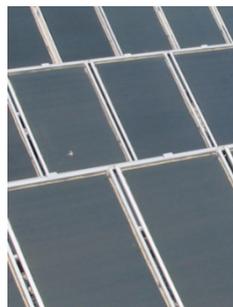


# Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2017

Biomasse,  
Photovoltaik,  
Solarthermie,  
Wärmepumpen  
und Windkraft

Peter Biermayr, Christa Dißauer  
Manuela Eberl, Monika Enigl,  
Hubert Fechner, Lukas Fischer  
Kurt Leonhartsberger,  
Florian Maringer, Stefan Moidl,  
Christoph Schmidl,  
Christoph Strasser,  
Werner Weiss, Patrik Wonisch  
Elisabeth Wopienka



Berichte aus Energie- und Umweltforschung

## 4/2018

## **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 auf Landes- und Bundesebene 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 statistische Daten für weiterführende Forschung und Marktanalysen bereitzustellen sowie Entscheidungsgrundlagen für strategischen Fragen in Industrie, Gewerbe und für die Energie-, Umwelt- und Technologiepolitik 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. Dr. Christa Dißauer, Dipl.-Ing. Dr. Monika Enigl,

Dipl.-Ing. Dr. Christoph Schmidl, Dipl.-Ing. Dr. Christoph Strasser,

Dipl.-Ing. Dr. Elisabeth Wopienka

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

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, Florian Maringer und Patrik Wonisch

## **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 2017

Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie,  
Wärmepumpen und Windkraft

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



**Bioenergy 2020+ GmbH**  
Dipl.-Ing. Dr. Christa Dißauer  
Dipl.-Ing. Dr. Monika Enigl  
Dipl.-Ing. Dr. Christoph Schmidl  
Dipl.-Ing. Dr. Christoph Strasser  
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.  
Lukas Fischer, BSc.



**IG Windkraft**  
Mag. Stefan Moidl  
Florian Maringer  
Patrik Wonisch



Wien, Mai 2018



## Vorwort



Österreich wirkt aktiv an der Energiezukunft Europas mit. Der Anteil erneuerbarer Energie stieg in Österreich im Jahr 2016 auf 33,5 %. Österreich ist auf dem richtigen Weg das Ziel, einen Anteil von 34 Prozent erneuerbarer Energie im nationalen Energiemix bis zum Jahr 2020, zu erreichen.

Technologien für erneuerbare Energieträger bringen Österreich aber nicht nur seinen Klimaschutzziele näher. Eine höhere Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen im Land bedeutet auch eine geringere Importabhängigkeit. Zugleich sorgen diese Innovationen für neues Wachstum und Wertschöpfung im Land.

Basierend auf der gezielten Förderung heimischer Unternehmen schreibt die Energie- und Umwelttechnik-Branche viele Erfolgsgeschichten. So sind Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energie aus Österreich Exportschlager: Vier von fünf produzierten Biomassekesseln werden im Ausland installiert, der Exportanteil thermischer Kollektoren liegt bei 84 Prozent und die Exportquote der Windkraft-Zulieferindustrie beträgt 90 Prozent.

Die Öl- und Gaspreisentwicklung 2016 und 2017 mit einem nur moderaten Preisanstieg bedingt weiterhin schwierige Rahmenbedingungen für erneuerbare Energietechnologien. Dennoch konnten österreichische Unternehmen in den Bereichen Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft im Jahr 2017 einen Umsatz von 4,9 Milliarden Euro erzielen und mehr als 32.000 Personen beschäftigen. Durch die Anwendung dieser innovativen Technologien wurden in Österreich 66,3 Terawattstunden erneuerbare Energie bereitgestellt und klimaschädliche Emissionen im Umfang von 13,2 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 den Klimaschutz. Diesen Weg wird das bmvit auch in den kommenden Jahren gehen.

Norbert Hofer  
Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Zusammenfassung.....</b>	<b>17</b>
1.1 Motivation, Methode und Inhalt.....	17
1.2 Einleitung.....	17
1.3 Feste Biomasse – Brennstoffe.....	18
1.4 Feste Biomasse – Kessel und Öfen.....	19
1.5 Photovoltaik.....	20
1.6 Solarthermie.....	21
1.7 Wärmepumpen.....	22
1.8 Windkraft.....	23
1.9 Schlussfolgerungen.....	24
1.10 Tabellarische Zusammenfassung der Projektergebnisse.....	26
<b>2. Summary.....</b>	<b>27</b>
2.1 Motivation, method and content.....	27
2.2 Introduction.....	27
2.3 Solid biomass - fuels.....	28
2.4 Solid biomass – boilers and stoves.....	29
2.5 Photovoltaic.....	30
2.6 Solar thermal collectors.....	31
2.7 Heat pumps.....	32
2.8 Wind power.....	33
2.9 Conclusions.....	34
2.10 Tabular summary of the project results.....	36
<b>3. Methode und Daten.....</b>	<b>37</b>
3.1 Technologiespezifische Erhebungs- und Berechnungsmethoden.....	37
3.1.1 Feste Biomasse – Brennstoffe.....	37
3.1.2 Feste Biomasse – Kessel und Öfen.....	38
3.1.3 Photovoltaik.....	38
3.1.4 Solarthermie.....	39
3.1.5 Wärmepumpen.....	40
3.1.6 Windkraft.....	40
3.2 Grundlagen zur Berechnung der Treibhausgaseinsparungen.....	42
3.2.1 Wärme aus Erneuerbaren.....	42
3.2.2 Produktion von Strom aus Erneuerbaren und Stromverbrauch.....	42
3.2.3 Zusammenfassung der Emissionskoeffizienten.....	43
3.3 Grundlagen zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Effekte.....	44
3.4 Abkürzungen, Definitionen.....	46
<b>4. Rahmenbedingungen der Marktentwicklung 2017.....</b>	<b>49</b>
4.1 Der Rohölpreis.....	49
4.2 Die Witterung.....	50
4.3 Die allgemeine Wirtschaftsentwicklung.....	51
4.4 Die Beschäftigungssituation.....	53
4.5 Anreizorientierte Instrumente und Kesselmarkt.....	54
<b>5. Marktentwicklung feste Biomasse – Brennstoffe.....</b>	<b>56</b>
5.1 Marktentwicklung in Österreich.....	56
5.1.1 Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs fester Biobrennstoffe.....	56
5.1.2 Entwicklung des Pelletsmarktes.....	60

5.1.3	Entwicklung des Hackgutmarktes .....	63
5.1.4	Entwicklung des Stückholzmarktes .....	65
5.2	Produktion, Import und Export .....	67
5.2.1	Mittlere Preise für feste Biobrennstoffe .....	70
5.3	CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch den Einsatz fester Biobrennstoffe .....	71
5.4	Branchenumsatz und Arbeitsplätze .....	72
5.5	Zukünftige Entwicklungen bei festen Biobrennstoffen .....	73
5.5.1	Die Entwicklung des Biomassemarktes bis 2020 .....	73
5.5.2	Akteure und treibende Kräfte .....	75
5.5.3	Chancen für die österreichische Wirtschaft .....	76
5.5.4	Eine Vision für 2050 .....	76
5.6	Roadmaps und tatsächliche Marktentwicklung .....	77
<b>6.</b>	<b>Marktentwicklung feste Biomasse – Kessel und Öfen .....</b>	<b>79</b>
6.1	Marktentwicklung Biomasetechnologien .....	79
6.1.1	Entwicklung der Verkaufszahlen von Biomassekesseln .....	79
6.1.2	Entwicklung der Biomasse Kraft-Wärme Kopplung .....	86
6.1.3	Entwicklung biomassebefeuerter Öfen und Herde .....	88
6.2	Produktion, Import und Export .....	89
6.2.1	Italienischer und deutscher Kesselmarkt .....	91
6.2.2	Italienischer und deutscher Ofenmarkt .....	94
6.2.3	Mittlere Preise für Öfen, Herde und Kessel .....	95
6.3	Branchenumsatz und Arbeitsplätze .....	97
6.4	Förderinstrumente für Biomasetechnologien .....	98
6.4.1	Bundesförderungen .....	98
6.4.2	Landesförderungen .....	99
6.5	Zukünftige Entwicklung der Technologie .....	103
6.6	Erfasste Produzenten von Biomassekesseln, -öfen und -herden .....	108
<b>7.</b>	<b>Marktentwicklung Photovoltaik .....</b>	<b>109</b>
7.1	Marktentwicklung in Österreich .....	109
7.1.1	Entwicklung der Verkaufszahlen .....	109
7.1.2	In Betrieb befindliche Anlagen .....	111
7.1.3	Installierte Solarzellentypen .....	113
7.1.4	Anlagen- und Montageart .....	114
7.1.5	Produktion, Import und Export von PV-Modulen .....	114
7.1.6	Produktion und Export von Wechselrichtern .....	116
7.1.7	Mittlere PV-Modul- und Anlagenpreise .....	116
7.2	Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparung durch Photovoltaik .....	120
7.3	Arbeitsplätze .....	121
7.4	Umsätze .....	123
7.5	Förderinstrumente .....	126
7.5.1	Investitionsförderung .....	128
7.5.2	Tarifförderung .....	132
7.6	Zukünftige Entwicklung der Technologie .....	134
7.7	Roadmaps und tatsächliche Marktentwicklung .....	136
7.8	Dokumentation der Datenquellen .....	137
<b>8.</b>	<b>Marktentwicklung Solarthermie .....</b>	<b>139</b>
8.1	Marktentwicklung in Österreich .....	139
8.1.1	Entwicklung der Verkaufszahlen .....	139

8.1.2	In Betrieb befindliche Anlagen .....	143
8.1.3	Produktion, Import, Export .....	144
8.1.4	PVT-Kollektoren.....	147
8.1.5	Bundesländerzuordnung .....	148
8.1.6	Einsatzbereiche von thermischen Solaranlagen .....	149
8.2	Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch solarthermische Anlagen .....	152
8.3	Umsatz, Wertschöpfung und Arbeitsplätze .....	153
8.3.1	Investitionskosten für thermische Solaranlagen.....	154
8.4	Entwicklungen in Bezug auf die Solarwärme Roadmap .....	155
8.5	Förderungen für thermische Solaranlagen.....	159
8.5.1	Landesförderungen und Förderungen für gewerbliche Solaranlagen.....	159
8.5.2	Solares Großanlagenprogramm des Klima- und Energiefonds .....	161
8.5.3	Solarhaus Programm des Klima- und Energiefonds.....	161
8.6	Innovationen und Trends .....	163
8.7	Erfasste Solarthermiefirmen .....	165
<b>9.</b>	<b>Marktentwicklung Wärmepumpen .....</b>	<b>166</b>
9.1	Der österreichische Inlandsmarkt .....	166
9.1.1	Entwicklung der Verkaufszahlen im Inlandsmarkt.....	168
9.1.2	Kombianlagen, passive und aktive Kühlfunktion und Hybridanlagen .....	170
9.1.3	In Betrieb befindliche Anlagen .....	171
9.1.4	Verteilung nach Wärmequellsystemen.....	175
9.1.5	Wärmepumpen Exportmarkt .....	178
9.1.6	Förderungen und Bundesländerstatistiken.....	180
9.2	Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch Wärmepumpen.....	183
9.2.1	Annahmen für die Berechnung: .....	183
9.2.2	Wärmeertrag aus Wärmepumpen und CO <sub>2</sub> <sub>äqu</sub> -Einsparungen .....	184
9.3	Umsatz, Wertschöpfung und Arbeitsplätze .....	186
9.4	Zukünftige Entwicklung der Technologie .....	188
9.5	Wärmepumpenroadmaps .....	190
9.6	Erfasste Wärmepumpenfirmen .....	195
<b>10.</b>	<b>Marktentwicklung Windkraft.....</b>	<b>196</b>
10.1	Marktentwicklung in Österreich .....	196
10.1.1	installierte Leistungen .....	196
10.1.2	Marktanteile der Windkraftanlagen-Hersteller .....	199
10.1.3	Marktentwicklung Kleinwindkraft.....	201
10.2	Weltweite Entwicklung der Windkraft und Marktanteile .....	202
10.2.1	Investitionen in Forschung und Entwicklung .....	206
10.3	Die wirtschaftliche Bedeutung der Windenergie .....	208
10.3.1	Entwicklung des Windkraft Zuliefer- und Dienstleistungssektors .....	209
10.3.2	Umsätze und Investitionen in der Windkraftbranche .....	210
10.3.3	Potential der Windenergie bis 2030 .....	214
10.4	Arbeitsplätze in der Windkraftbranche .....	217
10.5	Energieertrag und CO <sub>2</sub> -Einsparung durch Windenergie.....	218
10.6	Zukünftige Entwicklung der Windtechnologie.....	220
10.7	Globale Trends für die Zulieferbranche .....	224
10.8	Roadmap im Bereich Wind .....	226
10.9	Die Rolle der Windenergie im Energiesystem .....	226
10.10	Dokumentation der Daten .....	228

<b>11. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>229</b>
<b>12. Anhänge.....</b>	<b>235</b>
12.1 Fragebogen Feste Biomasse .....	235
12.2 Fragebogen Photovoltaik.....	239
12.2.1 Fragebogen für Anlagenplaner und -errichter:.....	239
12.2.2 Fragebogen für Modul- und Zellproduzenten:.....	241
12.3 Fragebogen Solarthermie .....	242
12.3.1 Fragebogen Technologieproduzenten und –händler .....	242
12.3.2 Fragebogen Bundesländer .....	244
12.3.3 Fragebogen Installateure .....	245
12.4 Fragebogen Wärmepumpen.....	246
12.5 Fragebogen Windkraft .....	255
12.5.1 Fragebogen für Produzenten und Dienstleister.....	255
12.5.2 Fragebogen für Windkraft-Anlagenbetreiber .....	257

