauförderung. 2014 wurden 187 Förderfälle im Bereich des Neubaus und 85 Förderfälle im Bereich der Sanierung registriert. Die mittlere Förderhöhe betrug 3.336 Euro pro Anlage.

Vorarlberg: Im Rahmen der Wohnbauförderung muss für eine Wärmepumpenförderung im Neubau ein "innovative 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 2014 wurden Wärmepumpen nur in Kombination mit thermischen Solaranlagen seitens der MA 20 gefördert. Leider lagen zu Redaktionsschluss noch keine Angaben über die Anzahl der Förderfälle vor.



**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 2014 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.

## 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 2014 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 2014 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 Heizungsverlauftemperatur 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 **Kapitel 3.2** erläutert, angenommen, dass die Wärmepumpentechnologie im Jahr 2014 den Mix der österreichischen Wärmegestehung im Jahr 2014 mit 196,0 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 2014 von 258,7 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 287,5 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh bewertet.



## 2. Modellparameter:

In **Tabelle 9.9** 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 9.9:** Auszug aus den Modellvariablen. Anm.: die für das Jahr 2014 angegebenen Werte werden in der Berechnung auf die im Jahr 2014 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 2014	Wert 2020
Anteil der Kombianlagen im Bereich der HZ-WP	35 %	83 %	90 %
Thermische Jahresarbeit pro WP für die BW-Bereitung	2000 kWh/a	3733 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	-	3,3	3,3
Thermische Jahresarbeit pro Lüftungswärmepumpe	-	4000 kWh/a	4000 kWh/a
Heizungsvorlauftemperaturen	60 °C	38,3 °C	35 °C
Thermische Jahresarbeit für Heizung bei kleinen Anlagen pro WP	23,1 MWh/a	8,3 MWh/a	6,0 MWh/a
Thermische Jahresarbeit für Heizung bei großen Anlagen pro WP	125 MWh/a	38,3 MWh/a	25 MWh/a
JAZ Luft/Wasser nur HZ kleine Anlagen	2,0	3,5	3,7
JAZ Wasser/ Wasser nur HZ kleine Anlagen	3,0	5,1	5,4
JAZ Sole/ Wasser nur HZ kleine Anlagen	2,6	5,0	5,4
JAZ Direktverdampfung nur HZ kleine Anlagen	3,2	5,5	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	4,8	5,1
JAZ Direktverdampfung nur HZ große Anlagen	3,4	5,4	5,7

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

Die Ergebnisse der Modellrechnung sind in **Tabelle 9.10** 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 2014 folglich durch alle in Österreich in Betrieb befindlichen Wärmepumpen 2.694 GWh thermische Energie bereitgestellt, wobei hiervon 718 GWh auf den Einsatz elektrischen Stroms und 1.976 GWh auf die Nutzung von Umweltwärme zurückzuführen ist. Die CO<sub>2</sub>

Bruttoeinsparungen aus dem Einsatz von Wärmepumpen beliefen sich im Jahr 2014 auf 703.982 t CO<sub>2äqu</sub>. Durch den Einsatz elektrischen Stroms für den Antrieb der Wärmepumpen wurden gleichzeitig 199.692 t CO<sub>2äqu</sub> emittiert. Damit verbleiben für die Nettoeinsparungen der CO<sub>2</sub> Emissionen 504.290 t CO<sub>2äqu</sub>.

**Tabelle 9.10:** Ergebnisse aus dem Wärmepumpen-Bestandsmodell für das Jahr 2014.

Quelle: EEG

Merkmal	Wert	Einheit
<b>Brauchwassererwärmung</b>		
Thermische Jahresarbeit Brauchwasserwärmepumpen total	257	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Brauchwasserwärmepumpen total	110	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Brauchwasserwärmepumpen total	147	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit Brauchwasser aus Kombianlagen total	384	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Brauchwasser aus Kombianlagen total	121	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Brauchwasser aus Kombianlagen total	263	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit Brauchwasser total	641	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Brauchwasser total	231	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Brauchwasser total	411	GWh <sub>th</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Brauchwasserwärmepumpen	67.167	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch der Brauchwasserwärmepumpen	28.374	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Brauchwasserwärmepumpen	38.792	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Brauchwasser aus Kombianlagen	100.432	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch durch Brauchwasser aus Kombianlagen	31.318	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Brauchwasser aus Kombianlagen	69.114	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Brauchwasser total	167.599	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch für Brauchwasser total	59.693	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Brauchwasser total	107.906	t CO <sub>2äqu</sub>
<b>Raumheizung</b>		
Thermische Jahresarbeit Lüftungswärmepumpen total	19	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Lüftungswärmepumpen total	6	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Lüftungswärmepumpen total	13	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit HZ-WP exkl. LÜ-WP	2.033	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit HZ-WP exkl. LÜ-WP	481	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme HZ-WP exkl. LÜ-WP	1.552	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit Raumheizung total	2.052	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Raumheizung total	487	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Raumheizung total	1.552	GWh <sub>th</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Lüftungswärmepumpen	4.980	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch der Lüftungswärmepumpen	1.722	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Lüftungswärmepumpen	3.258	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch HZ-WP exkl. LÜ-WP	531.403	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch der HZ-WP exkl. LÜ-WP	138.277	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch HZ-WP exkl. LÜ-WP	393.125	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung Raumheizung total	536.383	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch für Raumheizung total	139.999	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Raumheizung total	396.383	t CO <sub>2äqu</sub>
<b>Total</b>		
Thermische Jahresarbeit alle Wärmepumpen	2.694	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit alle Wärmepumpen	718	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme alle Wärmepumpen	1.976	GWh <sub>th</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung alle Wärmepumpen	703.982	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch alle Wärmepumpen	199.692	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung alle Wärmepumpen	504.290	t CO <sub>2äqu</sub>

### 9.3 Umsatz, Wertschöpfung und Arbeitsplätze

Die Berechnung des Branchenumsatzes und der Arbeitsplätze erfolgt nach der in **Kapitel 3.3** dargestellten Methode<sup>17</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 2014 ermittelten Stückzahlen hochgerechnet. Die Berechnung der Arbeitsplätze erfolgt danach mit den, ebenfalls in **Kapitel 3.3** dokumentierten Beschäftigungsmultiplikatoren nach Wirtschaftsbereichen.

Der Gesamtumsatz der Wärmepumpenbranche (Produktion, Handel, Installation) wurde für das Jahr 2014 mit 244,8 Mio. Euro berechnet. Davon entfallen 28,9 Mio. Euro auf den Exportbereich<sup>18</sup> und 215,8 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 9.11** dokumentiert.

**Tabelle 9.11:** Primäre Umsätze und primäre Beschäftigungszahlen der Wärmepumpenbranche nach Wirtschaftsbereichen im Jahr 2014. Quelle: EEG

Wirtschaftsbereich 2014	primäre Umsätze in Mio. Euro	primäre Beschäftigungseffekte in VZÄ
Produktion Wärmepumpen	79,8	564
Produktion Wärmequellensysteme	17,5	123
Handel mit Wärmepumpen	61,2	183
Handel mit Wärmequellensystemen	20,8	62
Installation und Inbetriebnahme	65,4	313
Summen	244,8	1.246

Die Beschäftigung durch die Wirtschaftstätigkeit im Bereich Wärmepumpen wurde für das Jahr 2014 mit einem Gesamteffekt von 1.246 Vollzeitäquivalenten berechnet. Dabei entfallen 688 Beschäftigte auf die Produktion von Wärmepumpen und Wärmequellensystemen, 245 Beschäftigte auf den Handel und 313 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 161,4 Mio. Euro abgeschätzt werden.

<sup>17</sup> Parallel zur Berechnung der Umsätze und Beschäftigungseffekte aus den Verkaufszahlen wurden diese Kennwerte auch empirisch bei den österreichischen Wärmepumpenfirmer erhoben. Von den 19 meldenden produzierenden Firmen machten 68 % Angaben zum Umsatz und 79 % machten Angaben zu den Arbeitsplätzen. Entsprechende empirische Zahlen der Handelsunternehmen liegen nicht vor. Wegen des Grades der Anonymisierung und der zahlenmäßig geringen Grundgesamtheit von 19 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 15 von 19 produzierenden Firmen in Summe 331 Personen (vgl. 564 VZÄ + Anteile aus der Produktion von Wärmequellensystemen) und 13 von 19 Firmen erwirtschaften einen Umsatz von in Summe 80,7 Mio. € (vgl. 79,8 Mio. € + Anteile aus der Produktion von Wärmequellensystemen). Die 13 umsatzmeldenden Firmen geben weiters 54 % ihrer Umsätze für den Bereich Inlandsmarkt und 46 % der Umsätze für den Bereich Exportmarkt an.

<sup>18</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.

### **Monetäre Bewertung der bereitgestellten erneuerbaren Energie:**

Die bereitgestellte erneuerbare Energie in Form von Umweltwärme stellt für den Anwender eine Ersparnis dar, welche z.B. bei privaten Haushalten dem Haushaltsbudget zu Gute kommt, da der Einkauf von anderen Energieträger wie z.B. Heizöl entfällt. Zur monetären Bewertung wird pragmatisch ein Wärmepreis von 10 ct/kWh angesetzt, der im Wesentlichen den kurzfristigen Grenzkosten üblicher Wärmebereitstellungsanlagen im Einfamilienhausbereich entspricht, siehe hierzu auch Simader (2013).

Der monetäre Wert der mittels des Wärmepumpenbestandes in Österreich bereitgestellten Umweltwärme beträgt unter diesen Annahmen 197,6 Millionen Euro. Durch die um diesen Betrag gesteigerten Konsumausgaben der Haushalte haben in der Folge auch (sekundäre) Beschäftigungseffekte, welche an dieser Stelle jedoch nicht bilanziert werden.

Zählt man den Wert der Wärme zu den oben dargestellten Umsätzen hinzu, so ergibt sich ein Gesamtwert aus dem Bereich der Wärmepumpen von 442,4 Millionen Euro.

## 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 Wärmequellensysteme 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 Heizungsvorlauftemperatur (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 Kondensationstrocknern, 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 Roadmaps Wärmepumpe

Gegenwärtig sind die in **Tabelle 9.12** dokumentierten Roadmaps zum Thema Wärmepumpe verfügbar.

**Tabelle 9.12:** Roadmaps zum Thema Wärmepumpe, Stand Mai 2015. Quelle: EEG

Publikation	Literaturangabe	Angabe von Zielen u. Szenarien	Monitoring über Zeitverlauf möglich
	<p>Strategic Research and Innovation Agenda for Renewable Heating &amp; Cooling</p> <p>European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling</p> <p>Sanner et al. (2013)</p>	<p>Ziele für Forschung und Entwicklung, jedoch keine nationalen Marktentwicklungsszenarien</p> <p>nur für die oberflächennahe Geothermie (keine Luft/Luft u. Luft/Wasser Systeme)</p>	<p>Marktentwicklung und Forschungsfortschritt sind auf nationaler Ebene nicht evaluierbar</p> <p>Aussagen großteils qualitativ</p>
	<p>European Heat Pump Action Plan</p> <p>ehpa (2012)</p>	<p>Aussagen qualitativ in Bezug auf Marktentwicklung u. EU-Ziele 2020</p>	<p>Keine quantitativen Angaben und Evaluierung auf nationaler Ebene nicht möglich.</p>
	<p>Roadmap Wärmepumpe Österreich</p> <p>Lutz (2009)</p>	<p>qualitative und quantitative Szenarien auf nationaler Ebene</p>	<p>Eine qualitative und quantitative Evaluierung der nationalen Entwicklung bis 2020 ist möglich.</p>

Sanner et al. (2013) untersuchen sowohl die seichte als auch die tiefe Geothermie. Sie identifizieren folgende Forschungsfelder, die zu einer forcierten Nutzung von Umweltwärme führen sollten:



### **Übergeordnete Schlüsselfaktoren für die oberflächennahe Geothermie:**

- Integrales Design und Abstimmung von Gebäude und Wärmepumpe inkl. Wärmequellensystem
- Optimierung der Wärmepumpen-Systemkomponenten wie vertikale Sonden, Kompressoren, Pumpen, Bohrmethode etc.
- Umsetzung von Kostensenkungspotenzialen in allen Bereichen.

### **Spezielle Faktoren für den Wohngebäudebereich:**

- Optimierung der Wärmequellensysteme (horizontale Kollektoren und vertikale Sonden).
- Schaffung eines besseren Verständnisses der oberflächennahen geothermischen Wärmenutzung.
- Forschung im Bereich der Rohrmaterialien und Bohrlochwärmetauscher

### **Spezielle Faktoren für Nicht-Wohngebäude:**

- Systemkonzepte für die geothermische Kühlung in warmen Klimazonen
- Wärmequellensysteme und Installationstechniken für hohe Leistungen
- Systemoptimierungsstrategien für Gebäude, Wärmepumpe und Wärmequelle inklusive Betriebsoptimierung.

### **Spezielle Faktoren für industrielle Anwendungen:**

- Hochtemperaturanwendungen bis 250 °C.
- Unkonventionelle Wärmequellen und hohe Temperaturen

### **Spezielle Faktoren für die Fernwärmeintegration:**

- Es wurden keine Faktoren für die oberflächennahe Geothermie identifiziert.