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1</b> – Basisdaten und Nutzwärmeertrag der Solarthermie-Referenzanlagen.....	40
<b>Tabelle 2</b> – Emissionskoeffizienten auf Basis der Endenergie für 2017 .....	43
<b>Tabelle 3</b> – Jahresumsatz pro Beschäftigtem für die relevanten Wirtschaftsbereiche.....	45
<b>Tabelle 4</b> – Vielfache und Teile von Einheiten .....	46
<b>Tabelle 5</b> – Umrechnungsfaktoren für Energieeinheiten .....	46
<b>Tabelle 6</b> – Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe 2009 bis 2017 in t und PJ.....	58
<b>Tabelle 7</b> – Spezifikationen zur Ermittlung des Energiegehalts von Biobrennstoffen.....	59
<b>Tabelle 8</b> – Produktionskapazitäten der österr. Pelletsproduzenten im In- und Ausland .....	61
<b>Tabelle 9</b> – Bruttoinlandsverbrauch agrarischer Biobrennstoffe 2014 bis 2016 in t und PJ...	65
<b>Tabelle 10</b> – Außenhandel Österreichs mit Hackgut, Stückholz 2017 und Pellets 2016.....	69
<b>Tabelle 11</b> – Durchschnittliche Marktpreise für gehandelte Biobrennstoffe im Jahr 2018 ....	70
<b>Tabelle 12</b> – CO <sub>2äqu</sub> -Einsparung durch Biomassefeuerungen in Österreich im Jahr 2017.....	71
<b>Tabelle 13</b> – Umsätze und Arbeitsplätze im österr. Markt für Biobrennstoffe 2017.....	72
<b>Tabelle 14</b> – Ausbaupotential des Sektors erneuerbare Wärme in Europa .....	73
<b>Tabelle 15</b> – Roadmaps für den österreichischen Biomassemarkt.....	77
<b>Tabelle 16</b> – Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel bis 100 kW .....	81
<b>Tabelle 17</b> – Jährlich installierte Biomassekessel mittlerer und großer Leistung .....	85
<b>Tabelle 18</b> – Kennzahlen von Biomasse Kraft-Wärme Kopplungen von 2011 bis 2017.....	87
<b>Tabelle 19</b> – Durchschnittliche Marktpreise für verschiedene Biomassefeuerungen.....	96
<b>Tabelle 20</b> – Umsatz und Arbeitsplätze aus Biomasseöfen, -herde und -kessel 2017 .....	97
<b>Tabelle 21</b> – Ausbezahlte Bundesförderungen der KPC für Biomasseanlagen .....	98
<b>Tabelle 22</b> – Durch die KPC geförderte Biomasse-Einzelanlagen im Jahr 2017 .....	99
<b>Tabelle 23</b> – Förderungen und Förderbedingungen der Bundesländer .....	100
<b>Tabelle 24</b> – Im Jahr 2017 ausbezahlten Landesförderungen für Biomassekleinanlagen.....	102
<b>Tabelle 25</b> – Jährlich in Österreich installierte PV-Leistung in den Jahren 1992 bis 2017 ...	110
<b>Tabelle 26</b> – Kumulierte installierte PV-Leistung von 1992 bis 2017 .....	112
<b>Tabelle 27</b> – PV Modul-Fertigung in Österreich 2013 bis 2017 .....	115
<b>Tabelle 28</b> – Wechselrichterproduktion in Österreich 2014 bis 2017 .....	116
<b>Tabelle 29</b> – CO <sub>2äqu</sub> -Einsparungen durch Photovoltaik in Österreich im Jahr 2017 .....	120
<b>Tabelle 30</b> – Arbeitsplätze des österreichischen PV-Marktes (2012 - 2017).....	121
<b>Tabelle 31</b> – Umsatz und Wertschöpfung durch PV-Systeme in Österreich 2017 .....	124
<b>Tabelle 32</b> – Erlöse aus dem Verkauf von PV-Strom in Österreich im Jahr 2017 .....	125
<b>Tabelle 33</b> – PV Investitions- und Tarifförderung des Bundes und der Länder.....	128
<b>Tabelle 34</b> – Geförderte PV-Leistung des Klima- und Energiefonds je Bundesland .....	131
<b>Tabelle 35</b> – PV-Fördersumme des Klima- und Energiefonds je Bundesland.....	131
<b>Tabelle 36</b> – Aktive OeMAG- Verträge der Jahre 2015 bis 2017 .....	133
<b>Tabelle 37</b> – Jährlich installierte Kollektorfläche in Österreich in m <sup>2</sup> .....	141
<b>Tabelle 38</b> – Jährlich installierte Kollektorfläche in Österreich in MW <sub>th</sub> .....	142
<b>Tabelle 39</b> – Verglaste Kollektorfläche 2017 nach Bundesländern .....	148
<b>Tabelle 40</b> – Nutzwärmeertrag und CO <sub>2äqu</sub> Nettoeinsparungen im Jahr 2017.....	152
<b>Tabelle 41</b> – Umsätze der Solarthermiebranche im Jahr 2017.....	153
<b>Tabelle 42</b> – Landesförderungen für solarthermische Anlagen 2017 .....	160
<b>Tabelle 43</b> – Förderungen der KPC für gewerbliche Solaranlagen 2017 .....	160
<b>Tabelle 44</b> – Förderungen für das Solarthermie - Solare Großanlagenprogramm 2017.....	161
<b>Tabelle 45</b> – Förderungen aus dem Solarthermie – Solarhaus Programm KLI.EN 2017 .....	162
<b>Tabelle 46</b> – Absatz von Wärmepumpen im Jahr 2015 und 2016.....	169
<b>Tabelle 47</b> – Kombianlagen, Kühlfunktion und Hybridanlagen 2016 und 2017 .....	170

<b>Tabelle 48</b>	– Entwicklung des Wärmepumpen-Inlandsmarktes in Österreich .....	173
<b>Tabelle 49</b>	– Entwicklung des Wärmepumpenbestandes in Österreich bis 2017 .....	174
<b>Tabelle 50</b>	– Wärmepumpen-Inlandsmarkt nach Wärmequellsystemen .....	175
<b>Tabelle 51</b>	– Marktanteile unterschiedlicher Wärmequellsysteme 2016 und 2017 .....	176
<b>Tabelle 52</b>	– Exportquote Wärmepumpen in den Jahren 2016 und 2017 .....	178
<b>Tabelle 53</b>	– Wärmepumpenförderungen im Jahr 2017 nach Bundesländern .....	180
<b>Tabelle 54</b>	– Modellparameter des Wärmepumpen-Bestandsmodells .....	184
<b>Tabelle 55</b>	– Ergebnisse aus dem Wärmepumpen-Bestandsmodell für das Jahr 2017 .....	185
<b>Tabelle 56</b>	– Umsatz und Beschäftigung der Wärmepumpenbranche 2017.....	186
<b>Tabelle 57</b>	– Verfügbare Roadmaps zum Thema Wärmepumpe in Österreich.....	191
<b>Tabelle 58</b>	– Heizungswärmepumpen-Verkaufszahlen und Anlagenbestand.....	193
<b>Tabelle 59</b>	– Trendszenarios für die Marktanteile der Wärmequellsysteme bis 2030 .....	194
<b>Tabelle 60</b>	– Kumulierte Windkraftleistung in den Bundesländern in 2016 und 2017 .....	197
<b>Tabelle 61</b>	– Zubau der 3-MW Leistungsklasse im Jahr 2017 .....	197
<b>Tabelle 62</b>	– Zubau an Windkraftanlagen nach Leistungsklassen im Jahr 2017.....	198
<b>Tabelle 63</b>	– Bestand an Windkraftanlagen Ende 2017 nach Leistungsklassen .....	198
<b>Tabelle 64</b>	– Kleinwindenergieanlagen in Österreich nach Leistungsklassen .....	201
<b>Tabelle 65</b>	– Marktanteile der 15 größten Windkraftanlagen-Hersteller.....	203
<b>Tabelle 66</b>	– Top 10 Länder Europas nach Investitionen im Jahr 2017 .....	205
<b>Tabelle 67</b>	– Marktanteile der Windkraftanlagenbetreiber .....	210
<b>Tabelle 68</b>	– Einsparung von CO <sub>2äqu</sub> -Emissionen durch Windstrom.....	219
<b>Tabelle 69</b>	– Forschungsprioritäten der europäischen Technologieplattform Wind .....	222
<b>Tabelle 70</b>	– Themenfelder Windkraftindustrie mit Relevanz für Österreich .....	223
<b>Tabelle 71</b>	– Globale Entwicklung der Windenergie bis 2027 .....	225
<b>Tabelle 72</b>	– Zuordnung der Firmenmeldungen zu Branchen .....	228

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1</b> – Verbrauch fester Biobrennstoffe in Österreich von 2007 bis 2017 .....	18
<b>Abbildung 2</b> – Die Marktentwicklung von Biomassekesseln in Österreich bis 2017.....	19
<b>Abbildung 3</b> – Die Marktentwicklung der Photovoltaik in Österreich bis 2017 .....	20
<b>Abbildung 4</b> – Marktentwicklung der Solarthermie in Österreich bis 2017.....	21
<b>Abbildung 5</b> – Die Marktentwicklung der Wärmepumpen in Österreich bis 2017 .....	22
<b>Abbildung 6</b> – Die Marktentwicklung der Windkraft in Österreich bis 2017 .....	23
<b>Figure 7</b> – Market development of biomass fuel in Austria 2007 to 2017 .....	28
<b>Figure 8</b> – Market development of biomass boilers in Austria from 1994 to 2017.....	29
<b>Figure 9</b> – Market development of photovoltaic systems in Austria until 2017 .....	30
<b>Figure 10</b> – Market development of solar thermal collectors in Austria until 2017 .....	31
<b>Figure 11</b> – Market development of heat pumps in Austria until 2017 .....	32
<b>Figure 12</b> – Market development of wind power in Austria until 2017 .....	33
<b>Abbildung 13</b> – Systemgrenzen bei der Ermittlung der Wärmemengen aus Solarthermie....	39
<b>Abbildung 14</b> –Systemgrenzen der erfassten Wertschöpfungsbereiche .....	44
<b>Abbildung 15</b> –Nominaler Rohölpreis von Jänner 2007 bis März 2018 .....	49
<b>Abbildung 16</b> – Jahres-Heizgradsummen 12/20 für Österreich von 1980 bis 2017.....	50
<b>Abbildung 17</b> – Reales BIP in Österreich auf Quartalsbasis und pro Jahr bis 2017.....	51
<b>Abbildung 18</b> – Wachstumsbeiträge zum realen BIP in Österreich.....	52
<b>Abbildung 19</b> – Wachstumsbeiträge zum realen BIP im Euroraum .....	52
<b>Abbildung 20</b> – Arbeitslosenquote und Beschäftigungswachstum in Österreich bis 2017 ....	53
<b>Abbildung 21</b> – Wandel der Heizungstechnologien in Österreich.....	55
<b>Abbildung 22</b> - Entwicklung des österreichischen Bruttoinlandsverbrauches.....	56
<b>Abbildung 23</b> – Primärenergieerzeugung erneuerbarer Energie in den EU28 Staaten in PJ ..	57
<b>Abbildung 24</b> – Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe von 2007 bis 2017 in PJ .....	58
<b>Abbildung 25</b> – Verbrauch, Produktion und Produktionskapazität im österr.Pelletsmarkt ...	60
<b>Abbildung 26</b> – Holzpelletsproduktion und –verbrauch Deutschland und Österreich 2017 ..	62
<b>Abbildung 27</b> – Pelletsproduktion, Kapazität und Inlandsbedarf in Deutschland.....	62
<b>Abbildung 28</b> – Marktentwicklung des Hackgutes in Österreich von 2000 bis 2017 .....	64
<b>Abbildung 29</b> –Jahrespreise für “Hackgut mit Rinde“ sowie “Sägespäne“ je Raummeter .....	64
<b>Abbildung 30</b> – Internationaler Pelletshandel mit Österreich .....	68
<b>Abbildung 31</b> – Österreichs Außenhandel - Brennholz, Sägespäne lose von 2011 bis 2017 ..	68
<b>Abbildung 32</b> – Preisentwicklung fossiler und biogener Brennstoffe .....	70
<b>Abbildung 33</b> – Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel bis 100 kW <sub>th</sub> .....	80
<b>Abbildung 34</b> – Verkaufte Biomassekessel im Leistungsbereich bis 100 kW <sub>th</sub> im Jahr 2017 ..	82
<b>Abbildung 35</b> – Jährlich installierte Pelletsessel < 100 kW <sub>th</sub> .....	82
<b>Abbildung 36</b> – Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel großer Leistung.....	83
<b>Abbildung 37</b> – Verkaufte Biomassekessel mittlerer und großer Leistung 2017 .....	86
<b>Abbildung 38</b> – Einspeisemengen und Vergütung für Strom aus fester Biomasse.....	86
<b>Abbildung 39</b> – Bestandsentwicklung Ökostromanlagen mit Brennstoff feste Biomasse.....	87
<b>Abbildung 40</b> – In Österreich verkaufte Biomasseöfen und –herde 2008 – 2017 .....	88
<b>Abbildung 41</b> – Wertschöpfungskette des österreichischen Biomassekesselbaus.....	90
<b>Abbildung 42</b> – Wertschöpfungskette des österreichischen Biomasseofenbaus .....	91
<b>Abbildung 43</b> – Jährlich installierte Pelletsessel < 50 kW in ausgewählten Ländern .....	92
<b>Abbildung 44</b> – Gesamtbestand an Pelletsheizungen (-kesseln) in Deutschland .....	92
<b>Abbildung 45</b> – Jährlich geförderte Biomassekessel bis 100 kW <sub>th</sub> in Deutschland .....	93
<b>Abbildung 46</b> – Jährlich in Italien verkaufte Pelletsessel < 50 kW von 2006 bis 2016 .....	94
<b>Abbildung 47</b> – Verkaufte Pelletsöfen in Deutschland und Italien von 2005 bis 2016 .....	94

<b>Abbildung 48</b>	– Pelletsöfen, Pelletsverbrauch und -produktion in Italien bis 2016.....	95
<b>Abbildung 49</b>	– Durch die KPC geförderte Biomasse-Einzelanlagen 2017 .....	99
<b>Abbildung 50</b>	– Jährlich in Österreich installierte PV-Leistung der Jahre 1992 bis 2017 .....	109
<b>Abbildung 51</b>	– Kumulierte installierte PV-Leistung in kW <sub>peak</sub> von 1992 bis 2017 .....	111
<b>Abbildung 52</b>	– Installierte Solarzellentypen in Österreich 2010 bis 2017 .....	113
<b>Abbildung 53</b>	– Montageart der in Österreich installierten Photovoltaikanlagen 2017.....	114
<b>Abbildung 54</b>	– Österreichische Photovoltaik-Modulfertigung der Jahre 2009 bis 2017 .....	115
<b>Abbildung 55</b>	– Modulverkaufspreise österreichischer Modulhersteller 2011 bis 2017.....	117
<b>Abbildung 56</b>	– Moduleinkaufspreise von Anlagenerrichtern und Planern 2011 bis 2017 ....	117
<b>Abbildung 57</b>	– Systempreise für 1 kW <sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2011 - 2017) .....	118
<b>Abbildung 58</b>	– Systempreise für 5 kW <sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2011 - 2017) .....	118
<b>Abbildung 59</b>	– Systempreise für ≥10 kW <sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2011 - 2017) .....	118
<b>Abbildung 60</b>	– Arbeitsplätze und installierte PV-Anlagenleistung 2007-2017 .....	122
<b>Abbildung 61</b>	– Geförderte Anlagenleistung je Bundesland: KLI.EN und Tarifförderung .....	127
<b>Abbildung 62</b>	– Fördersumme je Bundesland: KLI.EN und Tarifförderung .....	127
<b>Abbildung 63</b>	– Geförderte Anlagenleistung je Bundesland: Investitionsförderung .....	129
<b>Abbildung 64</b>	– Fördersumme für Investitionsförderungen je Bundesland.....	129
<b>Abbildung 65</b>	– Tatsächliche PV-Marktentwicklung und Roadmap-Szenario .....	136
<b>Abbildung 66</b>	– Jährlich Zubau an Kollektorfläche in Österreich 1975 bis 2017 .....	140
<b>Abbildung 67</b>	– In Betrieb befindliche thermische Kollektoren in Österreich.....	143
<b>Abbildung 68</b>	– Produktion, Export und Import von thermischen Kollektoren .....	144
<b>Abbildung 69</b>	– Exportländer österreichischer Solartechnikunternehmen 2017.....	145
<b>Abbildung 70</b>	– Produktion von verglasten Flachkollektoren in Österreich.....	145
<b>Abbildung 71</b>	– Produktion von unverglasten, Vakuumrohr- und Luftkollektoren.....	146
<b>Abbildung 72</b>	– Marktanteile der Kollektorproduzenten in Österreich .....	147
<b>Abbildung 73</b>	– Tätigkeitsfelder der Unternehmen in der Solarthermie Branche .....	147
<b>Abbildung 74</b>	– Installierte verglaste Kollektoren im Jahr 2017 nach Bundesländern.....	149
<b>Abbildung 75</b>	– Neu installierte thermische Solaranlagen 2017 nach Einsatzbereichen.....	150
<b>Abbildung 76</b>	– Neu installierte thermische Solaranlagen 2017 nach Baumaßnahmen.....	150
<b>Abbildung 77</b>	– Installierte Kollektorfläche 2017 nach Anwendungsbereich .....	151
<b>Abbildung 78</b>	– Preise für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung in Österreich.....	154
<b>Abbildung 79</b>	– Jährliche Kollektorfläche: “Business as Usual“ Szenario und Realität .....	156
<b>Abbildung 80</b>	– Jährliche Kollektorfläche: “ Forcierte Aktivitäten“ Szenario und Realität ...	158
<b>Abbildung 81</b>	– Solar unterstützte Fernwärmesysteme weltweit .....	164
<b>Abbildung 82</b>	– Wärmepumpen-Verkaufszahlen in Österreich bis 2017 .....	166
<b>Abbildung 83</b>	– Brauchwasser- und Heizungswärmepumpen in Österreich bis 2017 .....	167
<b>Abbildung 84</b>	– Jährliche Wärmepumpen-Verkaufszahlen in Österreich 2000 bis 2016.....	168
<b>Abbildung 85</b>	– Wärmepumpen-Bestandsentwicklung in Österreich bis 2017 .....	172
<b>Abbildung 86</b>	– Bestandsentwicklung Brauchwasser- u. Heizungswärmepumpen .....	172
<b>Abbildung 87</b>	– Marktanteile der Wärmequellsysteme im Inlandsmarkt 2017.....	176
<b>Abbildung 88</b>	– Marktanteile der Wärmequellsysteme im Inlandsmarkt.....	177
<b>Abbildung 89</b>	– Inlandsmarkt und Exportmarkt für Wärmepumpen 2008 bis 2017.....	179
<b>Abbildung 90</b>	– Aus Mitteln der Länder und der KPC geförderte Wärmepumpen 2017 .....	181
<b>Abbildung 91</b>	– Marktentwicklung und Szenarien Heizungswärmepumpen bis 2030.....	192
<b>Abbildung 92</b>	– Wärmepumpen-Anlagenbestand und Szenarien bis 2030 .....	192
<b>Abbildung 93</b>	– Trendszenario für die Marktanteile der Wärmequellsysteme bis 2030 ..	193
<b>Abbildung 94</b>	– Historische Entwicklung der Windkraft in Österreich .....	196
<b>Abbildung 95</b>	– Durchschnittliche Anlagenleistung bei Neuinstallationen .....	198

<b>Abbildung 96</b>	– Verhältnis von Anlagengröße zu Anlagenleistung.....	199
<b>Abbildung 97</b>	– WK-Anlagenhersteller: Marktanteile am Zubau in Österreich 2017.....	200
<b>Abbildung 98</b>	– WK-Anlagenhersteller: Marktanteile am Bestand in Österreich 2017 .....	200
<b>Abbildung 99</b>	– Anzahl und Leistung der installierten KWEA in Österreich .....	201
<b>Abbildung 100</b>	– Historische Entwicklung der kumulierten Windkraftleistung weltweit .....	202
<b>Abbildung 101</b>	– Mittlere Anlagenleistungen bei Neuinstallationen weltweit 2017 .....	204
<b>Abbildung 102</b>	– Investitionen in erneuerbare Energietechnologien 2017 .....	204
<b>Abbildung 103</b>	– Investitionen in erneuerbare Energietechnologien 2017 .....	205
<b>Abbildung 104</b>	– Ausgaben für F&E nach Energietechnologien weltweit 2016.....	206
<b>Abbildung 105</b>	– Ausgaben für F&E in einzelnen Ländern 2016 .....	207
<b>Abbildung 106</b>	– Anteil der Unternehmen im Zulieferbereich nach Sektor.....	209
<b>Abbildung 107</b>	– Investitionen verschiedener Industriezweige in Österreich 2013 - 2017 ..	211
<b>Abbildung 108</b>	– Entwicklung des Fördertarifes für Windenergie 2011 bis 2017.....	212
<b>Abbildung 109</b>	– Kenngrößen für die Ausgleichsenergie in Österreich 2010 bis 2016 .....	213
<b>Abbildung 110</b>	– Marktpreientwicklung lt. §41 Ökostromgesetz 2012 .....	213
<b>Abbildung 111</b>	– Dämpfende Faktoren auf den Marktpreis im Jahr 2014 in EUR/MWh.....	214
<b>Abbildung 112</b>	– Potential der Windenergie bis 2022.....	216
<b>Abbildung 113</b>	– Arbeitsplätze Erneuerbare Energien weltweit .....	217
<b>Abbildung 114</b>	– Windenergie Onshore Installationen je Windklasse gem. EC 61400 .....	220
<b>Abbildung 115</b>	– Globale Entwicklung der Windenergie bis 2027 .....	224
<b>Abbildung 116</b>	–Exportanteile aus China in Länder mit chinesischen WKA.....	225



## **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 2017" diese Grundlagen für die 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 auf Jahresbasis erfolgt die Ermittlung des in Betrieb befindlichen Anlagenbestandes und des Energieertrages aus dem Anlagenbestand unter der Berücksichtigung der technischen Lebensdauer. 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.

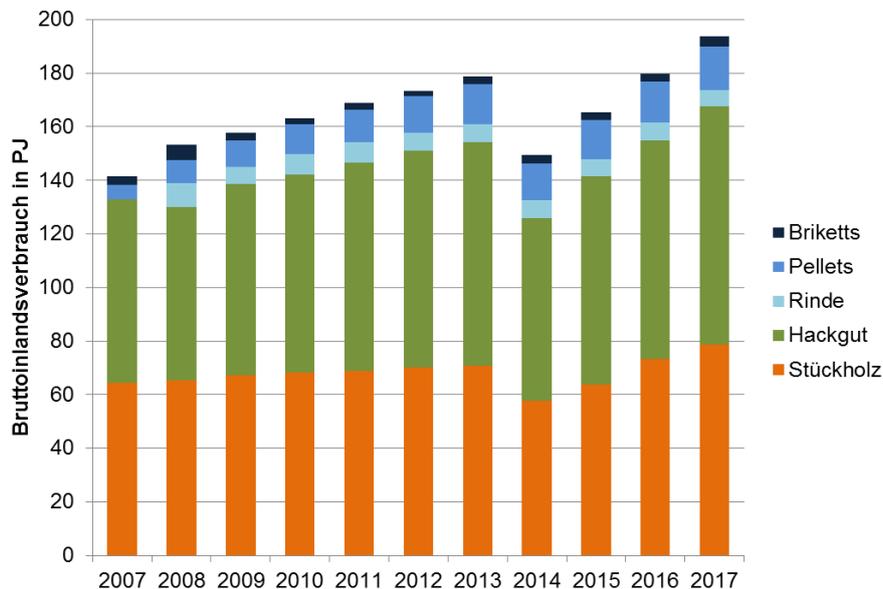
### **1.2 Einleitung**

Die Marktentwicklung der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie wurde im Jahr 2017 gleichsam von hemmenden und fördernden Faktoren beeinflusst. Die anhaltend niedrigen Preise fossiler Energieträger, geringe Sanierungsraten, verhaltene Signale aus dem Bereich der energiepolitischen Instrumente und der Wettbewerb unter den Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie selbst wirkten diffusionshemmend, während das allgemeine Wirtschaftswachstum, die gestiegenen Privatausgaben aber auch die Witterung diffusionsfördernd wirkten. Vor diesem Hintergrund kann für das Jahr 2017 ein Anstieg des Einsatzes von Biomasse-Brennstoffen, ein Anstieg der Verkaufszahlen von Biomassekessel und Wärmepumpen sowie ein Anstieg der Neuinstallation von Photovoltaikanlagen beobachtet werden. Gleichzeitig kam es 2017 aber auch zu einem Rückgang im Bereich der Biomasseöfen, der Solarthermie und der Windkraft.

Die Marktzahlen 2017 weisen damit im Vergleich zu 2016 deutlich mehr Bereiche auf, in denen ein Wachstum zu verzeichnen war. Dieses findet jedoch vielerorts auf niedrigem Niveau statt und ist deshalb in Summe nicht ausreichend, um die gesteckten mittel- bis langfristigen nationalen Energie- und Klimaziele zu erreichen. Aus diesem Grund sind vermehrte Anstrengungen nötig, um die für eine Energiewende erforderliche Wachstumsdynamik auszulösen. Hierbei müssen sowohl kurzfristig als auch langfristig und strategisch wirkende energie-, umwelt- und forschungspolitische Instrumente eingesetzt werden, welche gemeinsam mit den Anstrengungen der Wirtschaft zum Ziel führen.

### 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. 2014 kam es aufgrund der außergewöhnlich milden Witterung zu einem Rückgang, siehe **Abbildung 1**. In den Jahren 2015 bis 2017 steigt der Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe wieder an, im Jahr 2017 sogar auf rund 193,6 PJ. Der Hackgutverbrauch stieg seit Beginn der 1980er Jahre kontinuierlich an und erreichte im Jahr 2013 83 PJ. 2014 sank er auf 68,3 PJ, um in den folgenden Jahren wieder zu steigen – im Jahr 2017 auf 88,8 PJ. Der 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. Im Vergleich zu 2016 stieg der nationale Pelletsverbrauch im Jahr 2017 um 6,7 % auf rund 16,3 PJ (960.000 t) Pellets an. Zur Sicherung der Pelletsversorgung haben 32 österreichische Pelletsproduzenten eine Produktionskapazität von 1,61 Mio.t/a aufgebaut.



**Abbildung 1 – Verbrauch fester Biobrennstoffe in Österreich von 2007 bis 2017**

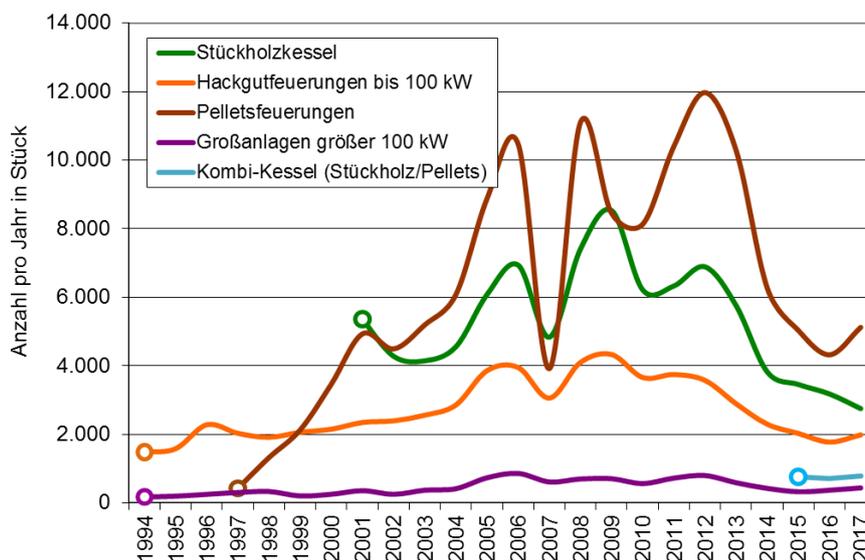
Quelle: BIOENERGY 2020+

Mittels fester biogener Brennstoffe konnten im Jahr 2017 rund 10,2 Mio. t CO<sub>2äqu</sub> eingespart werden. Die Biobrennstoffbranche konnte 2017 einen Gesamtumsatz von 1,606 Mrd. € erwirtschaften, was in dieser Branche einen Beschäftigungseffekt von 18.967 Vollzeit-arbeitsplätzen entspricht.