Weiters werden Lernkurven der Wärmepumpeneffizienz und der Kosten von Systemkomponenten bis 2020 skizziert. Eine Evaluation dieser Entwicklungen wird jedoch erst 2020 seriös machbar sein, da die relativen Unterschiede für das Datenjahr 2014 nicht signifikant sind. Sämtliche Aussagen sind stets auf den EU-Markt bezogen und sind auf nationaler Ebene nicht verfügbar. Eine zentrale inhaltliche Kritik ist die ausschließliche Behandlung erdgebundener Wärmequellensysteme (oberflächennahe Geothermie). Diese hat aufgrund der stark steigenden Marktanteile der bereits absolut dominierenden Luft/Wasser Systeme in der Praxis keine Entsprechung mehr. Bei Fortsetzung der nationalen aber auch internationalen Markttrends hin zu Luft/Wasser Systemen könnte das in der Roadmap so populär behandelte Thema der erdgebundenen Wärmequellensysteme bis 2020 oder spätestens bis 2030 zu einem Rand- und Nischenthema werden.

Der "European Heat Pump Action Plan" definiert Ziele und Empfehlungen auf europäischer Ebene. Wesentliche Ansatzpunkte sind dabei:

- Umgebungswärme aus Luft, Wasser und Erde sollen auf breiter Basis als erneuerbare Energie anerkannt werden.
- Informationsverbreitung über Umgebungswärme und Wärmepumpen.
- Beseitigung von rechtlichen Barrieren für die Nutzung der Umgebungswärme für Heizung und Kühlung.
- Anreize für den Technologieanwender.
- Qualitätssicherung und Qualitätslabelling.

Diese Publikation nimmt auch auf die EU-Ziele 2020 Bezug, weist jedoch keine nationalen Zielpfade oder Schwerpunktsetzungen aus.

Die "Roadmap Sonnenheizung Österreich 2020" beschreibt als älteste hier angeführte Publikation, wie mittels Einsatz der Wärmepumpentechnologie bis 2020 28 PJ erneuerbare Umgebungswärme in Österreich genutzt werden können. Damit werden laut der Autoren 30% des Ausbauzieles im Rahmen der Energiestrategie Österreich 2020 alleine durch Umgebungswärme erreicht. 2.300.000 t CO<sub>2</sub> können laut dieser Roadmap jährlich eingespart werden. Dies entspricht 24% des EU-Zieles, welches Österreich bis 2020 erfüllen muss. In der Roadmap wird ausgeführt, welche Rahmenbedingungen (allgemein und energiepolitisch) erforderlich sind, um im Jahr 2020 die entsprechenden Ziele erreichen zu können. Weiters wird in einem Zielszenario für 2020 ein Umsatz von 625 Mio. Euro und eine Beschäftigung von 5.576 Vollzeit-Arbeitsplätzen im Jahr 2020 ausgewiesen. Vergleicht man diese Zahlen mit den hier ermittelten Werten für das Datenjahr 2014 (7,1 PJ Umweltwärme, 244,8 Mio. Euro Umsatz ohne den Wert der Wärme und 1.246 Jobs), so wirkt das Zielszenario aus heutiger Sicht äußerst ambitioniert.

Die "Roadmap Sonnenheizung Österreich 2020" ist nach wie vor die einzige Roadmap, die eine qualitative und quantitative Evaluierung der nationalen Entwicklung bis zum Jahr 2020 gestattet. Diese Publikation aus dem Jahr 2009 wurde vor dem Hintergrund eines sehr stark wachsenden Wärmepumpenmarktes von Seiten der Wärmepumpenindustrie erstellt. Der Zielpfad schien zum Publikationszeitpunkt ambitioniert, aber machbar. Die durch die Finanz- und Wirtschaftskrise beeinflusste Marktentwicklung, sowie die strukturellen Entwicklungen im Bereich der Wärmequellensysteme stellen jedoch einen Trendbruch dar, welcher die Erstellung einer neuen Roadmap nahe legt. Angesichts der immer konkreter werdenden EU-Ziele für 2030 und 2050 sollte eine zukünftige Roadmap auch den Zeitraum bis 2050 abdecken.

## 9.6 Erfasste Wärmepumpenfirmen

In der vorliegenden Studie konnten die Daten von folgenden 31 österreichischen Unternehmen aus dem Bereich Wärmepumpen erfasst und ausgewertet werden (Darstellung in alphabetischer Reihung):

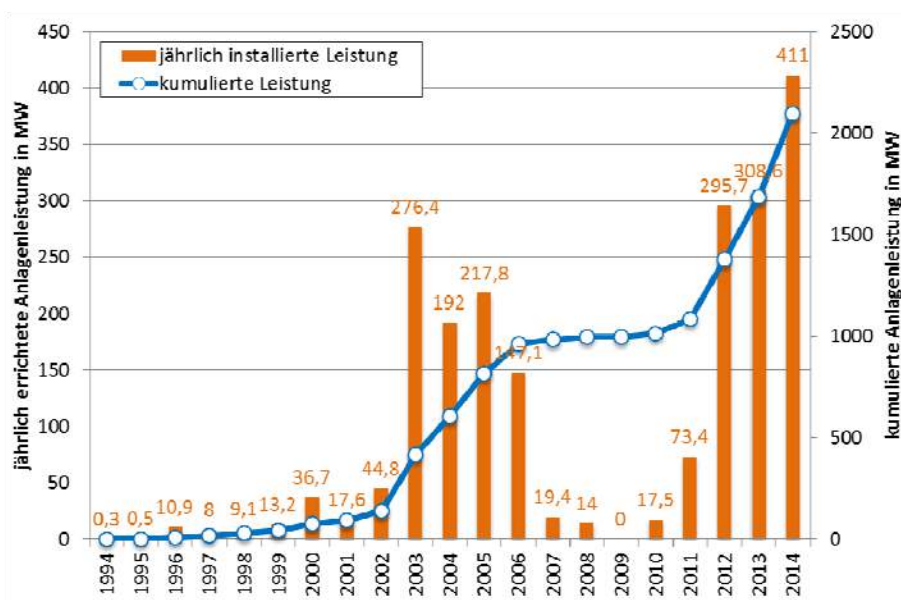
- Alpha-InnoTec GmbH
- Austria Email AG
- Buderus Austria Heiztechnik GesmbH
- Daikin Airconditioning Central Europe HandelsmbH
- Drexel und Weiss energieeffiziente Haustechniksysteme GmbH
- Elco Austria GmbH
- GEA Klimatechnik GmbH
- Glen Dimplex
- Harreither Ges.m.b.H.
- Heliotherm Wärmepumpentechnik
- Herz Energietechnik GmbH
- Hoval Gesellschaft m.b.H.
- IDM Energiesysteme GmbH
- KNV Energietechnik GmbH
- NEURA Electronics GmbH
- 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
- Thermia Wärmepumpen, member of Danfoss Group
- TOSHIBA/AIR COND Klimaanlage Handelsgesellschaft m.b.H.
- TVG - Technische Geräte Vertriebs GmbH (Linz)
- 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 Windenergie ist in den letzten Jahrzehnten rasant gewachsen. Ausgehend von 0,3 Megawatt installierter Leistung im Jahr 1994 wuchs die Windkraftleistung in Österreich bis 2014 auf knapp 2.095 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 äußerst niedrigen Ökostromfördertarif. Dieser Stillstand konnte erst durch das Ökostromgesetz 2012, welches im Juli 2011 im Nationalrat beschlossen wurde, relevant beendet werden. Dieses hat somit seit 2012 zu einem Zubau von 1.015 MW<sub>el</sub> und 2014 zum höchsten bisherigen Zubau von 411 MW<sub>el</sub> geführt, siehe **Abbildung 10.1**. Erst aufgrund der sich dadurch ergebenden stabilen Rahmenbedingungen konnten wieder moderne Anlagen geplant und errichtet werden.



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

Im Jahr 2014 wurden 144 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 411 MW in Niederösterreich, dem Burgenland, der Steiermark und Oberösterreich errichtet. 67 Anlagen mit 192 MW entfielen auf das Burgenland, 55 Anlagen mit rund 166 MW auf Niederösterreich, 17 Anlagen mit knapp 39 MW auf die Steiermark und 5 Anlagen mit 15 MW auf Oberösterreich.

Ende des Jahres waren somit 1.016 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von 2.095 MW am Netz. Diese Leistung ermöglicht bei einem Betrieb der Anlagen für ein Jahr die Produktion von 4,5 Mrd. kWh Strom pro Jahr, was ca. 7,2 % des österreichischen Stromverbrauchs entspricht. Bei Fertigstellung dieses Berichtes lagen über die tatsächliche Stromerzeugung aus Windkraftanlagen 2014 noch keine Daten vor.

Verglichen mit dem Bestand Ende 2013 erhöhte sich das Erzeugungspotential um über 24 % bzw. 900.000 kWh. Von 2013 auf 2014 kam es zu einem Leistungszuwachs in Gesamtösterreich von 24 % (+21 % NÖ, +25 % Bgld, +46 % Stmk, +55 % OÖ), siehe **Tabelle 10.1**.

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

Land	2013		2014	
	Leistung	Anlagen	Leistung	Anlagen
	MW <sub>el</sub>	Stk.	MW <sub>el</sub>	Stk.
<b>Österreich</b>	<b>1.684,0</b>	<b>872</b>	<b>2095</b>	<b>1016</b>
Niederösterreich	796,7	454	963	509
Burgenland	770,4	337	962	404
Steiermark	82,6	48	121	65
Oberösterreich	26,4	23	41	28
Wien	7,4	9	7,4	9
Kärnten	0,5	1	0,5	1

Wie im vergangenen Jahr basiert dieser deutliche Zuwachs auf Windrädern der Hersteller Enercon, Vestas und Senvion (vormals REpower). Von insgesamt 114 3-MW-Anlagen wurden 48 % (55 Anlagen mit 164 MW) im Burgenland errichtet, 48 % (54 Anlagen mit knapp 164 MW) in Niederösterreich und 4 % (5 Anlagen mit 15 MW) in Oberösterreich. Ein Großteil des Zuwachses wurde mit modernen Windkraftanlagen der 3-MW Generation bewerkstelligt. 88 % der neu installierten Leistung und 85 % der neu installierten Windräder waren Windräder dieser Leistungsklasse. Weltweit sind von den in Österreich derzeit installierten 3-MW-Anlagen bereits weit mehr als 1.000 Stück in Betrieb.

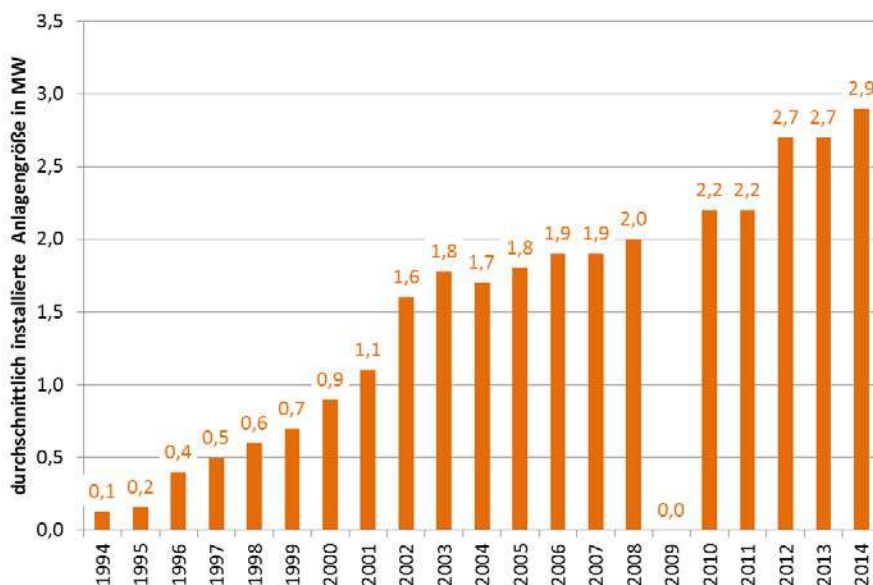
**Tabelle 10.2:** Zubau 3-MW-Klasse: Quelle: IG Windkraft

Bundesland	Anzahl	Leistung (MW)	Prozentanteil
Niederösterreich	54	164	48%
Burgenland	55	165	48%
Oberösterreich	5	15	4%
Summe	114	344	100%

**Tabelle 10.3:** Zubau nach MW-Klassen: Quelle: IG Windkraft

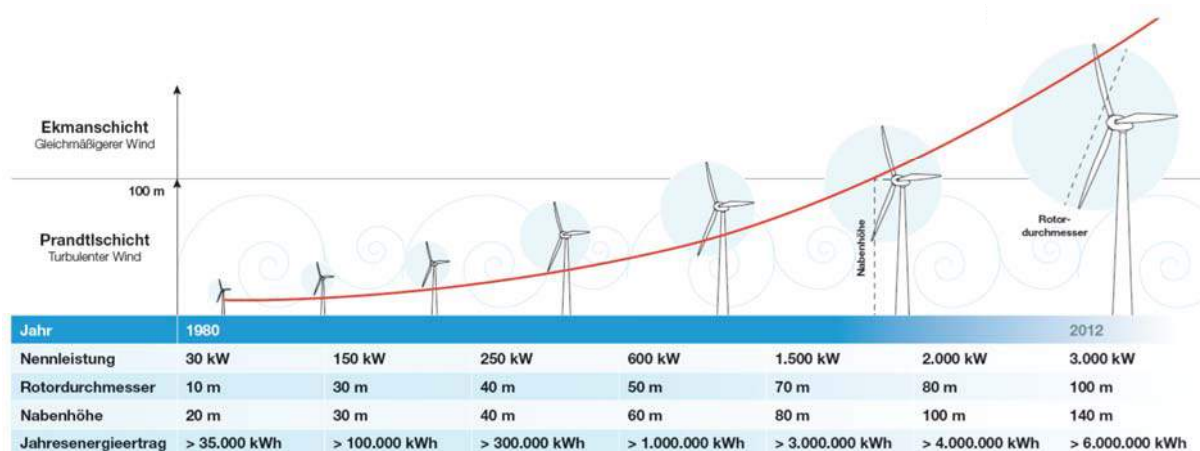
3-MW-Klasse	Windkraftanlagen	% der Neuinstallation	Leistung in MW	% der Neuinstallation
Summe 3-MW-Klasse	123	85%	364 MW	88%
Summe 2-3 MW Klasse	21	15%	47 MW	12%
Summe der Neuinstallation	144	100	411 MW	100%

Der jährliche Zubau orientiert sich dabei bisher meist an der besten verfügbaren Anlagentechnologie. Die Fortschritte in der Windkrafttechnologie ermöglichen, dass knapp 20 Jahre seit Beginn der Windkraftnutzung in Österreich Anlagen errichtet werden können, die über eine 20-mal höhere Generatorleistung verfügen. Deutlich wird das durch die Darstellung der durchschnittlichen Anlagenleistung bei den Neuinstallationen pro Jahr. Die unten stehende Abbildung zeigt die Entwicklung anhand der jährlich neu errichteten Anlagenleistung. Die durchschnittliche Anlagengröße stieg im Vergleich zu 2013 um 0,2 MW von 2,7 MW auf 2,9 MW an.