Der Erfolg der Bioenergie hängt maßgeblich von der Verfügbarkeit geeigneter Rohstoffe zu wettbewerbsfähigen Preisen ab. Dies setzt auch verstärkte Maßnahmen zur intensiveren Nutzung von biogenen Reststoffen und Abfällen voraus. Neben der klassischen Nutzung zur Raumwärmebereitstellung rückt zunehmend auch die Rolle der Bioenergie als Teil eines Gesamtsystems in Kombination mit anderen Erneuerbaren in den Fokus. Hier können Biomassebrennstoffe vor allem als leicht speicherbare Energieträger punkten. Im Sinne einer möglichst effizienten Ressourcen-Nutzung ist in diesem Zusammenhang auch die Co-Produktion von Strom und/oder stofflichen Produkten wie z.B. Pflanzenkohle von großem Interesse.

## 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, siehe **Abbildung 2**. Im Jahr 2007 kamen die Auswirkungen einer Verknappung des Handelsgutes Holzpellets hinzu, wodurch die Pelletspreise signifikant stiegen. Dies bewirkte einen Markteinbruch am Pelletskesselmarkt in der Größenordnung von 60 %. 2009 kam es aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise neuerlich zu einem Rückgang der Verkaufszahlen um 24 %. In den Jahren 2011 und 2012 stiegen die Verkaufszahlen von Pelletskessel wieder stark an. Zwischen 2013 und 2016 kann ein neuerlicher Rückgang der Verkaufszahlen von Biomassekessel beobachtet werden. Gründe hierfür sind steigende Biomassebrennstoffpreise und vorgezogene Investitionen in den Jahren nach der Wirtschafts- und Finanzkrise sowie niedrige Ölpreise und hohe Durchschnittstemperaturen. 2017 ist wieder ein Anstieg der Verkaufszahlen aller Kesseltypen, mit Ausnahme der Stückholzkessel (-13,4 %), zu beobachten. Die Verkaufszahlen der Hackgutkessel (<100 kW) stiegen im Vergleich zu 2016 um 11,8 %, jene der Pelletskessel sogar um 19,3 %.



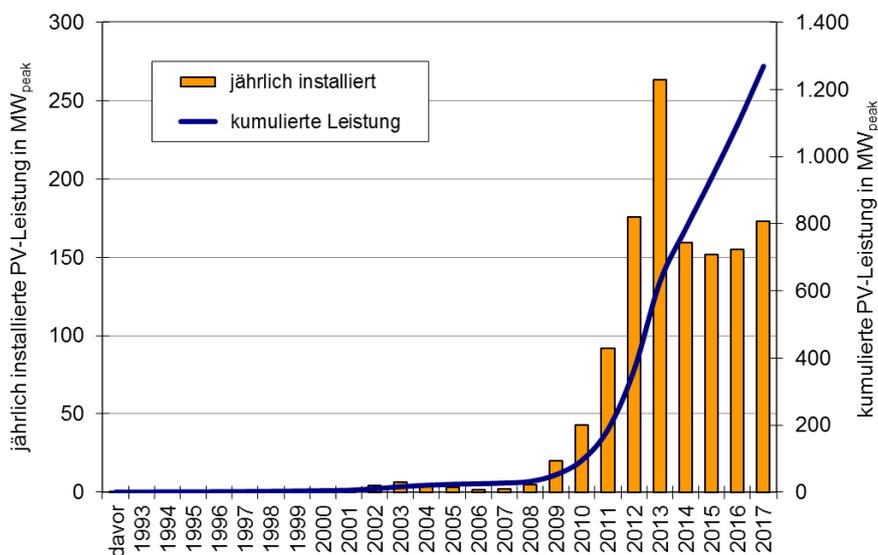
**Abbildung 2 – Die Marktentwicklung von Biomassekesseln in Österreich bis 2017**  
 Quelle: Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2018a)

Im Jahr 2017 wurden auf dem österreichischen Markt 5.224 Pelletskessel, 2.750 typengeprüfte Stückholzkessel, 775 Stückholz-Pellets Kombikessel sowie 2.312 Hackschnitzelkessel – jeweils alle Leistungsklassen – abgesetzt. Zusätzlich konnten 1.672 Pelletsöfen, 6.677 Herde und 7.235 Kaminöfen verkauft werden. Österreichische Biomassekesselhersteller setzen typischer Weise ca. 80 % ihrer Produktion im Ausland ab. Durch die Wirtschaftstätigkeit im Biomassekessel- und -ofenmarkt konnte 2017 ein Umsatz von 863 Mio. Euro erwirtschaftet werden, was einen Beschäftigungseffekt von 3.601 Arbeitsplätzen mit sich brachte. Forschungsanstrengungen bei Biomassekessel fokussieren auf die weitere Reduktion der Emissionen und den Einsatz von Biomasse als Energieträger in industriellen und gewerblichen Prozessen mit hohem Wärmebedarf. Um weiterhin Erfolge auf internationalen Märkten erzielen zu können, ist eine weitere Kostensenkung der Anlagentechnik unter Beibehaltung der hohen technischen Qualität erforderlich.

## 1.5 Photovoltaik

Der Photovoltaikmarkt erlebte in Österreich nach seiner frühen Phase der Innovatoren und autarken Anlagen ab den 1980er Jahren mit dem Ökostromgesetz 2003 seinen ersten Aufschwung, brach aber bald danach im Jahr 2004 durch die Deckelung der Tarifförderung wieder ein. Nach einem durch eine Förderanomalie ausgelösten Rekordzuwachs im Jahr 2013 hat sich der PV-Markt in den Folgejahren bei jährlichen Zubauraten zwischen 150 und 160 MW<sub>peak</sub> eingependelt, siehe **Abbildung 3**. Im Jahr 2017 konnte nun erstmals seit 3 Jahren wieder ein nennenswerter Anstieg der neu installierten PV-Leistung in Österreich verzeichnet werden: es wurden netzgekoppelte Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 172.479 kW<sub>peak</sub> und autarke Anlagen mit einer Gesamtleistung von 476 kW<sub>peak</sub> installiert, was einer Steigerung von 11,0 % entspricht.

Insgesamt ergibt dies einen Zuwachs von 172.955 kW<sub>peak</sub>, der in Österreich mit Ende 2017 zu einer kumulierten Gesamtleistung aller Photovoltaikanlagen von rund 1.269 MW<sub>peak</sub> geführt hat. Die in Österreich in Betrieb befindlichen Photovoltaikanlagen führten 2017 zu einer Stromproduktion von mindestens 1.269 GWh und damit zu einer Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Umfang von 377.392 Tonnen.



**Abbildung 3 – Die Marktentwicklung der Photovoltaik in Österreich bis 2017**

Quelle: FH Technikum Wien

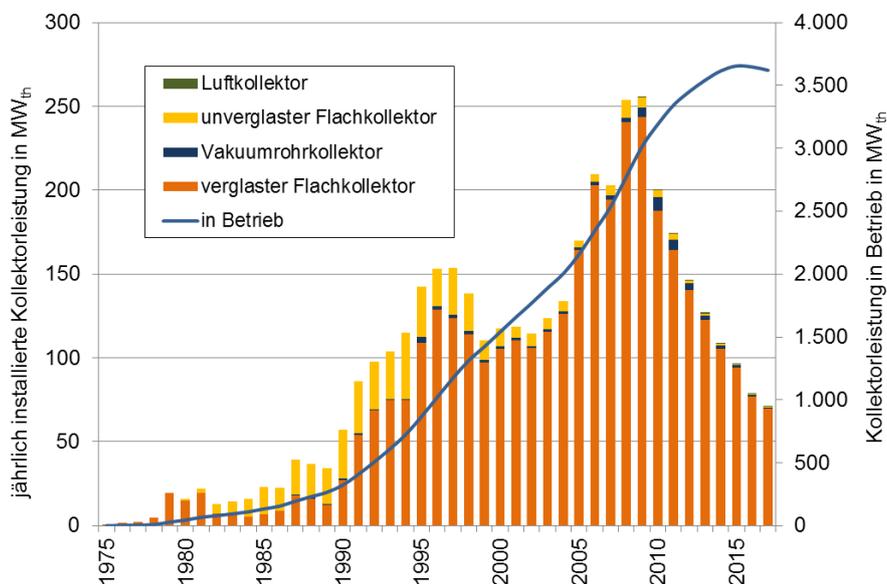
Die österreichische Photovoltaikindustrie beschäftigt sich mit der Herstellung von Modulen, Wechselrichtern und weiteren Zusatzkomponenten, der Installation von Anlagen sowie Forschung und Entwicklung. In diesem Wirtschaftssektor waren im Jahr 2017 2.813 Vollzeit Arbeitsplätze zu verbuchen. Der mittlere Systempreis einer netzgekoppelten 5 kW<sub>peak</sub> Photovoltaikanlage in Österreich ist von 2016 auf 2017 von 1.645 Euro/kW<sub>peak</sub> auf 1.621 Euro/kW<sub>peak</sub> – das heißt um 1,47 % – gesunken.

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 BIPV (Bauwerkintegrierte PV) Forschungs- und Innovationsschwerpunkt 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 rasant und erreichten im Jahr 2009 den historischen 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 acht Jahren in Folge rückläufig. Dies war zu Beginn der Entwicklung unter anderem auf die Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise zurückzuführen, hat nun seine Ursachen aber auch in den deutlich gesunkenen Preisen von Photovoltaikanlagen, dem vermehrten Einsatz von Wärmepumpen und dem anhaltend niedrigen Ölpreis.



**Abbildung 4 – Marktentwicklung der Solarthermie in Österreich bis 2017**

Quelle: AEE INTEC

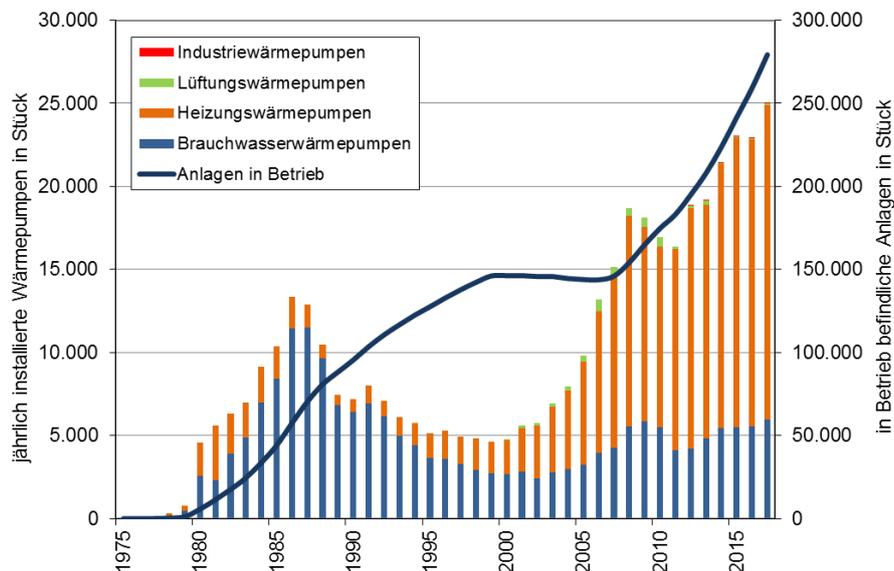
Mit Ende des Jahres 2017 waren in Österreich 5,2 Millionen Quadratmeter thermische Sonnenkollektoren in Betrieb, was einer installierten Leistung von 3,6 GW<sub>th</sub> entspricht. Der Nutzwärmeertrag dieser Anlagen lag bei 2.121 GWh<sub>th</sub>. Damit werden unter Zugrundelegung des österreichischen Wärmemixes 408.704 Tonnen an CO<sub>2ä</sub>-Emissionen vermieden.

Im Jahr 2017 wurden 101.780 m<sup>2</sup> thermische Sonnenkollektoren, entsprechend einer Leistung von 71,1 MW<sub>th</sub> neu installiert, siehe **Abbildung 4**. Im Vergleich zum Jahr 2016 verzeichnete der Solarthermiemarkt in Österreich damit einen Rückgang um 9,1 %. Der Exportanteil thermischer Kollektoren konnte auf rund 84 % leicht erhöht werden. Der Umsatz der Solarthermiebranche wurde für das Jahr 2017 mit 178 Mio. Euro abgeschätzt und die Anzahl der Vollzeitbeschäftigten kann mit ca. 1.500 beziffert werden. Eine Option für die Zukunft der Solarthermie kann auch in Großprojekten mit saisonalen Wärmespeichern gesehen werden, wie sie bereits in größerer Zahl in Dänemark installiert wurden.

## 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, siehe **Abbildung 5**. Die Verbreitung von Heizungswärmepumpen fand ab dem Jahr 2001 parallel zur Marktdiffusion von energieeffizienten Gebäuden statt, die durch einen geringen Heizwärmebedarf und geringe Heizungsvorlauftemperaturen einen energieeffizienten und wirtschaftlich attraktiven Einsatz dieser Technologie ermöglichten.

Der Gesamtabsatz von Wärmepumpen (Inlandsmarkt plus Exportmarkt) steigerte sich im Jahr 2017 von den 33.094 im Jahr 2016 verkauften Anlagen auf 36.446 Anlagen. Dies entspricht einem Wachstum von 10,1 %. Ein deutliches Wachstum war dabei sowohl im Inlandsmarkt (+9,1 %) als auch im Exportmarkt (+12,5 %) zu beobachten. Ein starkes Wachstum war vor allem bei Heizungswärmepumpen bis 20 kW Leistung zu beobachten. Brauchwasserwärmepumpen zeigten im Inlandsmarkt einen Zuwachs von 7,7 % und im Exportmarkt eine Rückgang von 8,5 %.



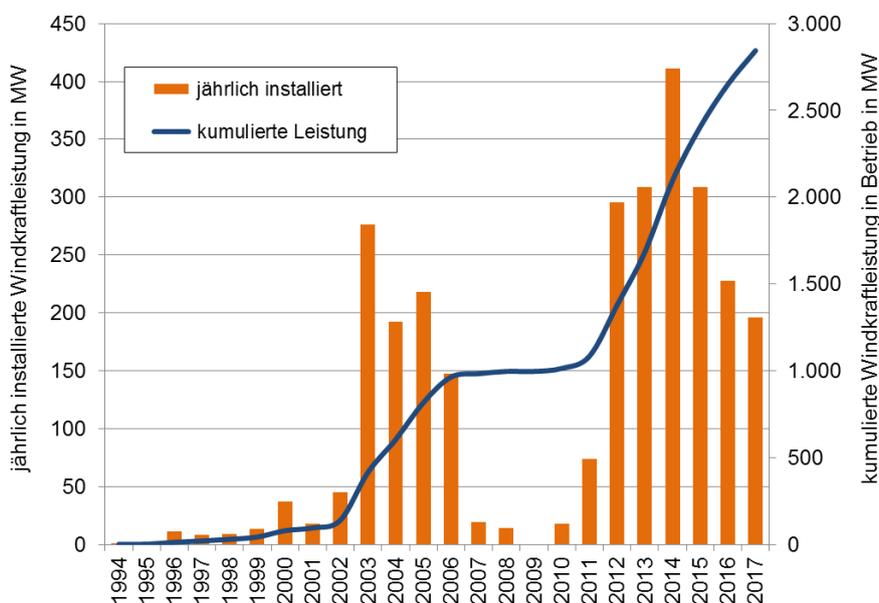
**Abbildung 5 – Die Marktentwicklung der Wärmepumpen in Österreich bis 2017**  
 Quelle: TU Wien, EEG (2018)

Der Anteil des Exportmarktes am Gesamtabsatz betrug im Jahr 2017 nach Stückzahlen 31,4 % und war damit nur geringfügig größer als 2016. Der Wirtschaftsbereich Wärmepumpe (Produktion, Handel, Installation und Wert der Umweltwärme) erreichte im Jahr 2017 einen Gesamtumsatz von 583 Mio. Euro und einen Beschäftigungseffekt von ca. 1.388 Vollzeitbeschäftigten. Weiters konnten durch den Einsatz von Wärmepumpen 608.995 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 historische Marktdiffusion der Windkraft in Österreich ist in **Abbildung 6** dargestellt. Der Anlagenbestand kumulierte im wesentlichen während zwei Diffusionsperioden von 2003 bis 2006 und von 2012 bis zum Berichtsjahr 2017 wegen günstiger energiepolitischer Rahmenbedingungen. Im Jahr 2017 wurden in Österreich 63 Windkraftanlagen mit insgesamt 196 MW<sub>el</sub> neu errichtet. Bis Ende 2017 wurden damit insgesamt 2.844 MW<sub>el</sub> Windkraft errichtet. Von den insgesamt 63 Anlagen entfielen 39 Anlagen mit 123,6 MW<sub>el</sub> auf Niederösterreich, 19 Anlagen mit 59,0 MW<sub>el</sub> auf die Steiermark, 4 Anlagen mit 12,2 MW<sub>el</sub> auf das Burgenland und 1 Anlage mit 0,8 MW<sub>el</sub> auf Kärnten. Ende des Jahres waren damit 1.260 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von 2.844 MW<sub>el</sub> am Netz. Diese Leistung ermöglicht eine jährliche Stromproduktion von 6,5 bis 7 TWh, was ca. 10-11 % des österreichischen Stromverbrauchs entspricht. Verglichen mit dem Bestand Ende 2016 erhöhte sich das Stromerzeugungspotential um 19 % bzw. 1,3 TWh. Unter der Annahme der Substitution von ENTSO-E Importen konnten im Jahr 2017 in Österreich mehr als 1,9 Mio. Tonnen CO<sub>2äqu</sub> eingespart werden. Bei der Substitution des fossilen Anteils des ENTSO-E Mix belaufen sich die Einsparungen auf 4,3 Millionen Tonnen CO<sub>2äqu</sub>.



**Abbildung 6** – Die Marktentwicklung der Windkraft in Österreich bis 2017  
Quelle: IG Windkraft

Technologisch dominierte im Jahr 2017 die Leistungsklasse der 3 MW<sub>el</sub>-Windkraftanlagen, wobei in Österreich 62 Anlagen dieser Leistungsklasse installiert wurden. Die österreichischen Betreiber erlösten durch den Verkauf von Windstrom im Jahr 2017 knapp 551 Mio. Euro. Die durch diese Unternehmen getätigten Investitionen von über 323 Mio. Euro lösten eine heimische Wertschöpfung von mehr als 92 Mio. Euro aus. Durch den Betrieb der Anlagen in den nächsten 20 Jahren kommen weitere 216 Mio. Euro heimische Wertschöpfung hinzu. Der Umsatz der österreichischen Zulieferindustrie betrug im Jahr 2017 knapp 454 Mio. Euro und der Gesamtumsatz des Sektors Windkraft betrug 1.005 Mio. Euro. In der Windkraft-Zulieferindustrie waren 2017 1.330 Personen direkt beschäftigt. Weitere 3.074 Arbeitsplätze waren in den Bereichen Errichtung, Wartung und Rückbau von Windkraftanlagen angesiedelt. Davon waren 372 Arbeitsplätze bei heimischen Betreibern zu verzeichnen. Insgesamt kann also von mindestens 4.404 Arbeitsplätzen ausgegangen werden.

## 1.9 Schlussfolgerungen

Die Marktentwicklung der untersuchten Technologien war im Jahr 2017 von einem gemischten Erscheinungsbild geprägt. Die Bereiche Biomassebrennstoffe, Biomassekessel, Photovoltaik und Wärmepumpen wiesen ein deutliches Wachstum auf, während die Bereiche Biomasseöfen, Solarthermie und Windkraft rückläufige Verkaufszahlen bzw. Neuinstallationen zeigten. Das Gesamtergebnis ist damit besser als im Jahr 2016. Von einer Aufbruchstimmung in Richtung Energiewende kann jedoch noch nicht gesprochen werden, da das sektorale Wachstum im Jahr 2017 zumindest bei den Biomassekesseln auf geringem Ausgangsniveau stattfand und der Anstieg der Biomassebrennstoffe zu einem großen Teil witterungsbedingt war. Weiters ist im Bereich der Solarthermie angesichts des bereits massiv reduzierten Marktes und der reduzierten Produktion eine rasche und nachhaltige Trendwende sehr unwahrscheinlich geworden und eine Substitution der fehlenden Solarwärme durch Photovoltaik kann zurzeit nicht nachvollzogen werden.

Die wesentlichen Einflussfaktoren auf das Marktgeschehen im Jahr 2017 waren:

- Anhaltend niedrige Preise fossiler Energie: der Verfall der Rohölpreise begann im Herbst 2014 und bewirkte ein rasches Absinken der Preise bis unter 60 \$/barrel und ab Herbst 2015 sogar unter 40 \$/barrel. Da das niedrige Ölpreisniveau auch im Jahr 2017 seine Fortsetzung fand, werden der Öl- und damit auch der Gaspreis von KonsumentInnen mittlerweile als dauerhaft und verlässlich niedrig eingeschätzt. Dieser Umstand hat einen starken Einfluss auf die Struktur des Kesselmarktes und ist in den Bereichen Neubau, Sanierung und Kesseltausch wirksam.
- 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 einmal im Jahr 2007 zum Einbruch der Pelletkessel-Verkaufszahlen geführt hat. Rückgänge des Pelletspreises jeweils nach der Heizsaison der darauf folgenden Jahre konnten den psychologischen Effekt der hohen Preise 2013/2014 nicht kompensieren, wobei dieser Effekt vor allem durch den gleichzeitig längerfristig niedrigen Ölpreis gesteigert wurde. Tatsächlich war die Energie in Form von Heizöl im Jänner 2016 für den Konsumenten beinahe gleich teuer wie die Energie in Form von Holzpellets, wobei sich im Jahr 2017 wieder eine sichtbare Preisdifferenz einstellte.
- 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 durch vermehrte Investitionen privater Haushalte in reale, langlebige Anlagen zu beobachten. Davon profitierten temporär die Photovoltaik und die Biomassekessel, aber auch der Bereich der Heizungswärmepumpen. Diese vorgezogenen Investitionen fehlten in den Verkaufsstatistiken der darauf folgenden Jahre.
- In den vergangenen Jahren kam es weiters zu einem wachsenden Wettbewerb unter einigen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie. Hierbei war vor allem ein Wettbewerb zwischen Solarthermie und Photovoltaik, seit kürzerer Zeit aber auch zwischen Biomasse Heizsystemen und Wärmepumpensystemen zu beobachten. Die Hintergründe liegen einerseits an stark unterschiedlichen ökonomischen Lernkurven der Technologien, unterschiedlichen Förderungen und an äußeren Faktoren wie z.B. an der Ölpreisentwicklung oder der strukturellen Entwicklung des Gebäudebestandes.

Aus den dargestellten Ergebnissen der Arbeit können folgende zielgruppenspezifische 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 erforderlich. Auch für die Wirtschaft ist hierbei Kontinuität und Planbarkeit wichtiger, als hohe Einmal-Effekte. Innovative Methoden der optimalen Fördervergabe wie z.B. Internet-Auktionen ermöglichen eine gute Nutzung der privaten Zahlungsbereitschaft und verbessern die Förderungseffizienz da z.B. "free rider" reduziert werden. Eine statische (Über)förderung ist hingegen für die Technologieentwicklung und -diffusion 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 ist effizient und bei Überprüfung der Vorschriften auch effektiv. Als Marktanreizinstrument (z.B. Verordnung einer Technologie) haben sich normative Instrumente jedoch 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.

Als Grundlage für die Entwicklung effizienter und effektiver energiepolitischer Instrumente sind regelmäßig aktualisierte Technologieroadmaps und langfristiges Monitoring der tatsächlichen Entwicklungen wesentlich. Nur auf diese Weise können Zielpfade definiert, kontrolliert und mit Hilfe energiepolitischer Maßnahmen nachjustiert werden, um die mittel- bis langfristigen nationalen Energie- und Klimaziele sicher zu erreichen.

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. Ebenso wichtig ist jedoch die Weitergabe von ökonomischen Lerneffekten an den Endkunden, um eine langfristige Wettbewerbsfähigkeit zu schaffen. Bei einem Stillstand der Entwicklung geht mit dem Innovationsvorsprung auch der Wettbewerbsvorteil z.B. gegenüber Mitbewerbern aus Billiglohnländern 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 sowie Preisgestaltung 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 wären die Entwicklung von "plug and play" Solarthermiesystemen zu wettbewerbsfähigen Endkundenpreisen, von Wärmespeichern mit hoher Wärmedichte und/oder saisonaler Wärmekapazität welche monovalente solarthermische Systeme ermöglichen, von Komplettlösungen für die Gebäudeintegration von Strom und Wärme, kompakte Plusenergiehauslösungen und vieles mehr. Weiters stellt das Design von effizienten und effektiven anreizorientierten und normativen energiepolitischen Instrumenten ein wichtiges Forschungsthema dar.

## Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2017

### 1.10 Tabellarische Zusammenfassung der Projektergebnisse

Ergebnisse	Biomasse Brennstoffe	Biomassekessel	Biomasseöfen	Photovoltaik	Solarthermie	Wärmepumpen	Windkraft
Inlandsmarkt 2017	194,7 PJ	11.061 Stk.	15.584 Stk.	173,0 MW <sub>peak</sub>	71,1 MW <sub>th</sub>	25.019 Stk.	196 MW <sub>el</sub>
Veränderung 2016→2017	+7,7 %	+7,0 %	-1,9 %	+11,0 %	-9,1 %	+9,1 %	-13,9 %
Anlagen in Betrieb 2017	n.r.	ca. 626.160 Stk.	n.v.	1.269 MW <sub>peak</sub>	3.621 MW <sub>th</sub>	279.269 Stk.	2.844 MW <sub>el</sub>
Exportquote im Technologie-Produktionsbereich 2017	Handelsbilanz: 1.214.596 Tonnen <sup>4</sup> Importe	80 %		54 % <sup>2</sup>	84 %	31 %	90 %
Energieertrag 2017 <sup>3</sup>	194,7 PJ oder 54.083 GWh			1.269 GWh	2.121 GWh	2.614 GWh	7.000 GWh
CO <sub>2</sub> – Einsparungen (netto) <sup>1</sup>	10,18 Mio. t			377.392 t	408.704 t	608.995 t	1.939.940 t
Branchenumsatz 2017 <sup>5</sup>	1.606 Mio.€	769 Mio.€	94 Mio.€	527 Mio.€	390 Mio.€	583 Mio.€	1.005 Mio. €
Beschäftigung 2017	18.967 VZÄ	3.209 VZÄ	392 VZÄ	2.813 VZÄ	1.500 VZÄ	1.388 VZÄ	4.404 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 2017 ca. 93 %.

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

<sup>4</sup> erfasst sind hier Stückholz, Hackgut und Pellets, Datenbasis 2016/2017.

<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, Christa Dißauer, Manuela Eberl, Monika Enigl, Hubert Fechner, Lukas Fischer, Kurt Leonhartsberger, Florian Maringer, Stefan Moidl, Christoph Schmidl, Christoph Strasser, Werner Weiss, Patrik Wonisch, Elisabeth Wopienka

#### 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

## **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 2017" 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 strategical 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 eventually show the impact of the various technologies in Austria. Results are shown in alphabetical order of technologies.