**Abbildung 10.2:** Durchschnittliche Anlagengröße bei Neuinstallationen. Quelle: IG Windkraft

Weitere Indikatoren für die eingesetzte Technologie sind neben der elektrischen Anlagenleistung auch Rotordurchmesser und Nabenhöhe. Steigende Durchmesser ermöglichen eine höhere energetische Nutzung des Windangebotes. Während der ersten großen Ausbauwelle zwischen 2003 und 2006 lag der durchschnittliche Rotordurchmesser bei 72,15 m und die durchschnittliche Turmhöhe bei 88,5 m. Im Vergleich dazu sind in der zweiten Ausbauwelle ab 2012 der durchschnittliche Rotordurchmesser um 31 % (auf 95,3 m) und die durchschnittliche Turmhöhe um 35 % (auf 120,3 m) gestiegen. In Relation zu den ersten Anlagen, die 1994 errichtet wurden, hat sich der durchschnittliche Rotordurchmesser beinahe versechsfacht (5,7 Mal), sowie die Turmhöhe mehr als vervierfacht (4,5 Mal). 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 die unten stehende Grafik illustriert.



**Abbildung 10.3:** Verhältnis von Anlagengröße zu Leistung. Quelle: IG Windkraft

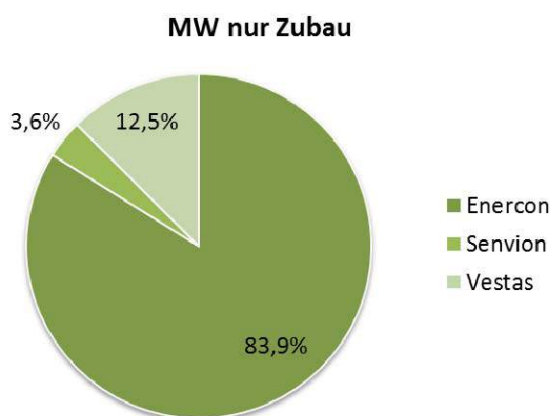
Im Jahr 2014 waren die größten Anlagentypen, die in Österreich ans Netz gingen, Windräder des Typs E-101 des deutschen Herstellers Enercon mit einer Leistung von 3,05 MW<sub>el</sub>, einem Rotordurchmesser von 101 Meter und einer Nabhöhe von 138 Meter sowie die Windräder des Typs V-112 des dänischen Herstellers Vestas mit einer Leistung von 3 MW<sub>el</sub>, einem Rotordurchmesser von 112 Meter und einer Nabhöhe von 119 Meter und Anlagen des Typs M114 des Herstellers Senvion.

Der Effekt des Ökostromgesetzes 2012 und der damit verbesserten Rahmenbedingungen zeigt sich deutlich bei der spezifischen Anlagenleistung, die sich aus der Anzahl der installierten Anlagen und der damit errichteten Leistung ergibt. Die Nutzung modernerer 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 2003 und 2014 vergleicht, so wurden im Jahr 2003 mit 155 Anlagen um 10 Anlagen mehr als 2014 installiert. 2014 konnte jedoch um 50 % mehr Gesamtleistung (411 MW<sub>el</sub>) errichtet werden.

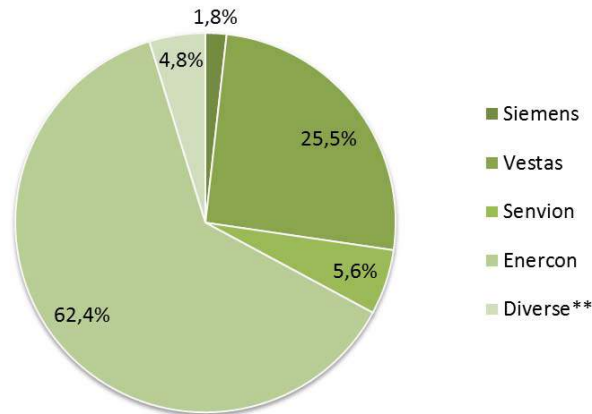
### 10.1.2 Marktanteile der Windkraftanlagen-Hersteller

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 2014 fünf Hersteller von Windkraftanlagen am Heimmarkt aktiv: Enercon, Leitwind, Senvion (vormals REpower), Siemens und Vestas. Die **Abbildungen 10.4** und **10.5** 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 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. 60 % auf direktgetriebenen Windkraftanlagen ohne Getriebe und zu ca. 40 % auf Windkraftanlagen mit Getriebe.



**Abbildung 10.4:** Marktanteile der unterschiedlichen Windanlagenhersteller am Zubau in Österreich im Jahr 2014. Quelle: IG Windkraft



**Abbildung 10.5:** Marktanteile der unterschiedlichen Windanlagenhersteller am Anlagen-Gesamtbestand in Österreich im Jahr 2014. Quelle: IG Windkraft

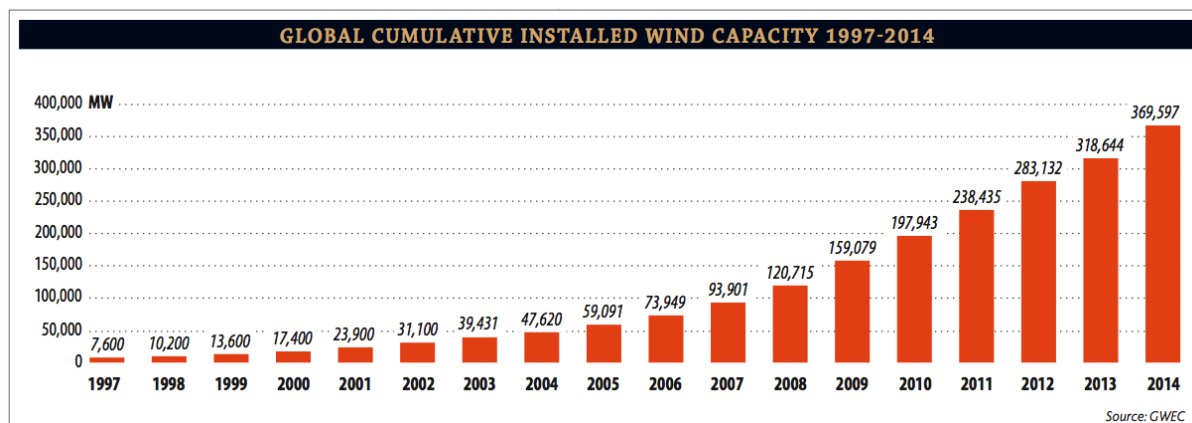
### 10.1.3 Marktentwicklung Kleinwindkraft

Der Sektor Kleinwindkraft ist in Österreich noch sehr heterogen und statistisch nur schwierig erfassbar. Laut Auskunft der E-Control gibt es derzeit in Österreich 42 Anlagen mit einer Leistung von unter  $100\text{kW}_{\text{el}}$ , insgesamt ergibt sich eine Gesamtleistung von rund  $0,3\text{ MW}_{\text{el}}$  installierte Leistung in dieser Größenklasse. Von diesen Anlagen werden jährlich  $170\text{ MWh}_{\text{el}}$  Strom in das öffentliche Netz eingespeist. Da derzeit keine Standardzertifizierung für Kleinwindanlagen existiert, gibt es eine große Anzahl technisch vollkommen unterschiedlicher Anlagen am Markt. Die Ertragssituation und Zuverlässigkeit für potentielle Kunden ist somit nur schwer einzuschätzen. Einen Versuch dieses Feld für Konsumenten zu lichten gibt es mit dem Energieforschungspark Lichtenegg. Hier werden an Anlagen Langzeittests, Leistungskurvenvermessungen und Stromqualitätstests durchgeführt.



## 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 positiv entwickelt. Seit 1996 hat die weltweit installierte Leistung von 6.700 MW<sub>el</sub> auf 370.000 MW<sub>el</sub> fast um den Faktor 50 zugenommen.



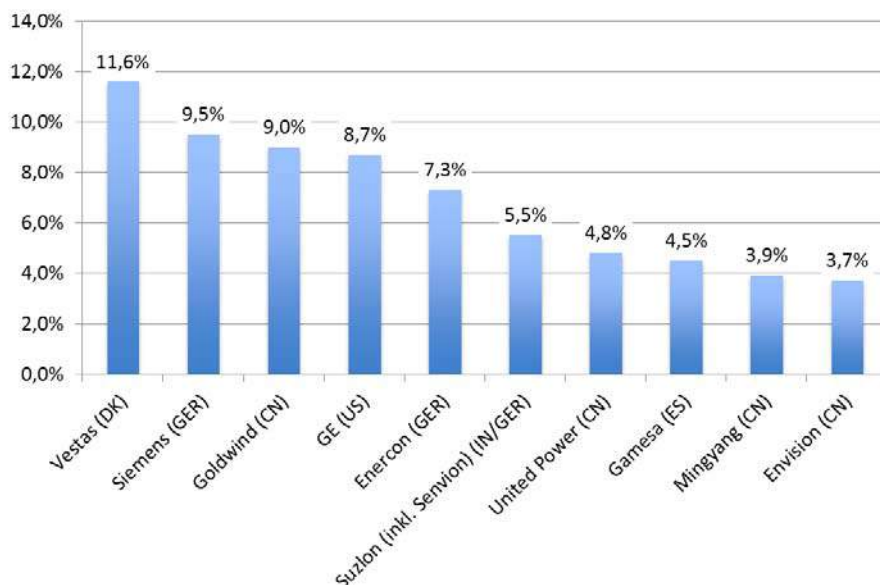
**Abbildung 10.6:** Historische Entwicklung der Windkraft weltweit. Quelle: GWEC

In der EU sind Ende 2014 mit 128.751 MW<sub>el</sub> rund 34 % der weltweiten Windenergiekapazität (369.597 MW) installiert. In ganz Europa sind derzeit 133.968 MW installiert (36 %). Jene Länder mit den größten Anteilen an installierter Windkraftleistung weltweit sind China (31 %), USA (18 %) und Deutschland (11 %).

Der Zuwachs an Neuinstallationen im Jahr 2014 betrug in der EU 11.791 MW<sub>el</sub>. Verglichen mit 2013 ist das ein leichter Anstieg um 630 MW<sub>el</sub>. Österreich hat 2014 mit einem Zubau von knapp 411 MW<sub>el</sub> einen Anteil von 3,5 % am Zubau im EU-Raum und liegt mit dieser Zubaugröße an sechster Stelle in Europa.

Der weltweite Zuwachs betrug 2014 51.473 MW<sub>el</sub> verglichen mit 34.467 MW<sub>el</sub> im Jahr 2013. Der Anstieg ist überwiegend auf stabilere politische Rahmenbedingungen in China, Indien, USA und Brasilien zurückzuführen. Asien hatte 2014 einen Anteil von rund 50 % am weltweiten Zubau, massiv dominiert von China und Indien mit insgesamt über 25.500 MW Zubau. Auch in Deutschland wurden mehr als 5.400 MW<sub>el</sub> errichtet, was vor allem auf die seitens der Planer erwarteten instabilen Rahmenbedingungen durch ein neues Erneuerbaren Energien Gesetz und restriktive Vorgaben seitens der Europäischen Umwelthilfelinien zurückzuführen ist. Dieser Rahmen hat dazu geführt, dass Projektentwicklung und –umsetzung unter hohem Druck vorangetrieben wurden, um die Projektrealisierung möglichst vor der Förderregimeänderung noch zu erreichen.

Technologisch dominiert wird der Windenergiemarkt weiterhin von europäischen Herstellern. Mit Vestas, Siemens, Gamesa und Enercon liegen aktuell 35 % des Zubaus bei europäischen Anlagenherstellern (2014). In den Anteilen von GE und Suzlon sind auch deren europäische Töchter (im Falle Suzlons das eigenständige Unternehmen Senvion) enthalten. Die hohen Marktanteile chinesischer Hersteller beruhen auf den enormen Zubauten Chinas in den letzten Jahren.