### **2.2 Introduction**

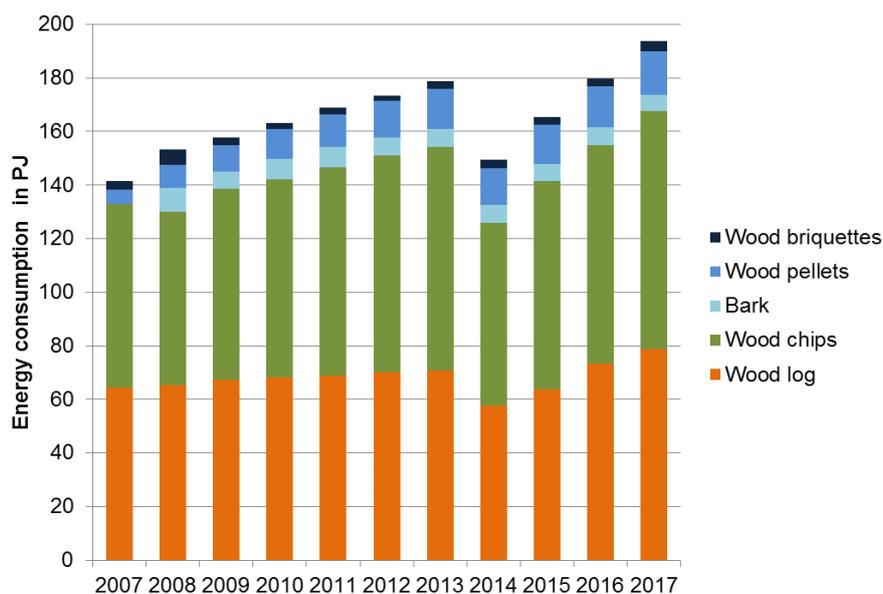
The market development of renewable energy technologies in 2017 was influenced by hindering and supporting factors. Persistently low fossil fuel prices, low refurbishment rates, cautious signals from energy policy instruments and competition among renewable energy technologies themselves inhibited diffusion while overall economic growth, increased private spending, and weather contributed to market diffusion. Against this background, an increase in the use of biomass fuels, an increase in sales of biomass boilers and heat pumps as well as an increase in the new installation of photovoltaic systems can be observed for the year 2017. At the same time a decline in the area of biomass furnaces, solar thermal energy and wind power happened.

The 2017 market figures thus show significantly more areas in comparison to 2016 in which growth was noticeable. However, this is taking place at low levels in many places and is therefore not sufficient to meet the medium to long-term national energy and climate goals. For this reason, more efforts are needed to trigger the growth required for an real energy transition. In this context, both short-term and long-term strategic and energy-policy, environmental and research policy instruments must be used which together with the efforts of the economy will lead to the goal.

## 2.3 Solid biomass - fuels

The energetic utilisation of solid biomass has a long tradition in Austria and is still a very important factor within the renewable energy sector. The consumption of final energy from solid biofuels increased from 142 PJ in 2007 to 179 PJ in 2013. In 2014 the consumption of solid biofuels decreased to 150 PJ due to relatively high average temperatures see [Figure 7](#). In the following years the consumption of solid biofuels increased again, in 2017 up to 193.6 PJ. The consumption of wood chips has been increasing since the beginning of the 1980s. In 2017 the wood chips consumption was 88.8 PJ and thus exceeds the consumption of wood logs with 78.7 PJ. The very well documented wood pellet market developed with an annual growth rate between 30 and 40 % until 2006. This development was then stopped 2006 due to a supply shortage which resulted in a substantive price rise. But meanwhile the market recovered and the production capacity of 32 Austria pellet manufacturers has been extended to 1.61 million tons a year. In 2017 the national pellet consumption increased by 6.7 % to 16.3 PJ (960,000 t) compared to the previous year. The Austrian pellet production was around 1.2 Mio t pellets in 2017.

Fuels from solid biomass contributed to a CO<sub>2</sub> reduction of about 10.18 million tons in 2017. The whole sector of solid biofuels made a total turnover of 1,606 billion Euros thus creating 18,967 jobs.

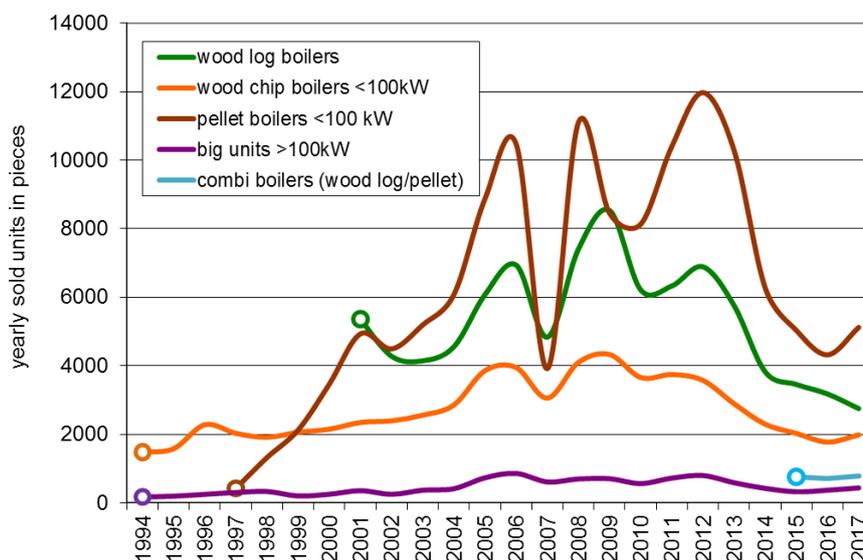


**Figure 7 – Market development of biomass fuel in Austria 2007 to 2017 in Austria. Source: BIOENERGY 2020+**

The success of bioenergy highly depends on the availability of suitable biomasses in sufficient volumes and at competitive prices. Therefore, the upgrading of residues, co-products and waste to solid biofuels will be important in the upcoming years since it is seen as high potential for the future extension of the biomass base. In addition to the traditional use of biomass in the heating sector, the importance of bioenergy as part of a sustainable energy system in combination with other renewables is increasing: biomass fuels are weather-independent energy suppliers. In this context the co-production of electricity and/or material products such as biochar is of great interest in order to ensure the most efficient use of resources.

## 2.4 Solid biomass – boilers and stoves

The market for biomass boilers has steadily increased in Austria 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 due to low prices for heating oil and the mentioned supply shortage of pellets see **Figure 8**. The installation of additional pellet production capacities has eliminated the risk of shortage. In 2009 the sales figures declined again essentially by 24 % due to 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. 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 the years 2014 to 2016 due to low oil prices and warm weather. In contrast, an increase of the number of sales of all types of biomass boilers, except for wood log boilers (-13.4 %), can be observed in 2017. In 2017, the sales figures of pellet boilers increased by 19.3 %, the sales of wood log-pellet combi-boilers increased by 11.4 % and the sale of small-scale (<100 kW) wood chip boilers increased by 11.8 %.



**Figure 8 – Market development of biomass boilers in Austria from 1994 to 2017**

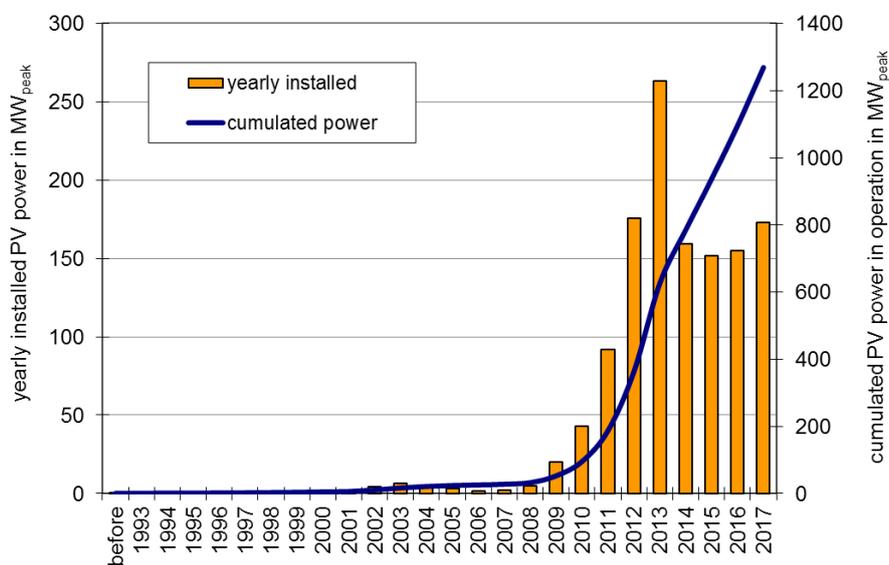
Source: Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2018a)

In 2017 5,224 pellet boilers, 2,750 wood log boilers, 775 wood log-pellet combi-boilers and 2,312 wood chip boilers were sold on the Austrian market, all boilers concerning the whole range of power. Furthermore at least 1,672 pellet stoves, 6,677 cooking stoves and 7,235 wood log stoves were sold. Austrian biomass boiler manufacturers typically export approximately 80 % of their production. The biomass boiler and stoves sector obtained a turnover of 863 million Euro in 2017. This resulted in a total number of 3,601 jobs in Austria. Research efforts are currently and in next future focused on the extension of the power range, further reduction of emissions and the use of biomass as an energy carrier in industrial and commercial processes with high heat demand. In addition to the technological quality, a further reduction of capital costs is decisive for achieving success in international markets.

## 2.5 Photovoltaic

For the first time after the early phase of innovators and stand-alone systems the Austrian photovoltaic market in 2003 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 systems in Austria in 2013 due to an extra funding process, the PV market has stabilized from 2014 to 2016, see [Figure 9](#). In 2017, for the first time since three years, a moderate increase in newly installed PV in Austria was recorded: As a result, grid-connected plants with a total capacity of 172,479 kW<sub>peak</sub> and stand-alone systems with a total capacity of approximately 476 kW<sub>peak</sub> were installed in 2017.

Hence, in 2017 the total amount of installed PV capacity in Austria increased to 172,955 kW<sub>peak</sub>, which led to a cumulated total, installed capacity of 1.269 MW<sub>peak</sub>. As a consequence, the sum of produced electricity by PV plants in operation amounted to at least 1,296 GWh in 2017 and lead to a reduction in CO<sub>2</sub> - emissions by 377,392 tons.



**Figure 9 – Market development of photovoltaic systems in Austria until 2017**

Source: FH Technikum Wien

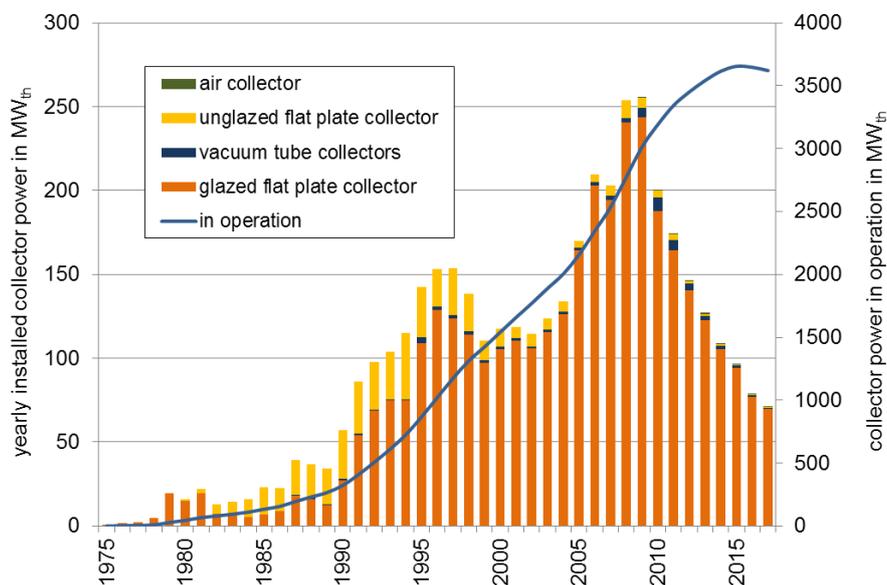
The Austrian photovoltaic industry is covering the production of PV modules and inverters as well as other PV components and devices. Furthermore, there is a high density of planning and installation companies for PV systems as well as specialized institutions and universities, which play an important role in international photovoltaic research & development (R&D). Within those economic sectors 2,813 persons are employed full-time, which raises solar technology to an overall substantial market. The average system price of a grid-connected 5 kW<sub>peak</sub> photovoltaic plant in Austria decreased from 1,645 Euro/kW<sub>peak</sub> in 2016 to 1,621 Euro/kW<sub>peak</sub> in 2017, i.e. a reduction of 1.47 %.

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 eight year in a row. In the beginning of this development this was caused by the effects of economic and financial crisis but is now mainly influenced by the growing competition with photovoltaic systems, the increased use of heat pumps as well as the still low prices of fossil fuels.



**Figure 10 – Market development of solar thermal collectors in Austria until 2017**

Source: AEE INTEC

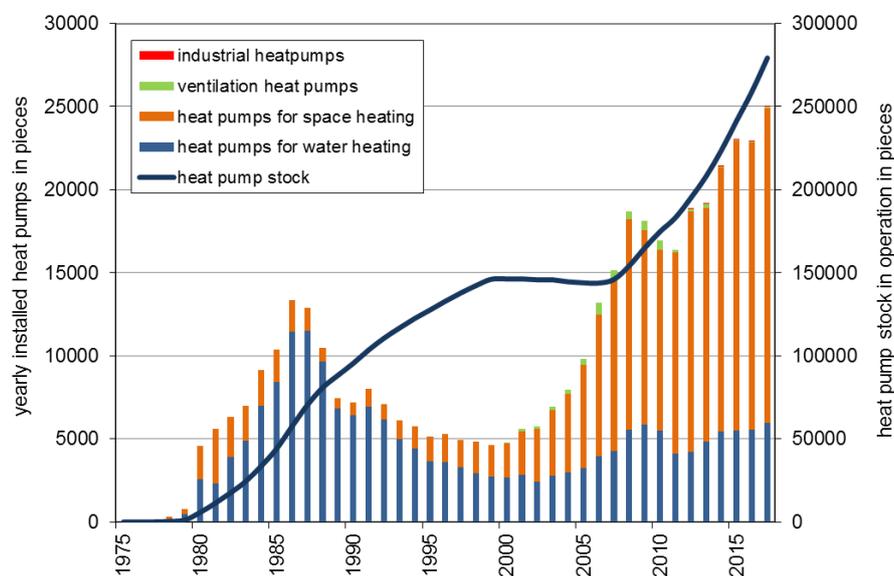
By the end of the year 2017 approx. 5.2 million m<sup>2</sup> of solar thermal collectors were in operation. This corresponds to an installed thermal capacity of 3.6 GW<sub>th</sub>. The solar yield of the solar thermal systems in operation is equal to 2,121 GWh<sub>th</sub>. The avoided CO<sub>2</sub>-emissions are 408,704 tons.