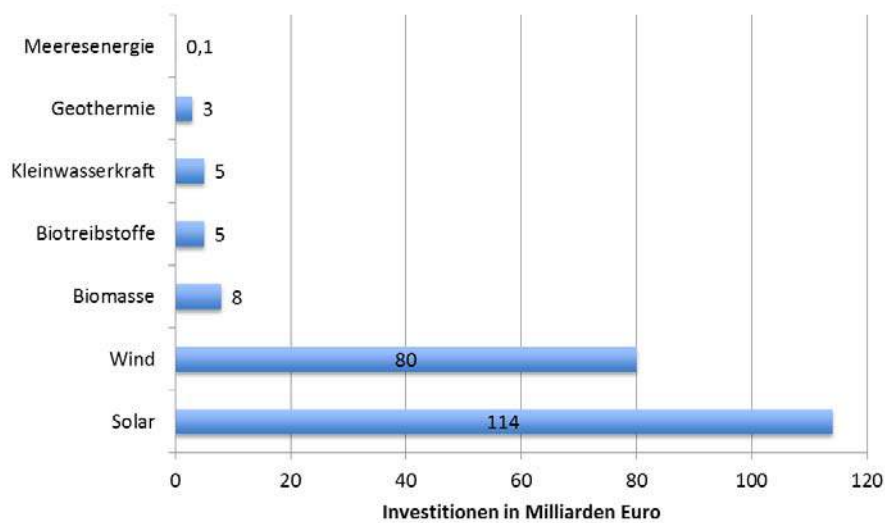


**Abbildung 10.7:** Weltmarktanteile der 10 größten Windkraftanlagenhersteller.  
Quelle: BTM navigant

Weltweit wurden im Jahr 2013 rund 80 Milliarden Euro in die Windenergie investiert. Verglichen mit anderen Technologien ist die Windenergie hier an zweiter Stelle der erneuerbaren Technologien, siehe **Abbildung 10.8**.

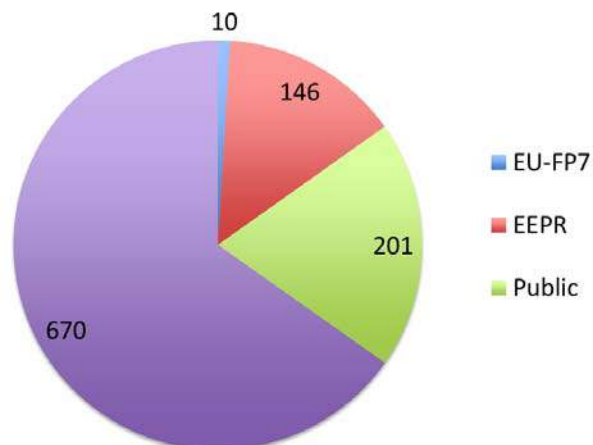
Der Sektor Windenergie ist aufgrund seiner Struktur sehr stark exportabhängig. Mangels eines Turbinenherstellers in Österreich exportieren heimische Unternehmen in alle Weltregionen. Technologisch ist die Windenergie jedoch ein europäischer Exportschlager, wie Zahlen der Europäischen Kommission belegen. Im Jahr 2013, für das die aktuellsten Werte vorliegen, wurden am europäischen Windenergiesektor mehr als 34 Milliarden Euro umgesetzt. Davon 76 % in sechs Mitgliedsstaaten (Dänemark, Großbritannien, Deutschland, Spanien, Italien, Frankreich), wobei Dänemark mit dem Weltmarktführer Vestas rund 21 % des Gesamtumsatzes ausmacht. Der Zusammenhang zwischen Windenergieausbau und Industrie liegt hier auf der Hand.

Zwischen 2007 und 2010 sind die Exporte der Windindustrie aus Europa um 33 % gestiegen, wodurch Europa mit einer positiven Handelsbilanz von 5,7 Milliarden Euro zum Nettoexporteur an Windkraft-Technologie wurde. Die Wettbewerbsfähigkeit und die Potentiale der europäischen Windindustrie werden von der Kommission jedoch als weiterhin steigend eingeschätzt.



**Abbildung 10.8:** Investitionen in erneuerbare Energietechnologien 2014. Quelle: Frankfurt School of Finance&Management

Besonders die Investitionen der Unternehmen in Forschung und Entwicklung sind hier hervorzuheben. Zwischen 2010 und 2011 sanken die öffentlichen Mittel für die Unterstützung von Forschung und Entwicklung in Europa von 206 Millionen Euro auf 160 Millionen Euro. Demnach machten in diesen Jahren die öffentlichen Investitionen nur rund 15 % – 20 % der verfügbaren R&D Gelder von rund 1 Milliarde am Sektor Windenergie aus aus. Mit über zwei Dritteln tragen in Europa die Unternehmen den Großteil der Entwicklung am Windenergiesektor.



**Abbildung 10.9:** Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Europa in Mio. Euro (2010)  
 EEPR bezieht sich auf das Europäische Energieprogramm zur Konjunkturbeförderung / EU-FP7  
 bezieht sich auf Gelder im Zuge des 7. Forschungsrahmenprogrammes der EU

### 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 Lieferkette durch Services, Dienstleistungen, Infrastrukturerrichtung und Produktion von Komponenten für Windkraftanlagen. Die Wertschöpfungskette, also die Abfolge von einzelnen Produktions- und Dienstleistungsschritten, kann dabei von basalen 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 Windenergie involviert:

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

Unternehmen aus dem Zuliefer- und Dienstleistungsbereich sind etwa 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), Energiewerkstatt Verein (Planungs und Consultingleistungen, Forschung), Felbermayr (Hebe- und Transporttechnik), SKF (Condition Monitoring, Lager), Palfinger (Krananlagen), Voest (Stahl), Hexcel (Kunststoffe), AMSC windtec (Consulting, Elektronik), MIBA (Bremsbelege u.a.) uvm.

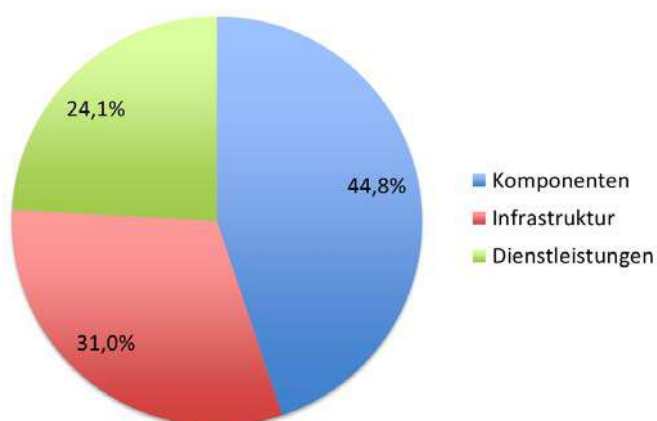
Die Errichtung einer Windkraftanlage mit 3 MW<sub>el</sub> Leistung in Österreich bringt den heimischen Firmen ein Auftragsvolumen von 1,4 Mio. €. Während der 20-jährigen Lebensdauer kommen ca. 3,3 Mio. € für Wartung und Betrieb dazu („Wirtschaftsfaktor Windenergie“, IG Windkraft/Energy Agency (2011)).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

Bereits mehr als 170 Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen sind in Österreich im Windenergiebereich bekannt. Viele dieser Firmen sind führend in den Bereichen Steuerungen, Windkraftgeneratoren, Windkraftanlagendesign und bei High-Tech-Werkstoffen. Aber auch österreichische Dienstleister wie Kranfirmen, Planungsbüros und Software-Designer sind intensiv im Ausland tätig. Das Engagement erfolgt dabei

für On- und Offshore. Zusätzlich erfolgte in den letzten Jahren auch durch die Betreiber von Windkraftanlagen verstärkt der Schritt ins Ausland.

### Entwicklung des Zuliefer- und Dienstleistungssektors im Windenergiebereich

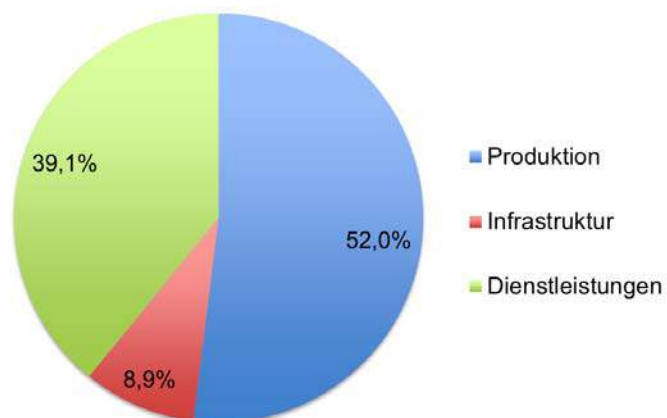
Die IG Windkraft befragte im Zuge der gegenständlichen Analyse rund 170 Unternehmen aus der Dienstleistungs- und Zulieferwirtschaft. Mit 104 Rückmeldungen konnte eine Rücklaufquote von 61 % erreicht werden. Von diesen 104 Rückmeldungen meldeten 36 Unternehmen, dass sie an Umfragen nicht teilnehmen oder, dass die Teilnahme ohne größeren Aufwand nicht möglich ist. Somit ergibt sich ein Nettorücklauf von 68 Antworten. Bisherige Umfragen in der Branche zeigen, dass die heimischen Unternehmen mit einer hohen Exportorientierung Umsätze im Bereich von 661,3 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 42,9 % der Unternehmen im Dienstleistungssektor aktiv, 22,9 % im Bereich Infrastruktur und 34,9 % in der Produktion. Im Wesentlichen bleibt die Struktur der Unternehmen im Vergleich zum Vorjahr bis auf minimale Schwankungen stabil.



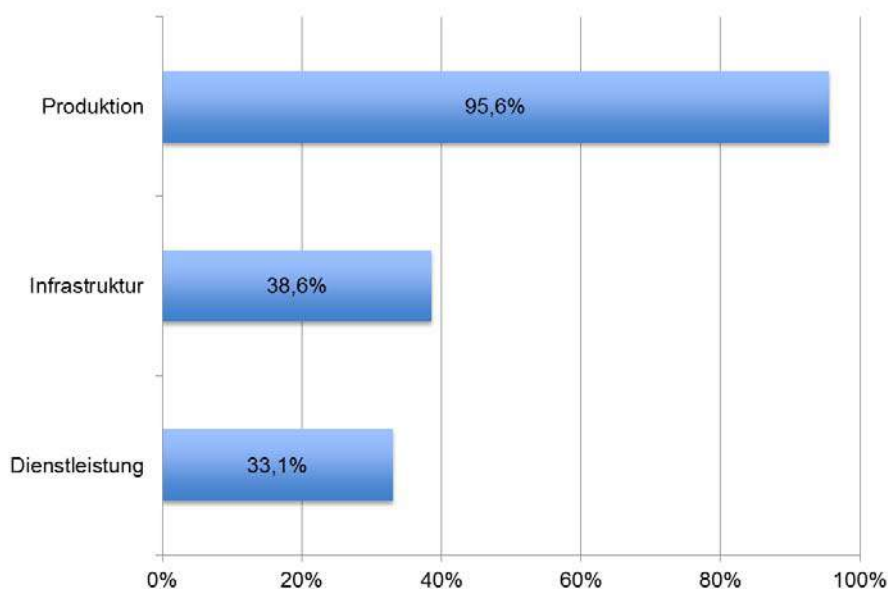
**Abbildung 10.10:** Anteil der Unternehmen im Zulieferbereich nach Sektor.  
Quelle: IG Windkraft

Der größte Anteil am Gesamtumsatz liegt mit 52 % im Produktionsbereich, gefolgt vom Dienstleistungsbereich mit 39 % und vom Infrastrukturbereich mit 8,9 %. Die Anteile der Unternehmensumsätze sind in **Abbildung 10.11** dargestellt.

Der Exportanteil der Zulieferwirtschaft liegt gemittelt über die gesamte Zuliefer- und Dienstleistungsbranche bei rund 55 %. Aufgeteilt auf die unterschiedlichen Sektoren zeigt sich, dass vor allem die Unternehmen aus dem Produktionsbereich mit 95,6 % eine äußerst hohe Exportquote aufweisen, gefolgt vom Infrastruktur- (38,6 %) und Dienstleistungssektor (33,1 %), siehe **Abbildung 10.12**.

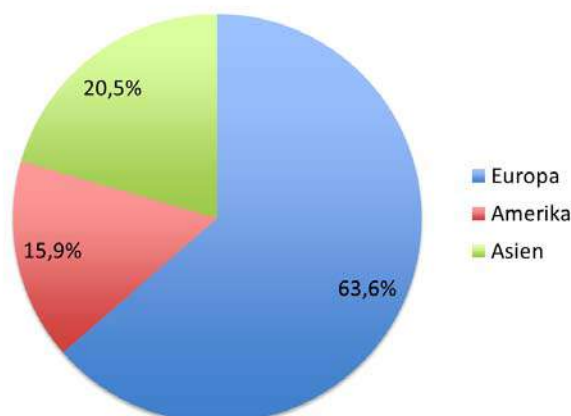


**Abbildung 10.11:** Anteile am Umsatz der Unternehmen im Zulieferbereich.  
Quelle: IG Windkraft



**Abbildung 10.12:** 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. Die wesentlichen asiatischen Exportländer sind China, Indien und Korea. Für den amerikanischen Kontinent wurden die USA und Brasilien als wesentlich genannt.



**Abbildung 10.13:** 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 die Produktion die zweitwichtigste Region dar (63,6 %). Für den Dienstleistungssektor aber mittlerweile auch für Infrastrukturanbieter hat der amerikanische Kontinent (50 % bzw. 15 %) ebenfalls hohe Bedeutung. Hinsichtlich der zukünftigen Wachstumsmärkte zeigt sich ein ähnlich heterogenes Bild. Während Infrastruktur- und Dienstleistungssektor hier zu 90 % bzw. 67 % Europa weiterhin als Wachstumsmarkt sehen, orientiert sich der produzierende Sektor stärker in Richtung Asien/Amerika (jeweils 70 %). Interessant ist ebenfalls die hohe Erwartung des Infrastruktursektors in den Export auf den amerikanischen Kontinent (78 %) (Anm.: Doppelnennungen waren erlaubt).

**Tabelle 10.3** Von den Unternehmen angegebene Exportmärkte und Wachstumsmärkte. Quelle: IG Windkraft

Exportmärkte			
Region	Produktion	Infrastruktur	Dienstleistung
Europa	81,8%	87,5%	100,0%
Asien	63,6%	25,0%	15,0%
Amerika	45,5%	50,0%	15,0%
Afrika	9,0%	0,0%	0,0%
Wachstumsmärkte			
Region	Produktion	Infrastruktur	Dienstleistung
Europa	40%	67%	90%
Asien	70%	13%	90%
Amerika	70%	78%	10%
Afrika	10%	0%	0%

Mit 50 % geht der Großteil der Unternehmen von einem weiteren Wachstum der Windenergieindustrie weltweit aus. 30 % der Unternehmen sehen eine stabile bzw. gleichbleibende Entwicklung und nur 19 % 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.

## Umsätze und Investitionen durch Betrieb und Errichtung von Windkraftanlagen

Zusätzlich zu den Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen werden auch die Aktivitäten der österreichischen Windkraftbetreiberfirmen erfasst. Derzeit gibt es über 80 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.

**Tabelle 10.4:** Marktanteile der Windkraftanlagenbetreiber. Quelle: IG Windkraft

Ranking	Windkraftbetreiber	Installierte Leistung in MW
1	Energie Burgenland Gruppe	469,3
2	Püspök Gruppe	236,0
3	ImWind Gruppe	202,4
4	EVN Gruppe	201,8
5	WEB Gruppe	170,5
6	ContourGlobal Gruppe	148,5
7	Windkraft Simonsfeld Gruppe	132,1
8	ÖKOENERGIE Gruppe	105,9
9	Verbund Gruppe	87,1
10	Energiepark Bruck	45,0

Die gemeldeten Umsätze aus dem Stromverkauf der Windenergiebetreiber summieren sich im Jahr 2014 auf rund 260 Mio. Euro. Eine Hochrechnung auf die restlichen 12 % der installierten Leistung, die nicht erfasst wurden, ergibt Umsätze in der Höhe von rund 300 Mio. Euro aus dem Stromverkauf. 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 (ca. 160 MW<sub>el</sub>) und den Strom zu Marktpreisen vermarkten.

Durch die Errichtung von 411 MW<sub>el</sub> neuer Windkraftleistung im Jahr 2014 kommt es außerdem über die Investitionen zu einer erhöhten inländischen Wertschöpfung. Gemäß den Ergebnissen der Studie „Wirtschaftsfaktor Windenergie“ (Österreichische Energieagentur, IG Windkraft, 2011) werden durch die Errichtung obiger Leistung 678 Mio. Euro investiert. Die durch diese Investitionen ausgelöste heimische Wertschöpfung liegt bei 193 Mio. Euro und erreicht über die geschätzte Lebensdauer der Windkraftanlagen rund 452 Mio. Euro (Wartung, Betriebsführung etc.).



## 10.4 Arbeitsplätze in der Windkraftbranche

Die internationale Agentur für erneuerbare Energien (IRENA) veröffentlichte im Mai 2014 die Studie Renewable Energy and Jobs 2013. Trotz instabiler Rahmenbedingungen, etwa in den USA, ergaben sich ebenso wie beim vorangegangenen Bericht stabile 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 (siehe Abb. 10.10) 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 2014 in Österreich 2.067 Personen direkt in der zuliefernden Industrie beschäftigt.<sup>19</sup>

Zusätzlich ergab die Befragung der heimischen Betreiber eine Beschäftigung von 383 Arbeitsplätzen bzw. 277 Vollzeitäquivalenten.<sup>20</sup> Davon sind 123 mit Lehre bzw. Pflichtschulabschluss, 115 mit Matura und 142 mit Universitäts- oder Fachhochschulabschluss.

In Summe ergibt sich so der Wert von 2.450 Arbeitsplätzen. Aufbauend auf den volkswirtschaftlichen Kennzahlen, die im Rahmen der Studie „Wirtschaftsfaktor Windenergie“ errechnet wurden, ergeben sich zusätzlich weitere rund 3.600 Arbeitsplätze durch Errichtung, Betrieb und Rückbau der Windkraftanlagen im Jahr 2014. Da die Aktivitäten einiger Unternehmen in diesen Kennzahlen bereits enthalten sind, kann bereinigt um diese Betriebe von über 6.000 Arbeitsplätzen ausgegangen werden.

---

<sup>19</sup> Rücklaufquote insgesamt 61 % von rund 170 Unternehmen

<sup>20</sup> Rücklaufquote Betreiber von 88 % der installierten Leistung

## 10.5 Energieertrag und CO<sub>2</sub>-Einsparung durch Windenergie

Ende 2014 waren in Österreich rund 2.095 MW<sub>el</sub> Windenergieleistung am Netz. Die installierte Gesamtleistung reicht aus, um 7,2 % des Stromverbrauchs zu decken (Anm.: Anteil am energetischen Endverbrauch lt. Statistik Austria). Rechnerisch ergibt sich ein Potential von ca. 4.500 MWh<sub>el</sub> Jahresenergieerzeugung. Da sich die Gesamtleistung Ende 2014 aus den unterjährigen Zubauten zusammensetzt, waren diese 2.095 MW natürlich nicht das vollständige Jahr am Stromnetz und konnten so nicht die insgesamt mögliche Leistung einspeisen. Die vorläufigen Zahlen der Statistik Austria weisen einen Energetischen Endverbrauch für den Strom von 61,3 TWh<sub>el</sub> aus. Auf der Website der OeMAG wird für das Jahr 2014 eine Windstromeinspeisung für den gesamten Windkraftstrom, den die OeMAG verwaltet, von 3,6 TWh<sub>el</sub> angegeben. Mit jenen 160 MW<sub>el</sub> Windkraftleistung, die bereits am freien Strommarkt ihren Strom verkaufen müssen, ergibt sich eine Windstromgesamtmenge von rund 3,9 TWh<sub>el</sub> und somit ein Windstromanteil am österreichischen Stromverbrauch von 6,4 %.

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 pro kWh elektrische Energie angesetzt werden. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des ENTSO-E Mix (1) für 2014 resultieren aus der durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emission unter Berücksichtigung der Atomenergie (die mit Emissionen von 0g/kWh<sub>el</sub> berücksichtigt sind). Für diesen ENTSO-E Mix ergeben sich spezifische Emissionen von 342,7 g/kWh<sub>el</sub>.

Gemäß der Entscheidung (2), 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 die Erneuerbaren verdrängt wird, natürlich höher. Jedoch wird hier auch explizit angenommen, dass im Gesamtmix erneuerbare Energien vorkommen. Bei dieser Variante liegt der Wert für die CO<sub>2</sub>-Einsparungen bei 465,4 g/kWh<sub>el</sub>.

Der dritte Wert (3) ergibt sich daraus, dass durch den in der EU-Richtlinie 2009/28/EG verankerten Einspeisevorrang von erneuerbaren Energien der Import bzw. die Produktion fossiler Energien verdrängt wird. Insofern ergeben sich wesentlich höhere Einsparungen von 840 g/kWh<sub>el</sub>.

Die Jahresstromproduktion aller Ende 2014 in Betrieb befindlichen Windkraftanlagen ergibt eine Einsparung von 1,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr, bei der Annahme der Verdrängung von Importstrom ohne Atomstromanteil. Unter Berücksichtigung der Verdrängung rein fossiler Quellen (da durch den Vorrang erneuerbarer Energien nach der EU-Richtlinie gesichert ist, dass vermehrte heimische Produktion aus erneuerbaren Energien keine erneuerbaren Energien in anderen EU-Staaten verdrängen kann), ergeben sich Einsparungen von 3,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr 2014.

**Tabelle 10.5:** Einsparung von CO<sub>2äqu</sub> Emissionen durch Windstrom. Quelle: IG Windkraft

	CO <sub>2äqu</sub> Koeffizient	Einsparung 2014
1) Strom (Substitution ENTSO-E Mix)	342,70 g/kWh <sub>el</sub>	1.336.530 Tonnen
2) Strom (Substitution ENTSO-E Mix ohne Atomstrom)	465,40 g/kWh <sub>el</sub>	1.815.060 Tonnen
3) Strom (Substitution fossile ENTSO-E)	840,00 g/kWh <sub>el</sub>	3.276.000 Tonnen

## 10.6 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 Nabelhöhen 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:

- Aerodynamische Eigenschaften von Windkraftanlagen
- Materialforschung
- Netzanbindung von Windkraftanlagen
- Steuerungselektronik und -software
- Komponentendesign
- Betriebs- und Wartungsoptimierung
- Standardisierung

**Tabelle 10.6** 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 Spektrum umfasst der Bericht „Long Term Research and Development needs for the Wind Energy for the time frame 2012 – 2030“ der internationalen Energieagentur.

**Tabelle 10.6:** 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

## **10.7 Roadmap im Bereich Wind**

Derzeit gibt es im Windenergiebereich für Österreich keine Roadmap zur strategischen Industrieentwicklung. Vorliegende Studie ist demnach die einzige gesamthafte Übersicht über die heimische Windindustrie und deren bisherige Entwicklung. In oben stehenden Ausführungen wurde bereits Bezug auf die Roadmap der Internationalen Energieagentur (IEA Wind) oder die Strategic Research Agenda des Europäischen Windenergieverbandes (European Wind Energy Technology Platform) genommen. Das Entwicklungspotential der Windenergie wird wie angeführt auch von der Europäischen Kommission hoch eingeschätzt, ähnlich auch die Wettbewerbsfähigkeit Europas an sich.

Aufgrund der sehr breit aufgestellten österreichischen Industrie ist davon auszugehen, dass nicht nur bereits im Windenergiesektor aktive Unternehmen, sondern auch Unternehmen aus angrenzenden Technologiefeldern hier Märkte finden können. Eine Roadmap kann dabei unterstützen Felder, die etwa in der SRA der europäischen Strategic Research Agenda angeführt sind, für Österreich zu erschließen.

## 10.8 Dokumentation der Daten

**Tabelle 10.7:** Zuordnung der Firmenmeldungen zu Branchen. Quelle: IG Windkraft

Branche	Anzahl der Firmen*
Consulting	27
elektrotechnische Komponenten	20
Stahlbau	2
Kunststoffe	3
mechanische Komponenten	12
Infrastruktur (Bau, Verkabelung etc.)	12
Messungen	4
Service	2
Logistik/Hebetechnik	5
Schmierstoffe	2
Software	9

\*Doppelnennungen sind enthalten

### **Beispiele für teilnehmende Unternehmen aus dem Zuliefer- und Dienstleistungsbereich:**

- Bachmann electronic (Steuerungsanlagen, Condition Monitoring)
- Elin (Generatoren)
- EWS Consulting (Planungs- und Consultingleistungen)
- Sustainable Energy Technologies (elektromechanischer Differenzialantrieb)
- Hainzl Industriesysteme (Condition Monitoring, Sensorik)
- Prangl (Hebe- und Transporttechnik)
- Felbermayr (Hebe- und Transporttechnik)
- Energiewerkstatt Verein (Planungs und Consultingleistungen, Forschung)
- 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.

**AEBIOM (2014)** European Bioenergy Outlook 2014, Brüssel.

**Antal, M., Concas, G., Despotou, E., Gammal, A., Montoro, F., Latour, M., Liasas, 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

**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.

**Biermayr Peter, Manuela Eberl, Monika Enigl, Rita Ehrig, Hubert Fechner, Christa Kristöfel, Kurt Leonhartsberger, Florian Maringer, Stefan Moidl, Christoph Strasser, Werner Weiss, Manfred Wörgetter (2013)** Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2013, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 26/2014.

**BMLFUW (2014)** Holzeinschlagsmeldung 2013. Wien.

**BMWF – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2010)** Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energien für Österreich (NREAP-AT) – gemäß der Richtlinien des Europäischen Parlaments und des Rates, Wien 2010.

**Bundesgesetzblatt** (2013) Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, Jahrgang 2013, Ausgegeben am 23. Dezember 2013, 503. Verordnung:  
Änderung der Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2012 (ÖSET-VO 2012)  
[http://www.oem-ag.at/fileadmin/user\\_upload/Dokumente/gesetze/Aenderung\\_OESET-VO2012.pdf](http://www.oem-ag.at/fileadmin/user_upload/Dokumente/gesetze/Aenderung_OESET-VO2012.pdf) vom 21.04.2015

**DEPI - Deutsches Pelletinstitut (2015)** Pelletsproduktion 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 8.4.2015.

**Dessureault, Darlene (2014)** USDA GAIN Report CA14109 Canada Biofuels Annual 2014.

**Eclareon GmbH (2015)** Biomasseatlas. <http://www.biomasseatlas.de>. Letzter Zugriff: 11.05.2015.

**E-Control (2015a)** Anlagenentwicklung anerkannter Ökostromanlagen lt. Bescheiddatenbank 2002 – 2014. Stand April 2015,  
Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2015b)** ENTSO-E Mix 2014, Gesamtaufbringung nach ENTSO-E, Stromnachweisdatenbank, Datenstand April 2015,  
Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2015c)**, Bilanz der elektrischen Energie in Österreich, Datenstand April 2015,  
Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2015d)**, Erzeugung elektrischer Energie in Österreich nach Energieträgern, Betriebsstatistik, Datenstand April 2015.  
Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2015e)**, Stromkennzeichnungsbericht 2014, Eigentümer und Herausgeber: Energie-Control Austria, Rudolfsplatz 13a, A-1010Wien; Bericht als .pdf Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2015f)** Betriebsstatistik 2014, Öffentliches Netz, Monatliche Bilanz, Datenstand April 2015. Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**EN Plus (2015)** <http://www.enplus-pellets.eu/production/certified-producers/> Abfrage am 11.05.2015.