In 2017 a total of 101,780 m<sup>2</sup> solar thermal collectors were installed, which corresponds to an installed thermal capacity of 71.1 MW<sub>th</sub> as **Figure 10** shows. The development of the solar thermal collector market in Austria was characterized by a decrease of the sales figures of 9.1 % in 2017. The export rate of solar thermal collectors rose up to 84 %. The turnover of the Austrian solar thermal industry was estimated with 178 million Euros for the year 2017. Therefore approx. 1,500 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) see **Figure 11**. 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 volume of heat pumps (domestic market plus export market) increased in 2017 from 33,094 units sold in the previous year to 36,446 units. This corresponds to a growth of 10.1 %. Significant growth was observed both in the domestic market (+ 9.1 %) and in the export market (+ 12.5 %). Strong growth was particularly noticeable in heat pumps for space heating up to 20 kW. Domestic hot water heat pumps showed an increase of 7.7 % in the home market and a decline of 8.5 % in the export market.



**Figure 11 – Market development of heat pumps in Austria until 2017**

Source: TU Vienna, EEG (2018)

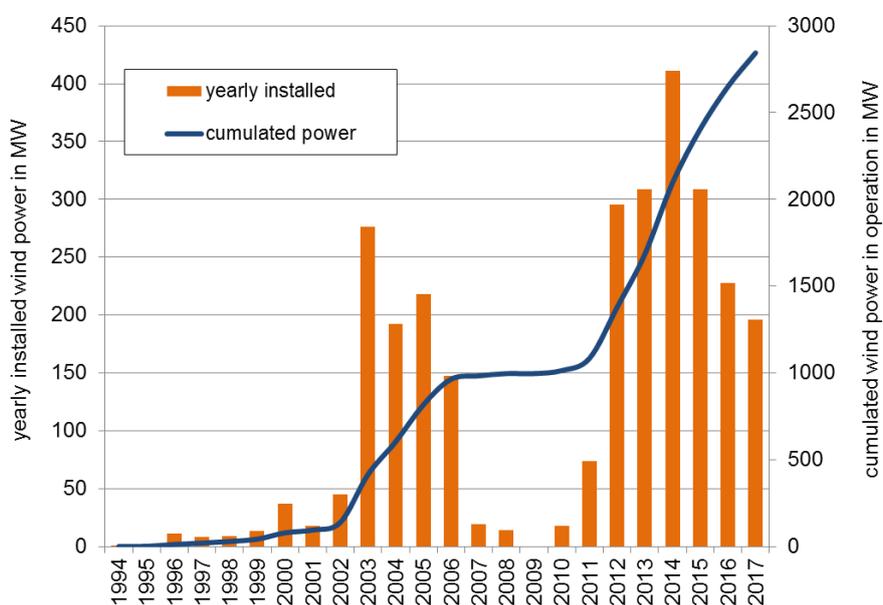
The percentage of the export market was 31.4 % in quantity of the total sales in 2017. In 2017 the Austrian heat pump sector (production, trade, installation and monetary value of heat) had an amount of total sales of 583 million Euro and 1,388 full time jobs. Thanks to the existing heat pump stock in Austria about 608.995 tons CO<sub>2equ</sub> of net emissions could be avoided in 2017.

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, quality assurance measures, 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 see **Figure 12**. After some years with low feed-in tariff the "Ökostromgesetz 2012" allowed to install new capacities starting with 2011 and led to a total capacity of 2,844 MW<sub>el</sub> by the end of 2017. In 2017 63 turbines with a capacity of 196 MW<sub>el</sub> were installed. The largest part of the potential has been realized in Lower Austria (123.6 MW<sub>el</sub>), followed by Styria (59 MW), Burgenland (12.2 MW) and Carinthia (0.8 MW). In 2017 nearly 6.5 TWh electricity have been produced by wind turbines. Compared with the stock of wind power at the end of 2016, the power generation potential increased by 19 % or 1.3 TWh. Assuming the substitution of ENTSO-E imports in 2017, more than 1.9 million tonnes of CO<sub>2eq</sub> could be saved in Austria in 2017. When substituting the fossil content of the ENTSO-E mix, the savings amount to 4.3 million tonnes of CO<sub>2eq</sub>.



**Figure 12 – Market development of wind power in Austria until 2017**

Source: IG Windkraft

In terms of technology the market of newly installed turbines in 2017 were dominated by the 3 MW<sub>el</sub> class. 62 turbines of the 3 MW<sub>el</sub> class have been installed in 2017. In 2017 Austrian turbine operators generated a turnover of more than 551 Mio. Euro. New installations of 196 MW<sub>el</sub> triggered investments of around 323 Mio. Euro and created a domestic added value of 92 Mio. Euro. The turnover of the Austrian wind industry reached nearly 454 Mio. Euro in 2017. In total the wind power sector had a turnover of 1.005 Million Euro.

Based on the feedback of the questionnaires 1,330 persons were employed in the industry sector. 372 persons were employed by turbine operators. Considering the effects elaborated in the study „Wirtschaftsfaktor Windenergie“, around 3,074 jobs come from turbine installation, operation and dismantling. In total the aggregated employment rate lies at 4,404 jobs (adjusted for duplications).

## 2.9 Conclusions

In 2017 the market development of the investigated technologies was characterized by a mixed appearance. The biomass fuel, biomass boilers, photovoltaic and heat pump sectors showed significant growth, while the biomass furnaces, solar thermal and wind power sectors showed declining sales and new installations respectively. Thus the overall result is better than in 2016, but achieving the medium to long-term energy and climate goals requires much more ambitious development.

On the one hand, in 2017 growth was at a low level at least for biomass boilers and the increase in biomass fuels was largely weather-related. On the other hand, in view of the already massively reduced market and the reduced production, a rapid turnaround in the area of solar thermal energy has become very unlikely and a substitution of the lack of solar heat by photovoltaic cannot be seen at the moment.

The important influencing factors in 2017 were:

- Continuously low prices for fossil fuels: the decrease of the raw oil price started in autumn 2014 and caused a rapid price decline below 60 \$/barrel and from autumn 2015 even below 40 \$/barrel and the decrease continued in 2017. Meanwhile the price for oil and natural gas can be marked continuously low. This circumstance has a strong influence on the structure of the boiler market and is equally effective in the sector of new buildings as well as renovations and exchange of boilers.
- The price of solid biomass has risen gradually in recent years, reaching the real specific price of 2006 in the pellets sector in the winter of 2013/14, which had already led to the slump in pellet boiler sales in 2007. Decreases in the pellet price after the heating season of the following years were unable to compensate for the psychological effect of the high prices in 2013/2014, whereby this effect was increased above all by the simultaneously longer-term low oil price. In fact, energy in the form of heating oil in January 2016 was almost as expensive for consumers as energy in the form of wood pellets, with a visible price difference again in 2017.
- In the years after the financial and economic crisis 2008 an increase of early investments of private households in real long-life systems could be observed. This was due to the uncertainties in regard to the currency stability and due to the generally low level of interest rates. Especially photovoltaics and biomass boilers but also the area of heat pumps benefited from that temporarily. In the mean time this potential is used up and the earlier investments are missing in the actual sales figures.
- In the past years a growing competition among some technologies for the use of renewable energies developed. In particular a competition between solarthermics and photovoltaics could be observed but also between biomass heating systems and heat pump systems. For one thing this is due to various economic learning curves of the technologies, various subsidies and it is also due to external factors such as the development of the oil price or the structural development of the existing building stock.

From the presented results of the work the following target group-specific 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.

Regularly updated technology roadmaps and long-term monitoring of actual developments are essential as a basis for the development of efficient and effective energy policy instruments. Only in this way target paths can be defined, controlled and readjusted with the help of energy policy measures in order to achieve the medium- to long-term national energy and climate goals safely.

**The technology producers** of the examined sectors can be recommended from the current developments, on the one hand by constant innovation efforts to obtain competitive products and to develop new markets or applications. Equally important, however, is the dissemination of economic learning effects to the end customer in order to create long-term competitiveness. A standstill of development goes hand in hand with a decrease of innovation advantage and competitive advantage. In this context, the observation and analysis of the retail market is of great importance. The characteristics of the technology must match the current status of the innovation diffusion process in terms of complexity, design and retail price, as it can quickly come to a standstill in the absence of dynamic and adapted technology development and pricing.

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 Energy Technologies in Austria – Market Development 2017

### 2.10 Tabular summary of the project results

Results	Solid biomass fuels	Biomass boilers	Biomass stoves	Photovoltaics	Solar thermal	Heatpumps	Wind power
Home market 2017	194.7 PJ	11,061 pieces	15,584 pieces	173.0 MW <sub>peak</sub>	71.1 MW <sub>th</sub>	25,019 pieces	196 MW <sub>el</sub>
Change 2016→2017	+7.7 %	+7.0 %	-1.9 %	+11.0 %	-9.1 %	+9.1 %	-13.9 %
In operation 2017	n.r.	626,160 pieces	n.v.	1,269 MW <sub>peak</sub>	3,621 MW <sub>th</sub>	279,269 Stk.	2,844 MW <sub>el</sub>
Export rate of technology production 2017	Trade balance: 1.214.596 Tonnes <sup>4</sup> import	80 %		54 % <sup>2</sup>	84 %	31 %	90 %
Energy production 2017 <sup>3</sup>	194.7 PJ or 54,083 GWh			1,269 GWh	2,121 GWh	2,614 GWh	7,000 GWh
CO <sub>2eq</sub> – net savings <sup>1</sup>	10.18 Mio. t			377,392 t	408,704 t	608,995 t	1,939,940 t
Sector turnover 2017 <sup>5</sup>	1,606 Mio.€	769 Mio.€	94 Mio.€	527 Mio.€	390 Mio.€	583 Mio.€	1,005 Mio. €
Jobs 2017	18,967 VZÄ	3,209 VZÄ	392 VZÄ	2,813 VZÄ	1,500 VZÄ	1,388 VZÄ	4,404 VZÄ

<sup>1</sup> Net savings are reported, ie the emissions from the required drive energy (electricity) for pumps, controls, compressors etc. are taken into account in the calculation.

<sup>2</sup> This figure refers to the domestic production of modules; the export rate for inverters in 2017 was approx. 93 %.

<sup>3</sup> Only the share of renewable energy in the total energy yield is reported.

<sup>4</sup> Logs, wood chips and pellets are included here, database 2016 / 2017.

<sup>5</sup> Including the monetary value of renewable energy provided

n.r.: Heading is not relevant to this sector.

n.v.: Category could not be verified for this sector.

VZÄ: Full time equivalent

#### Authors of the study:

Peter Biermayr, Christa Dißbauer, Manuela Eberl, Monika Enigl, Hubert Fechner, Lukas Fischer, Kurt Leonhartsberger, Florian Maringer, Stefan Moidl, Christoph Schmidl, Christoph Strasser, Werner Weiss, Patrik Wonisch, Elisabeth Wopienka

#### Imprint:

Owner, publisher and media owner: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Responsibility and coordination: 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, Wohnraumlüftung und Industrieanwendungen).
- **Windkraftanlagen**

Die Marktentwicklung dieser Technologien (Verkaufszahlen im Inlands- und Exportmarkt) wird für das **Datenjahr 2017** 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. (2017) 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 32 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 kurzen 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 5 österreichischen Herstellern und Importeuren von Biomasseöfen und -herden. Der im Zuge der Erhebungen eingesetzte Erhebungsbogen ist im Anhang dokumentiert.

Die Erhebung der automatisierten biogenen Biomassefeuerungen wurde von der niederösterreichischen Landwirtschaftskammer durchgeführt (LK NÖ 2018a). 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. Für 2015 wurde erstmals die Anzahl von installierten Stückholz-Pellets Kombikessel erhoben. Derzeit stellen ca. 45 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 eingesetzten Brennstoffmengen abzuschätzen.

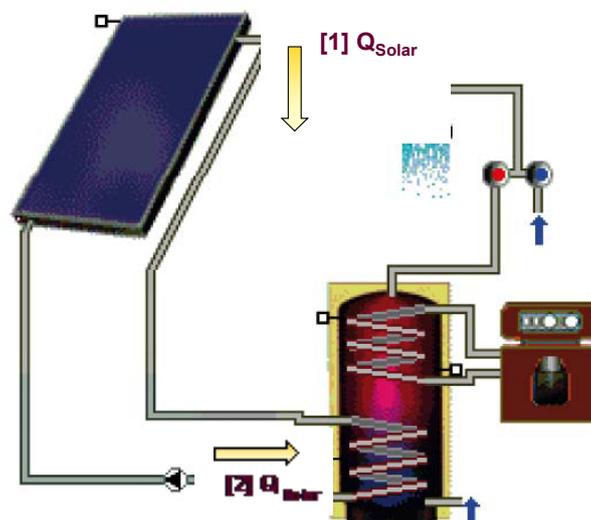
### **3.1.3 Photovoltaik**

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 2017 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 direkt per E-Mail oder telefonisch 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 PV Anlagenplaner und -errichter (Stichprobe) und Produktionsfirmen nicht mehr ermöglicht, wird jedes Jahr eine zusätzliche Befragung bzw. Recherche bei den Landesförderstellen, der Abwicklungsstelle für Ökostrom (OeMAG) sowie dem 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 2017 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 mit einem 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 2017 sowie die im Jahr 2017 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 EUROSTAT und dem IEA Solar Heating and Cooling Programm als Energiemenge am Kollektoraustritt 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 13**.