**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

**ETP RHC (2013)**: Strategic Research Priorities for Solar Thermal Technology, European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling, Brussels, 2013

**Europäische Technologieplattform Renewable Heating & Cooling - ETP RHC (2013)** ETP RHC Strategic Research and Innovation Agenda for Renewable Heating & Cooling 2013. Brüssel.

**European bioenergy outlook 2013 – statistical report.** AEBIOM (Hrsg.), Brüssel, Dezember 2013.

**European Commission (2014)**; Study on the competitiveness of the EU Renewable Energy Industry (both products and services) – Policy Analysis and Sector Summaries, Brüssel 2014

**European Wind Energy Technology Platform (2014)**; Strategic Research Agenda / Market Deployment Strategy, Brüssel 2015.

**Eurostat (2015)** Primärenergieerzeugung erneuerbarer Energie in der EU28. Brüssel.



**Faninger Gerhard (2007)** Erneuerbare Energie in Österreich – Marktentwicklung 2006, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 11/2007.

**FAOstat (2015)** Datenbankabfrage am 09.04.2015 unter <http://faostat.fao.org/>

**Fechner, H., et. al. (2007)** Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich. Forschungsarbeit im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 28/2007

**Fink, C. et al. (2014)** Solarwärme Roadmap 2025

**Forst Holz Papier Plattform (2015):** Branchenstatistik „Holz und Holzprodukte“ Einfuhr und Ausfuhr mit Primärdaten aus Außenhandel 2014 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: 03.04.2015.

**Frankfurt School of Finance & Management (2015)** GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2014; Bloomberg New Energy Finance 2015.

**Gafka, G. (2015)** Analysis of Pellet Market Structures. European Pellet Conference, WSED, Wels 2015.

**Global Wind Energy Council (2015);** Global Wind Report 2014, Brüssel 2015  
European Wind Energy Association (2015); Wind in Power – 2014 European statistics, Brüssel 2015

**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

**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 PVPS (2015)** A Snapshot of Global PV. Report IEA PVPS T1-26:2015

**IEA SHC Task 49:** <http://ship-plants.info>, Stand 23.4.2015

**International Energy Agency (2013);** Long-term research and development needs for wind energy for the time frame 2012 – 2030.

**International Renewable Energy Association (2014);** Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2014, Abu Dhabi 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 (2015)** Auskunft über die Förderungen der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie durch die KPC im Jahr 2014.

**Land Niederösterreich (2015)** persönliche Auskunft Abt. Umwelt- und Energiewirtschaft, Sachgebiet Energie und Klima, St. Pölten.

**Landwirtschaftskammer Niederösterreich - LK NÖ (2015a)** Biomasse – Heizungserhebung 2014. Landwirtschaftskammer Niederösterreich. Erarbeitet durch Herbert Haneder. St. Pölten 2015.

**Landwirtschaftskammer Niederösterreich - LK NÖ (2015b)** Monatlicher Holzmarktbericht Jänner 2014-Dezember 2014, St. Pölten.

**Lebensministerium (2014)** Erneuerbare Energie in Zahlen, Broschüre des Lebensministeriums.

**Maringer (2015)**; Kleinwindkraft in Österreich, Präsentation im Rahmen der österreichischen Kleinwindtagung in Wien 2015

**Mauthner, F., Weiss, W. (2015)** Solar Heat Worldwide, Markets and contribution to the energy supply 2013, IEA Solar Heating & Cooling Programme

**Mineralölwirtschaftsverband (2015)** Rohölpreisentwicklung 2005-2015, Download unter <http://www.mwv.de/index.php/daten/statistikenpreise>, Datenstand Mai 2015.

**Monteleone B., Chiesa M., Venuta M.L., Schmidl C., Schwarz M., Brandt H.J., Kerschbaum M.(2014)** Comparison between high efficiency small scale pellet boilers and traditional ones through LCA and LCC, World Sustainable Energy Days, 26.-28. Februar 2014, Wels.

**Moidl et al. (2011)** Wirtschaftsfaktor Windenergie, IG Windkraft/Energy Agency, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 15/2011.

**NREAP-AT (2010)** Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energie für Österreich, gemäß der Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. Herausgegeben vom Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Wien, Juni 2010.

**OeMAG (2015)** Ökostrom Statistik – Einspeisemengen und Vergütung in Österreich, <http://oem-ag.t3.world-direct.at/de/oekostromneu/einspeisemengen/> vom 22.04.2015

**ONB (2015)** KONJUNKTUR AKTUELL - Berichte und Analysen zur wirtschaftlichen Lage, Österreichische Nationalbank, Wien am 15. April 2015.

**Österreichischer Biomasseverband (2011)** Bioenergie 2020. Wärme, Strom, Treibstoffe, Wien.

**Österreichischer Biomasseverband (2015)** Energiepreise 2014, Wien.

**Paniz, Annalisa (2014)** Persönliche Kommunikation mit A. Paniz von AIEL zum italienischen Markt.

**Paniz, Annalisa (2015)** Persönliche Kommunikation mit A. Paniz von AIEL zum italienischen Markt.

**Pollak, M. (2015)** Biomasse aus der kommunalen Abfallsammlung. Biomassekonferenz Wieselburg, Wieselburg 2015.

**PV Austria (2015)** PVA-Plattform für Überschuss-Einspeiser. <http://www.pvaustria.at/strom-verkaufen/> vom 28.04.2015

**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 (2014)** Internationaler Pelletshandel 2013, Wolfgraben.

**ProPellets Austria (2015a)** Pelletsproduktion, -produktionskapazität und –inlandsverbrauch und ausländische Produktionskapazitäten österreichischer Hersteller in Tonnen. Datenermittlung durch Christian Schlagitweit, Wolfgraben.

**Pudelko, R., Borzecka-Walker M., Faber, A. (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)

**Quaschnig, V. (2012)** Der unterschätzte Markt. erschienen in BWK Bd. 64 (2012) Nr. 7/8, S.25-28, <http://www.volker-quaschnig.de/artikel/2012-08-Der-unterschaetzte-Markt/index.php>

- 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.
- Sfaca, Dorin (2014)** Romania The characteristics and potential of the wooden pellets and briquettes. Präsentation beim 1<sup>st</sup> Central European Pellet Day am 15.01.2014, Graz.
- Simader Günter (2013)** Heizsysteme im Vollkostenvergleich, erschienen im Mai 2013 in der Broschüre „Erneuerbare Wärme“ des Österreichischen Biomasseverbandes.
- Statistik Austria (2015a)** Statistik der Landwirtschaft 2014, Wien.
- Statistik Austria (2015b)** 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 21.04.2015
- Statistik Austria (2015c)** Monatliche Firmennachrichten 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013,2014 Wien.
- Statistik Austria (2015d)** Energiestatistik. Gesamtenergiebilanzen Österreich 1970 bis 2013, Wien.
- Statistik Austria (2015e)** Land- und forstwirtschaftliche Erzeugerpreise 2014.
- Statistik Austria (2015)** Jahresdurchschnittspreise und -steuern für die wichtigsten Energieträger 2013.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/energie\\_und\\_umwelt/energie/preise\\_steuern/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/preise_steuern/index.html) vom 28.04.2015
- 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 (2015)**  
Datenbankabfrage am 10.04.2015 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)
- Vial, Eric (2014)** Development of French Pellet Market. AEBIOM Conference, 13. Mai 2014, Brüssel.
- Wach, Ludmilla (2014)** Pellet Market in Poland. 13. Industrieforum Pellets, 10. Oktober 2014, Berlin.
- Weiss W., Biermayr P. (2009)** Potential of Solar Thermal in Europe, ESTIF, Brussels, 2009.
- 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.

## Anhang A: Erhebungsformular Feste Biomasse

<b>Biomassefeuerungen-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 01.01.14 - 31.12.14 <b>UMSATZ und ARBEITSPLÄTZE</b>		<b>BLATT A</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>Umsatz nach Geschäftsbereichen in den Jahren 2013 und 2014</b> (bitte alle Standorte Ihrer Firma in Österreich berücksichtigen, nicht Zutreffendes bitte auslassen)		
<b>Geschäftsbereich</b>	<b>Umsatz 2013 (in Euro)</b>	<b>Umsatz 2014(in Euro)</b>
Firma total		
Bereich Biomasse-Öfen/Herde		
Österreichischer Markt Biomasse-Öfen/Herde		
Exportmarkt Biomasse-Öfen/Herde		

<b>Arbeitsplätze nach Geschäftsbereichen in den Jahren 2013 und 2014</b> (bitte alle Standorte Ihrer Firma in Österreich berücksichtigen, nicht Zutreffendes bitte auslassen; Arbeitsplätze bitte in Vollzeitäquivalenten angeben)		
<b>Geschäftsbereich</b>	<b>Arbeitsplätze 2013</b>	<b>Arbeitsplätze 2014</b>
Firma total		
Bereich Biomasse-Öfen/Herde		

<b>Bitte nennen Sie Ihre wichtigsten Import/Exportdestinationen im Jahr 2014</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 01.01.14 - 31.12.14 <b>Öfen für stückige Holzbrennstoffe</b> (Kaminöfen, Scheitholzöfen)		<b>BLATT B1</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b> <b>in Österreich</b>		<b>ANZAHL (Stück)</b>						
		<b>2013</b>	<b>2014</b>					
Eigene Fertigung (P)								
Import aus dem Ausland (Eigen-od. Fremdfertigung;l)								
Fremdfertigung/Handelsware aus Ö (H)								
Export in das Ausland (E)								
Bewegung Lagerstand +/- <sup>21</sup> (L)								
Marktabsatz in Österreich (P+l+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>
Gesamtabsatz (P+l+A-L)								
Installierte Leistung des Absatzes in Österreich (in kW thermisch)								

<b>Gesamtmarkt Österreich 2013 und 2014</b> <b>Öfen für stückige Holzbrennstoffe (Kaminöfen, Scheitholzöfen)</b>			
	<b>2013</b>	<b>2014</b>	
Abschätzung des Bestands an Stückgutöfen in Österreich (in Stück)			
Abschätzung durchschnittl. Endverkaufspreis von Stückgutöfen in Österreich (in EURO)			
Abschätzung Gesamtmarkt Österreich inkl. Importe und Vertrieb durch Baumärkte (in Stück, exkl. MWSt.)			
Abschätzung der Gesamtmarkt-entwicklung in Österreich (in Stück)	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>

<sup>21</sup> Um welche Stückzahl hat sich der Lagerstand vom 01.01. bis 31.12.2012 vergrößert (+) oder verkleinert (-)?

<b>Biomassefeuerungen-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 01.01.14 - 31.12.14 <b>HERDE und KOCHGERÄTE</b>		<b>BLATT B2</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b> <b>in Österreich</b>		<b>ANZAHL (Stück)</b>						
		2013	2014					
Eigene Fertigung (P)								
Import aus dem Ausland (Eigen-od. Fremdfertigung;l)								
Fremdfertigung/Handelsware aus Ö (H)								
Export in das Ausland (E)								
Bewegung Lagerstand +/- <sup>22</sup> (L)								
Absatz in Österreich (P+I+A-E-L)								
davon Wassergeführt in %								
<b>Marktabsatz in den Bundesländern</b>								
Wien	NÖ	Bgl.	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 2013 und 2014</b> <b>HERDE und KOCHGERÄTE</b>			
	2013		2014
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 Gesamtmarkt-entwicklung in Österreich (in Stück)	2015	2016	2017

<sup>22</sup> Um welche Stückzahl hat sich der Lagerstand vom 01.01.2012 bis 31.12.2012 vergrößert (+) oder verkleinert (-)?

<b>Biomassefeuerungen-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 01.01.14 - 31.12.14 <b>PELLETÖFEN</b>		<b>BLATT B3</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf) in Österreich</b>					<b>ANZAHL (Stück)</b>			
					<b>2013</b>	<b>2014</b>		
Eigene Fertigung (P)								
Import aus dem Ausland (Eigen-od. Fremdfertigung;l)								
Fremdfertigung/Handelsware aus Ö (H)								
Export in das Ausland (E)								
Bewegung Lagerstand +/- <sup>23</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 %								
<b>Installierte Leistung des Absatzes in Österreich(in kW thermisch)</b>								

<b>Gesamtmarkt Österreich 2013 und 2014</b> <b>PELLETÖFEN</b>			
		<b>2013</b>	<b>2014</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 Gesamtmarkt-entwicklung in Österreich (in Stück)</b>		<b>2015</b>	<b>2016</b>
			<b>2017</b>

<sup>23</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 01.01.14 - 31.12.14					
Firma:			Ansprechpartner:		
1) Wie hoch ist die gesamte installierte Leistung der von Ihnen in Österreich errichteten PV Anlagen im Jahr 2014? (Angaben in kW <sub>peak</sub> )					
2) Von Ihnen installierte Solarzellen-Typ in Österreich im Jahr 2014: 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 2014: 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 Hersteller (in %)	Ausländische Hersteller (in %)	wenn Ausland, woher?		
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 2014: 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 haben Sie im Jahr 2014 in Österreich zur Verfügung gestellt? (in Vollzeitäquivalenten)					
Arbeitsplätze Inland gesamt					
a) davon im Bereich PV					
b) davon im Bereich PV F&E					
PV Marktstatistik 2014 - Seite 1 von 1 - Bitte senden an: Kurt Leonhartsberger: kurt.leonhartsberger@technikum-wien.at					



**Anhang B2: Fragebogen für Modulproduzenten:**

Photovoltaik-MARKTSTATISTIK Österreich Produzenten: Erfassungszeitraum 01.01.14 - 31.12.14		SEITE 1 von 1	
GESCHÄFTSBEREICHE und ARBEITSPLÄTZE			
Firma:		Ansprechpartner:	
<b>1) Wie würden Sie Ihr Unternehmen charakterisieren?</b> (Bitte Zutreffendes ankreuzen.)			
<b>Art der Geschäftstätigkeit</b>		<b>2013</b>	<b>2014</b>
Technologische Fertigung:			
Module			
Zellen			
Nachführsysteme			
Andere Elemente (welche?):			
Forschung und Entwicklung			
Service und Endkundenbetreuung			
<b>2) Verkaufszahlen (Solarmodule bzw. Zellen) 2014:</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 (31.12.2014)</b> (in kW <sub>peak</sub> )	<b>Weiterverkauf in Österreich</b> (in kW <sub>peak</sub> )
<b>3) Produktionskapazitäten</b>			
	<b>2013</b>	<b>2014</b>	
<b>Stück</b>			
<b>Leistung (kW)</b>			
<b>4) Von Ihnen produzierter Solarzellen-Typ in Österreich im Jahr 2014:</b> Angaben in kW <sub>peak</sub>			
		<b>Dünnschicht (Welche?)</b>	
<b>Monokristallin</b>	<b>Polykristallin</b>	.....	.....
<b>5) Mittlerer Modulverkaufspreis im Jahr 2014:</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 2014 &amp; etwaige neue Produkte in 2015:</b>			
<b>2014</b>			
<b>2015</b>			
<b>7) Wieviele Arbeitsplätze haben Sie im Jahr 2014 in Österreich zur Verfügung gestellt? (in Vollzeitäquivalenten)</b>			
<b>Arbeitsplätze Inland</b>			
a) davon im Bereich PV			
b) davon im Bereich PV F&E			
PV Marktstatistik 2014 - 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

#### Burgenland

Investitionsförderung:

2014 wurde keine spezifische Landesförderung für PV Anlagen gewährt. Sämtliche Förderungen für PV erfolgten im Jahr 2014 im Rahmen der Wohnbauförderung.

Wohnbauförderung:

Im Zuge der Wohnbauförderung wurden PV-Anlagen bis 5 kW<sub>peak</sub> durch einen einmaligen Investitionszuschuss in Höhe von 300,- EUR/kWp gefördert. Die Kombination mit anderen Förderungen ist nicht zulässig.

#### Kärnten

Investitionsförderung:

2014 wurde keine spezifische Landesförderung für PV Anlagen gewährt. Sämtliche Förderungen des Landes Kärnten für PV erfolgten im Jahr 2014 im Rahmen der Wohnbauförderung.

Wohnbauförderung:

Im Zuge der Wohnbauförderung wurden PV-Anlagen in Kärnten durch einmalige Investitionszuschüssen, nicht rückzahlbare Annuitätzuschüssen und in Form von Darlehen gefördert. Die Kombination mit anderen Förderungen ist nicht explizit ausgeschlossen.

#### Niederösterreich

Investitionsförderung:

Sämtliche Förderungen des Landes Niederösterreich für PV erfolgten im Jahr 2014 im Rahmen der Wohnbauförderung.

Wohnbauförderung:

Im Zuge der Wohnbauförderung wurden PV-Anlagen in Niederösterreich durch Darlehen, Haftungsübernahmen und Zinsengarantien sowie nicht rückzahlbare Zuschüsse gefördert. Die Kombination mit anderen Bundesförderungen ist nicht explizit ausgeschlossen.

NÖ Wasserwirtschaftsfonds:

Auch 2014 förderte der NÖ Wasserwirtschaftsfonds die Errichtung von PV-Anlagen bei öffentlichen Abwasseranlagen durch rückzahlbare und nicht rückzahlbare Zuschüsse. Die Kombination mit anderen Bundesförderungen ist nicht ausgeschlossen. 2014 wurde für 50 % der vom NÖ Wasserwirtschaftsfond geförderten Anlagenleistung zusätzlich eine Förderung vom Klima- und Energiefonds bzw. der OeMAG bezogen.

### **Oberösterreich**

#### Investitionsförderung:

2014 wurde in Oberösterreich keine spezifische Landesförderung für PV Anlagen gewährt.

#### Wohnbauförderung:

Bei der Wohnbauförderung wurde die Errichtung einer Photovoltaikanlage bei bestimmten Konstellationen mitberücksichtigt.

#### Speicherförderung:

Im Jahr 2014 wurde in Oberösterreich erstmals eine Solarstromspeicherförderung angeboten. Der Zuschuss für ein stationäres Speichersystem betrug 600,- EUR pro kWh Nennkapazität bzw. maximal 50 % der Brutto-Anschaffungskosten. Gefördert wurde eine maximale Nennkapazität von 6 kWh.

### **Salzburg**

#### Investitionsförderung:

2014 wurde in Salzburg eine Investitionsförderung für PV-Anlagen bis zu einer Nennleistung von 3 kW<sub>peak</sub> angeboten. Der Fördersatz beträgt bei einer Anlagengröße von 3 kW<sub>peak</sub> pauschal EUR 1.800,-. Bei der Ausführung einer kleineren PV-Anlage wird der Fördersatz entsprechend angepasst. Die Förderung ist ausschließlich zu allen weiteren Bundes- und Landesförderungen. Darüber hinaus werden 2-achsig nachgeführte Photovoltaikanlagen in Freiaufstellung bis zu einer Größe von max. 2 kW<sub>peak</sub> gefördert. Die Förderung beträgt EUR 900,- pro kW<sub>peak</sub>.

#### Wohnbauförderung:

Zusätzlich gab es im Rahmen der Salzburger Wohnbauförderung Fördermittel für die Errichtung von PV-Anlagen.

#### Speicherförderung:

Darüber hinaus wurde 2014 in Salzburg die Errichtung von stationären Akkumulatoren Speichersystemen für die Eigenverbrauchsoptimierung von effizienten PV-Anlagen gefördert. Die maximal geförderte installierte Speichergröße beträgt 5 kWh. Die Förderung je kWh Speicherkapazität beträgt EUR 800,-. Zusätzlich werden die Kosten für Datenübertragung und Lastmanagement jeweils mit EUR 800,- pro Anlage gefördert.

### **Steiermark**

#### Investitionsförderung:

Ab einer Größe von 2 kW<sub>peak</sub> wurden 2014 nur mehr die ersten 3 kW<sub>peak</sub> einer Photovoltaikanlage gefördert. Die maximale Förderhöhe beträgt 1.075,- EUR. Im Geschoßwohnbau wurden bis zu 15 kW<sub>p</sub> gefördert (max. Förderhöhe 2.395,- EUR). Bis zu einer Gesamtgröße von max. 3 kW<sub>peak</sub> wurden auch Erweiterungen ab 0,5 kW<sub>peak</sub> gefördert. Das heißt bei einer bestehenden PV Anlage mit 2 kW<sub>peak</sub> konnte max. noch 1 kW<sub>peak</sub> als Erweiterung gefördert werden. Bei Bestandsanlagen größer 3 kW<sub>p</sub> konnte keine Förderung mehr in Anspruch genommen werden.

#### Wohnbauförderung:

Im Zuge der Wohnbauförderung wurden 2014 Photovoltaik Anlagen mittels nicht rückzahlbarer Annuitätzuschüsse gefördert. Die Wohnbauförderung schließt alle weiteren steirischen Landesförderungen aus, Bundesförderungen können jedoch in Anspruch genommen werden.

### Speicherförderung

Im Rahmen der Förderung von elektrischen Energiespeichern und Lastmanagementsystemen zur Anhebung des Eigenverbrauchsanteils bei PV-Anlagen wurden stationäre Speichersysteme gefördert. Die maximal geförderte Brutto-Speicherkapazität betrug 1 kWh pro kW<sub>peak</sub> installierter PV-Anlagenleistung, insgesamt jedoch maximal 5 kWh bei Ein- und Zweifamilienhäusern, ansonsten maximal 10 kWh. Bei Speichersystemen basierend auf Blei-Säure und Blei-Gel-Technologie wurde die maximal förderbare Brutto-Speicherkapazität um jeweils 50 % erhöht. Die Förderung für Energiespeicher- und Lastmanagementsystemen konnte zusätzlich mit der Direktförderung kombiniert werden.

### **Tirol**

2015 wurde keine spezifische Landesförderung für PV Anlagen gewährt. Auch im Rahmen der Wohnbauförderung erfolgte keine Förderung von PV Anlagen.

### **Vorarlberg**

#### Investitionsförderung:

Zur Überbrückung der Zeit zwischen Ende der PV-Förderaktion des Klima- und Energiefonds im Jahr 2013 und dem Start der PV-Förderaktion 2014 wurden PV-Anlagen in Vorarlberg in Form eines einmaligen Investitionszuschusses gefördert.

#### Wohnbauförderung:

2014 erfolgte im Rahmen der Wohnbauförderung keine Förderung von PV Anlagen.

### **Wien**

#### Investitionsförderung:

Gefördert wurden ausschließlich private und gewerbliche Anlagen, deren Gesamtleistung 5 kW<sub>peak</sub> übersteigt. Bis 5 kW<sub>peak</sub> ist die Bundesförderung des Klima- und Energiefonds in Anspruch zu nehmen. Die über die 5 kW<sub>peak</sub> hinausgehende installierte Leistung wird mit dem derzeitigen Wiener Landesförderungssatz von 400 Euro pro kW<sub>peak</sub> bzw. bis zu 40 % der förderungsfähigen Gesamtkosten gefördert.

#### Wohnbauförderung:

2014 erfolgte im Rahmen der Wohnbauförderung keine Förderung von PV Anlagen.

## Anhang C: Erhebungsformulare Solarthermie

### Erhebungsformular Technologieproduzenten und –händler

Innovative Energietechnologien in Österreich - Marktentwicklung Solarthermie 2014										
Firma:										
Sachbearbeiter/in:										
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>	PVT-Kollektoren m <sup>2</sup>					
Eigene Produktion										
Import										
Bezug aus Österreich										
Export										
Lagerbestand										
PVT-Kollektoren	Elektrische Leistung	Mittlerer Modulverkaufspreis (in EUR / kW <sub>peak</sub> )	Zellentyp (Monokristallin, Polykristallin, Dünnschicht)							
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" 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	Kärnt.	Stmk	Tirol	Vbg	Summe
Nicht abgedeckte Kollektoren										0 m <sup>2</sup>
Abgedeckte Kollektoren										0 m <sup>2</sup>
Vakuum-Kollektoren										0 m <sup>2</sup>
Luftkollektoren										0 m <sup>2</sup>
PVT-Kollektoren										0 m <sup>2</sup>

## Erhebungsformular Technologieproduzenten Fortsetzung

3. EXPORTLÄNDER 2014			
Land	Kollektorfläche, m <sup>2</sup>		
4. IMPORTLÄNDER 2014			
Land	Kollektorfläche, m <sup>2</sup>		
Sonstige Angaben zum Solarmarkt 2014			
5. EINSATZBEREICHE			
Einsatzbereiche der thermischen Solaranlagen 2014 Angabe in % der gesamten verkauften verglasten Kollektorfläche (=Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuum-Kollektoren)			
	Warmwasser %	Kombianlage Warmwasser + Raumheizung %	Sonstiges zB Prozesswärme %
Einfamilienwohnhaus			
Mehrfamilienwohnhaus			
Hotel-/Freizeitzentrum			
Gewerbe / Industrie			
Nah- Fernwärme			
Sonstige Einsatzbereiche			
<b>Gesamt 100%</b>	0	0	0
5.a. EINSATZBEREICHE			
<b>Neubau,</b> % bezogen auf die gesamte verkaufte verglaste Kollektorfläche, = Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuum-Kollektoren)	<b>Altbau,</b> % bezogen auf die gesamte verkaufte verglaste Kollektorfläche, (= Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuum-Kollektoren)		
	Solaranlage installiert als Einzelmaßnahme	Solaranlage installiert im Rahmen einer Sanierung (Heizungssanierung)	

## Erhebungsformular Technologieproduzenten Fortsetzung

<b>Sonstige Angaben zum Unternehmen</b>		
<b>6. Geschäftsbereiche</b>		
In welchen technologischen Bereichen war Ihre Firma im Jahr 2014 tätig? (bitte zutreffendes ankreuzen, Mehrfachnennung möglich)		
<b>Art der Geschäftstätigkeit</b>	<b>2014</b>	
Technologische Fertigung		
Handel		
Technologieimport/ - export		
Forschung und Entwicklung		
Anlagenbau (Großanlagen) $\geq 100 \text{ m}^2$		
Anlagenerrichtung (Kleinanlagen) $\leq 100 \text{ m}^2$		
Service und Endkundenbetreuung		
Andere Bereiche		
<b>6.a. Fertigung / Vertrieb Photovoltaik</b>	<b>2014</b>	
Wenn ja, dann bitte um Angabe des Verhältnisses von Photovoltaik zu Solarthermie in Prozenten (%)		
<b>7. Arbeitsplätze</b>	<b>2014</b>	
Arbeitsplätze (bitte in Vollzeitäquivalent angeben)		
Arbeitsplätze gesamt		
Arbeitsplätze Solarthermie		
<b>8. Produktionskapazität</b>		
	<b>2014</b>	<b>2015 (geschätzt)</b>
Produktionskapazität (in $\text{m}^2$ Kollektorfläche)		

**Erhebungsformular Installateure**

<b>Innovative Energietechnologien in Österreich - Marktentwicklung Solarthermie 2014</b>					
<b>Firma:</b>					
<b>Sachbearbeiter/in:</b>					
Tel.					
E-Mail					
1. ABSATZ INLANDSMARKT					
ABSATZ INLANDSMARKT	Nicht abgedeckte Kollektoren (Kunststoff- absorber) m <sup>2</sup>	Abgedeckte Kollektoren m <sup>2</sup>	Vaku- kollektoren m <sup>2</sup>	Luft- kollektoren m <sup>2</sup>	PVT- Kollektoren m <sup>2</sup>
Summe 2014					
Gesamtsumme 2014					
PVT-Kollektoren	Elektrische Leistung	Mittlerer Modulverkaufspreis (in EUR / kWpeak)	Zellentyp (Monokristallin, Polykristallin, Dünnschicht)		
2. EINSATZBEREICHE					
Einsatzbereiche der thermischen Solaranlagen 2014 Angabe in % der gesamten verkauften verglasten Kollektorfläche (=Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuum-Kollektoren)					
	Warmwasser %	Kombianlage Warmwasser + Raumheizung %	Sonstiges zB Prozesswärme %		
Einfamilienwohnhaus					
Mehrfamilienwohnhaus					
Hotel-/Freizeitzentrum					
Gewerbe / Industrie					
Nah- Fernwärme					
Sonstige Einsatzbereiche					
<b>Gesamt 100%</b>	0	0	0		
2.a. EINSATZBEREICHE					
Neubau, % bezogen auf die gesamte verkaufte verglaste Kollektorfläche, = Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuum-Kollektoren)	Altbau, % bezogen auf die gesamte verkaufte verglaste Kollektorfläche, (= Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuum-Kollektoren)				
	Solaranlage installiert als Einzelmaßnahme	Solaranlage installiert im Rahmen einer Sanierung (Heizungssanierung)			



## Erhebungsformular Bundesländer

Landesförderungen für solarthermische Anlagen						
Berichtsjahr 2014						
(Die im Jahr 2014 im Bundesland errichteten Anlagen)						
Bundesland						
Sachbearbeiter / Name						
Tel.						
E-Mail						
EINFAMILIENWOHNHAUS				Art der Förderung		
Anlagentyp	Anzahl der Anlagen	Kollektorfläche gesamt m <sup>2</sup>	Durchschnittliche Kollektorfläche/ Solaranlage, m <sup>2</sup> /Anlage	Direktzuschuß Förderbudget 2014 EUR	Wohnbauförderung Förderbudget EUR	
					Annuitätenzuschuß <input type="checkbox"/>	Darlehen <input type="checkbox"/>
Warmwasser			#DIV/0!			
Kombianlage Warmwasser u. Raumheizung			#DIV/0!			
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0m<sup>2</sup></b>	<b>#DIV/0!</b>	<b>- €</b>	<b>- €</b>	<b>- €</b>
MEHRFAMILIENHAUS				Art der Förderung		
Anlagentyp	Anzahl der Anlagen	Kollektorfläche gesamt m <sup>2</sup>	Durchschnittliche Kollektorfläche/ Solaranlage, m <sup>2</sup> /Anlage	Direktzuschuß Förderbudget 2014 EUR	Wohnbauförderung Förderbudget EUR	
					Annuitätenzuschuß <input type="checkbox"/>	Darlehen <input type="checkbox"/>
Warmwasser			#DIV/0!			
Kombianlage Warmwasser u. Raumheizung			#DIV/0!			
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0m<sup>2</sup></b>	<b>#DIV/0!</b>	<b>- €</b>	<b>- €</b>	<b>- €</b>
<b>Bitte auch um Beantwortung der Fragen 1. und 1.a (Rückseitig)</b>						
1. EINSATZBEREICHE						
Einsatzbereiche der thermischen Solaranlagen 2014 Angabe in % der gesamten errichteten verglasten Kollektorfläche (= Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuum-Kollektoren)						
			Warmwasser %	Kombianlage (Warmwasser + Raumheizung) %	Solare Großanlagen (zB Prozesswärme) %	Gesamt 100%
Einfamilienwohnhaus						0%
Mehrfamilienwohnhaus						0%
Hotel-/Freizeitzentrum						0%
Gewerbe / Industrie						0%
Nah- oder Fernwärme						0%
Sonstige Einsatzbereiche						0%
1.a EINSATZBEREICHE						
<b>NEUBAU,</b> % bezogen auf die gesamte errichtete verglaste Kollektorfläche, (= Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuum-Kollektoren)			<b>ALTBAU,</b> % bezogen auf die gesamte errichtete verglaste Kollektorfläche, (= Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuum-Kollektoren)			
			Solaranlage installiert als Einzelmaßnahme		Solaranlage installiert im Rahmen einer Sanierung (Heizungssanierung)	

## Anhang D: Erhebungsformulare Wärmepumpen

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.14 - 31.12.14</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 2013 und 2014 tätig?</b> (bitte zutreffendes ankreuzen, Mehrfachnennung möglich)		
<b>Geschäftsbereich</b>	<b>2013</b>	<b>2014</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>2013</b>	<b>2014</b>
Technologische Fertigung		
Handel		
Technologieimport / -export		
Forschung und Entwicklung		
Anlagenbau (Großanlagen)		
Anlagenerrichtung (Kleinanlagen)		
Service und Endkundenbetreuung		
Andere Bereiche		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.14 - 31.12.14</b> <b>UMSATZ und ARBEITSPLÄTZE</b>		<b>BLATT B</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>Umsatz nach Geschäftsbereichen in den Jahren 2013 und 2014</b> (bitte alle Standorte Ihrer Firma in Österreich berücksichtigen, falls nicht exakt bekannt, bitte schätzen)		
<b>Geschäftsbereich</b>	<b>Umsatz 2013</b> (in Mio. Euro)	<b>Umsatz 2014</b> (in Mio. Euro)
Firma total		
Bereich Wärmepumpen		
Inlandsmarkt Wärmepumpen		
Exportmarkt Wärmepumpen		

<b>Arbeitsplätze nach Geschäftsbereichen 2013 und 2014</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> 2013	<b>Arbeitsplätze</b> 2014
Firma total		
Bereich Wärmepumpen		

<b>Bitte nennen Sie Ihre wichtigsten Import/Exportdestinationen im Jahr 2014</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 1.1.14 - 31.12.14</b> <b>BRAUCHWASSER-WÄRMEPUMPE</b>		<b>BLATT C</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b>	<b>ANZAHL (Stück)</b>	
	<b>2013</b>	<b>2014</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 2013 und 2014</b> <b>BRAUCHWASSER-WÄRMEPUMPE</b>		
	<b>2013</b>	<b>2014</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 1.1.14 - 31.12.14</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>bis 10 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D1</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2013	2014
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)		

Von den im <u>Inlandsmarkt</u> verkauften Wärmepumpen dieses Segments waren:		
	2013	2014
Kombianlagen (HZ + WW) (in Stück)		
Anlagen mit passiver Kühlfunktion (in Stück)		
Anlagen mit aktiver Kühlfunktion (in Stück)		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.14 - 31.12.14</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>10 - 20 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D2</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b>	<b>ANZAHL (Stück)</b>	
	<b>2013</b>	<b>2014</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>Von den im <u>Inlandsmarkt</u> verkauften Wärmepumpen dieses Segments waren:</b>		
	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Kombianlagen (HZ + WW)</b> <b>(in Stück)</b>		
<b>Anlagen mit passiver Kühlfunktion</b> <b>(in Stück)</b>		
<b>Anlagen mit aktiver Kühlfunktion</b> <b>(in Stück)</b>		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 1.1.14 - 31.12.14 <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>&gt;20 - 50 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D3</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2013	2014
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)		

Von den im <u>Inlandsmarkt</u> verkauften Wärmepumpen dieses Segments waren:		
	2013	2014
Kombianlagen (HZ + WW) (in Stück)		
Anlagen mit passiver Kühlfunktion (in Stück)		
Anlagen mit aktiver Kühlfunktion (in Stück)		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 1.1.14 - 31.12.14 <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>Über 50 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D4</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2013	2014
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)		

Von den im <u>Inlandsmarkt</u> verkauften Wärmepumpen dieses Segments waren:		
	2013	2014
Kombianlagen (HZ + WW) (in Stück)		
Anlagen mit passiver Kühlfunktion (in Stück)		
Anlagen mit aktiver Kühlfunktion (in Stück)		



<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.14 - 31.12.14</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>2013</b>	<b>2014</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>Von den im <u>Inlandsmarkt</u> verkauften Wärmepumpen dieses Segments waren:</b>		
	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Kombianlagen (HZ + WW)</b> <b>(in Stück)</b>		
<b>Anlagen mit passiver Kühlfunktion</b> <b>(in Stück)</b>		
<b>Anlagen mit aktiver Kühlfunktion</b> <b>(in Stück)</b>		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.14 - 31.12.14</b> <b>WOHNRAUMLÜFTUNG</b> <b>(Kompakte Luft/Luft-Wärmepumpe)</b>		<b>BLATT F</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2013	2014
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)		

Von den im <u>Inlandsmarkt</u> verkauften Wärmepumpen dieses Segments waren:		
	2013	2014
Kombianlagen (HZ + WW) (in Stück)		
Anlagen mit passiver Kühlfunktion (in Stück)		
Anlagen mit aktiver Kühlfunktion (in Stück)		

# 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 2014**.

1. Welchen Umsatz generiert Ihr Unternehmen vom Standort Österreich aus im Windenergiebereich (indikativ)? Ergänzend: Wie hoch ist der Umsatz des Gesamtkonzernes (international)?

		Umsatz Bereich Windenergie	
		Österreich	Gesamtkonzern
2014		<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>

2. Wie viele Personen beschäftigen Sie durchschnittlich im Windenergiebereich (Vollzeitäquivalente)?

**Gesamt**

<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>	Produktion
<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>	Dienstleistungen

3. Planen Sie in den nächsten 2 Jahren Arbeitskräfte im Bereich Windenergie einzustellen?

- Nein
- Ja, wie viele:

4. Auf welche Kontinente exportieren Sie Ihre Produkte/Dienstleistungen hauptsächlich? Ergänzend: welche Länder beliefern Sie dort?

	Kontinente	Länder
1	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
2	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
3	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
4	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
5	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>

5. Wie hoch ist der Exportanteil Ihrer Produkte/Dienstleistungen im Windbereich indikativ?

.....

6. Was sind aus Ihrer Sicht Wachstumsmärkte im Windenergiebereich für Ihr Unternehmen (Länder)?

1	<input style="width: 250px; height: 20px;" type="text"/>
2	<input style="width: 250px; height: 20px;" type="text"/>
3	<input style="width: 250px; height: 20px;" type="text"/>

7. Ist Ihr Unternehmen interessiert am Auftritt auf internationalen Fachmessen (Windenergie)?

- Ja
- Nein



8. 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	<input type="checkbox"/>		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%
Sonstiges	<input type="checkbox"/>		0,0%
<b>Handel</b>	<input type="checkbox"/>		0,0%

9. Welche Entwicklung erwarten Sie für den Umsatz im Windenergiebereich in den nächsten Jahren?

Zunahme

Abnahme

Stagnation



10. Kooperiert Ihr Unternehmen mit Schulen/Fachhochschulen/Universitäten?  
Falls ja, welche Institutionen sind das?

Schule/FH/Uni	Fachbereich/Institut

11. 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

### Marktstatistik Erneuerbare Energien 2014

Alle Daten gelten **falls nicht anders angegeben** für 2014 und für Österreich  
Einige sind Auswahlfelder, klicken sie hinein um die möglichen Optionen zu wählen

Allgemeine Informationen		2014	
In welchen Ländern ist Ihr Unternehmen tätig	Land	Aktivität/Bereich	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
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		2014	
Summe Windparkleistung in Betrieb 2014	MW		
Produzierte kWh im Jahr 2014	kWh		
Betreiben Sie derzeit Forschungsprojekte?			
Sofern gefördert - über welche Förderlinie (E!Mission,...) bzw. Förderstelle (BMVIT,...)			
Welche Themen betreffen eventuelle Forschungsprojekte?			
Zu welchen Themen würden Sie sich bei Forschungsprojekten beteiligen?			
Kooperiert Ihr Unternehmen mit Schulen/Fachhochschulen/Universitäten			
Wenn ja, mit welchen Einrichtungen (bitte auch Institute anführen)		Einrichtung	Institut/Fachbereich
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Personaldaten		2014	
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		2014	
Umsatz in Österreich	€		
Umsatz im Ausland	€		
Versicherungsprämien für Windparks (Haftpflicht)	€/Jahr		
davon Anteil inländische Versicherungen	in %		
Wartungskosten (Summe, geschätzt)	€		
Pachtkosten (Gemeinde und Grundeigentümer)	€		
EVU Gebühren	€		
(Messpreis, Anlagen-Eigenverbrauch,...) inkl. Netzverlustentgelt	€		
Rückbau-Rückstellungen (nur Reserven für Rückbau)	€		

**Vertraulichkeitserklärung:**  
Die IG Windkraft verpflichtet sich, alle Detailinformationen über Kosten und Firmenangaben dieser Abfrage streng vertraulich zu behandeln, insbesondere den Schutz der überfassenen Datensicherzustellen.  
Die IG Windkraft verpflichtet sich, die Informationen nur anonym und für die Branchen aggregiert zu veröffentlichen.  
Jegliche Daten, die Sie uns übermitteln, können von Dritten nicht eingesehen werden.