**Abbildung 13 – 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 1** dokumentiert.

**Tabelle 1 – Basisdaten und Nutzwärmeertrag der Solarthermie-Referenzanlagen**

Quelle: AEE INTEC

Referenzsystem	Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]	Speichervolumen [Liter]	Nutzwärmeertrag [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Schwimmbaderwärmung	200	-	284
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

### 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 2018 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. 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 2017 die Daten von 35 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 2017 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 167 Unternehmen aus dem Zuliefer- und Dienstleistungsbereich befragt. Die Informationssammlung erfolgte primär über den

Fragebogen im Anhang sowie über telefonische Interviews. Von diesen 167 Unternehmen wurden insgesamt 71 Rückmeldungen eingeholt, das entspricht einer Rücklaufquote von 43 %. Von den derzeit rund 68 Betreibergesellschaften mit 2.844 MW<sub>el</sub> installierter Leistung in Österreich wurden Rückmeldungen von Betreibern, die in Summe rund 2,2 GW<sub>el</sub> betreiben, eingeholt. Dementsprechend wurde eine Abdeckung von 77 % 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 Wertschöpfungs-effekte 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 (Antriebe, 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 2016. Da ein Strukturwandel im Wärmebereich lange Zeitkonstanten aufweist, können die Daten von 2016 mit einem geringen Fehler auch für die Berechnung des Datenjahrs 2017 herangezogen werden. Wärme aus erneuerbarer Energie substituiert in der Folge Wärme aus dem österreichischen Wärmegestehungsmix mit einem Emissionskoeffizienten auf Endenergiebasis von  $188,0 \text{ gCO}_2\text{äqu}/\text{kWh}$ . 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 2017 auf Basis der Endenergie  $297,4 \text{ gCO}_2\text{äqu}/\text{kWh}_{\text{el}}$ , siehe ENTSO-E (2018) und E-Control (2018b). Der Nuklearenergieanteil im ENTSO-E Mix betrug im Jahr 2017 21,8 % und wird als treibhausgasneutral, also mit  $0,0 \text{ gCO}_2\text{äqu}/\text{kWh}_{\text{el}}$  bewertet. 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  $380,5 \text{ gCO}_2\text{äqu}/\text{kWh}_{\text{el}}$  erhöhen, was in der Folge auch 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 660,3 gCO<sub>2</sub>äqu/kWh<sub>el</sub> substituiert. Die dargestellten Emissions-koeffizienten 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 2017 mit 215,5 gCO<sub>2</sub>äqu/kWh<sub>el</sub> bewertet. Stromverbraucher, die eine starke Korrelation mit den monatlichen Heizgradtagssummen (HGS<sub>12/20</sub>) aufweisen (z.B. Strom für Heizungswärmepumpen, Strom für Hilfsantriebe in Heizkesseln), werden mit dem HGS-gewichteten Emissionskoeffizienten für die österreichische Stromgestehung im Jahr 2017 von 248,4 gCO<sub>2</sub>äqu/kWh<sub>el</sub> bewertet. Die von Österreich getätigten Stromimporte werden in dieser Kalkulation jeweils mit dem ENTSO-E Mix bewertet. Der Nuklearenergieanteil im ENTSO-E Mix wird dabei wie bereits oben dargestellt als treibhausgasneutral bewertet. Die dargestellten Emissionskoeffizienten wurden aus Basisdaten der E-Control (2018c,d) und Berechnungen der Energy Economics Group ermittelt. Die Grundannahmen für die Emissionskoeffizienten für Strom aus nicht erneuerbarer Produktion lauten: Kraftwerke auf Basis von: Steinkohle: 882 gCO<sub>2</sub>äqu/kWh<sub>el</sub>, Heizöl: 645 gCO<sub>2</sub>äqu/kWh<sub>el</sub>, Erdgas: 440 gCO<sub>2</sub>äqu/kWh<sub>el</sub>, sonstige, nicht zuordenbare Produktion: 650 gCO<sub>2</sub>äqu/kWh<sub>el</sub>, siehe E-Control (2017e).

### 3.2.3 Zusammenfassung der Emissionskoeffizienten

In **Tabelle 2** sind die zur Berechnung der Treibhausgasemissionsreduktion herangezogenen Emissionskoeffizienten zusammenfassend dokumentiert.

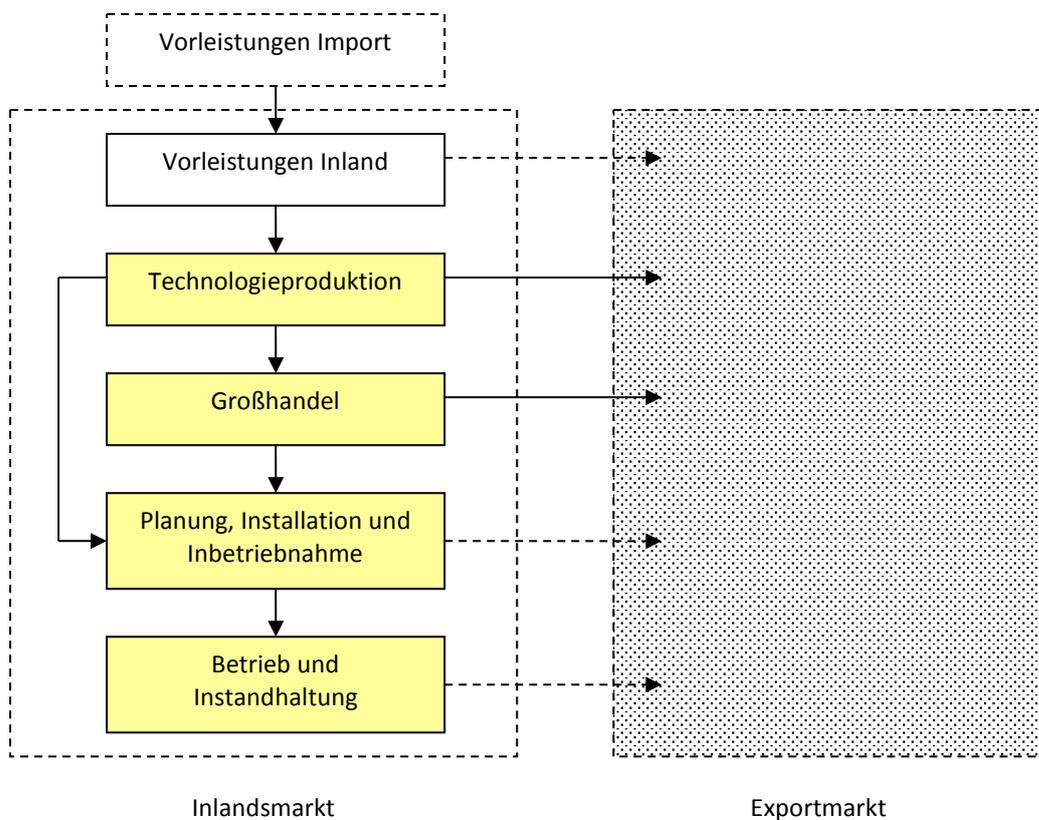
**Tabelle 2 – Emissionskoeffizienten auf Basis der Endenergie für 2017**  
 Quellen: E-Control (2018 b,c,d,e), Statistik Austria (2018), Berechnungen EEG (2018)

Sektor	Koeffizient [gCO <sub>2</sub> äqu/kWh]	Anwendungsbereiche
Wärme (Substitution)	188,0	Feste Biomasse Kessel und Öfen (Brauchwasser und Raumwärme) Solarthermie (Brauchwasser und Raumwärme) Umweltwärme (Brauchwasser und Raumwärme)
Strom (Substitution ENTSO-E Mix)	297,4	Photovoltaik, Windkraft
Strom (Substitution ENTSO-E Mix ohne Atomstrom)	380,5	Photovoltaik, Windkraft (optional)
Strom (Substitution fossiler Anteil im ENTSO-E Mix)	660,3	Photovoltaik, Windkraft (optional)
Strom (Verbrauch, Bandlast)	215,5	Feste Biomasse Kessel Brauchwasser Solaranlagen Brauchwasser Wärmepumpen Brauchwasser
Strom (Verbrauch, HGT-korrelierte Last)	248,4	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 Wertschöpfungs-kette 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 Wertschöpfungs-bereiche aufgeteilt und mittels entsprechender spezifischer Kennzahlen in Beschäftigte umgelegt. Plausibilitätskontrollen über die empirisch ermittelten Daten werden dabei durchgeführt. **Abbildung 14** veranschaulicht das verwendete Marktmodell bzw. die Systemgrenzen, wobei der Fokus der Betrachtungen in der vorliegenden Studie auf die Technologieproduktion gerichtet wird.



**Abbildung 14 – Systemgrenzen der erfassten Wertschöpfungs-bereiche**

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** 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 – Jahresumsatz pro Beschäftigtem für die relevanten Wirtschaftsbereiche**  
 Quelle: siehe Angaben in der Tabelle

Wirtschaftsbereich	Umsatz pro Beschäftigtem in Euro/VZÄ	Quelle
KWK und Anlagentechnik	470.000	Köppl et al. (2013)
Energieeffizienztechnologien	460.000	Köppl et al. (2013)
Wasserkraft	408.000	Köppl et al. (2013)
Solarthermie und -speicher	202.000	Köppl et al. (2013)
Biomasseheizsysteme und -anlagen	225.000	Köppl et al. (2013)
Photovoltaik	297.000	Köppl et al. (2013)
Wärmepumpen	208.000	Köppl et al. (2013)
Biogasanlagen	451.000	Köppl et al. (2013)
Sonstige Energietechnologien	276.000	Köppl et al. (2013)
Produzierender Bereich	285.000	Statistik Austria (2017g)
Reparatur/Installation v. Maschinen	185.000	Statistik Austria (2017g)
Hoch- und Tiefbau	150.000	Statistik Austria (2017g)
Handel	375.000	Statistik Austria (2017g)
Verkehr	204.000	Statistik Austria (2017g)
F&E Dienstleistungen	147.000	Statistik Austria (2017g)
Landwirtschaft (Biobetriebe und Umweltleistungen)	31.000	Wegscheider-Pichler (2010)
Forstwirtschaft und Holzeinschlag (nur Umweltleistungen)	45.000	Wegscheider-Pichler (2010)
Forstwirtschaft und Holzeinschlag Österreich	134.000	Eurostat (2016)
Forstwirtschaft und Holzeinschlag Deutschland	102.000	Eurostat (2016)

### 3.4 Abkürzungen, Definitionen

#### Vielfache und Teile von Einheiten

**Tabelle 4 – Vielfache und Teile von Einheiten**

Quelle: DIN 1301

Vielfache			Teile		
da	Deka	10 <sup>1</sup>	d	dezi	10 <sup>-1</sup>
h	hekto	10 <sup>2</sup>	c	centi	10 <sup>-2</sup>
k	kilo	10 <sup>3</sup>	m	milli	10 <sup>-3</sup>
M	Mega	10 <sup>6</sup>	μ	mikro	10 <sup>-6</sup>
G	Giga	10 <sup>9</sup>	n	nano	10 <sup>-9</sup>
T	Tera	10 <sup>12</sup>	p	piko	10 <sup>-12</sup>
P	Peta	10 <sup>15</sup>	f	femto	10 <sup>-15</sup>
E	Exa	10 <sup>18</sup>	a	atto	10 <sup>-18</sup>

#### Umrechnungsfaktoren für Energieeinheiten

**Tabelle 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 Niedertemperatur-wärme 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 Umwandlungs-konzept, 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 = 1Ws)
K	Kelvin (Einheit der Temperatur)
kg	Kilogramm (Einheit der Masse)
k€	1000 Euro
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)
VZÄ	Vollzeitäquivalent
W	Watt (Leistung)
WP	Wärmepumpe
WW	Warmwasser

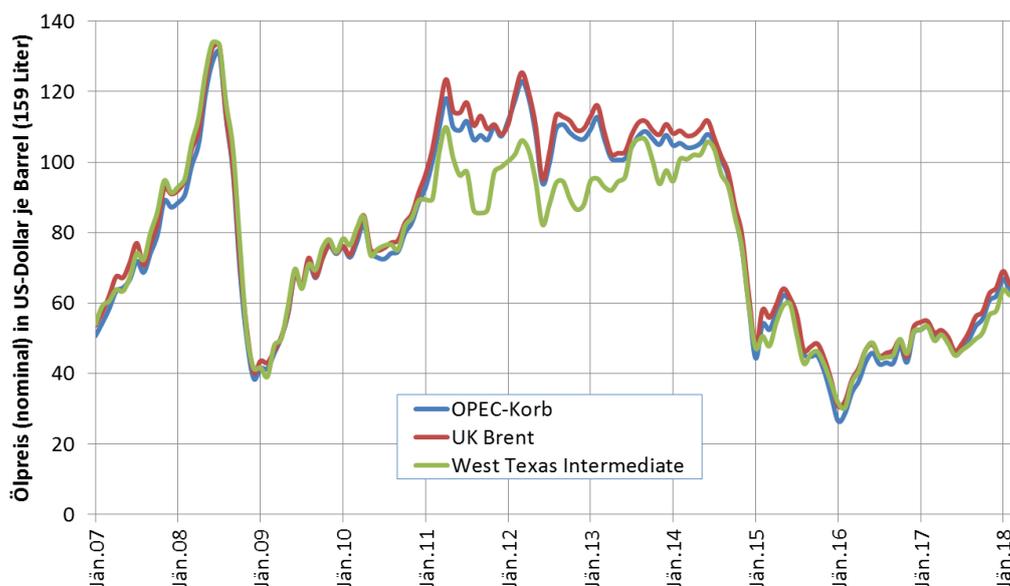
## 4. Rahmenbedingungen der Marktentwicklung 2017

Die Marktdiffusion der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieträger wird von zahlreichen exogenen Faktoren beeinflusst, welche unabhängig von diesen Technologien existieren. Im Jahr 2017 waren u.a. die Ölpreisentwicklung, die allgemeine Entwicklung der Wirtschaft, die Arbeitslosigkeit und die Subventionen für Technologien zur Nutzung fossiler Energie wirksame exogene Faktoren. Diese Faktoren werden im Weiteren kurz erläutert.

### 4.1 Der Rohölpreis

Die Entwicklung der nominalen Rohölpreise ist in **Abbildung 15** für den Zeitraum von Jänner 2007 bis April 2018 dargestellt. Deutlich zu erkennen sind die Hochpreisphase im Sommer 2008 und der mit der Finanz- und Wirtschaftskrise einhergehende Zusammenbruch des Ölpreises im Herbst und Winter 2008. Gemeinsam mit den Auswirkungen der Krise auf den Finanzsektor und auf die gesamte Wirtschaft war der niedrige Ölpreis in den Jahren 2009 und 2010 ein stark hemmender Faktor für die Marktdiffusion von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie. Im Jahr 2011 stieg der Ölpreis jedoch wieder rasch über die 100 US-Dollar Grenze, wo er im Wesentlichen bis August 2014 angesiedelt war. Der relativ hohe und stabile Ölpreis war in dieser Periode für die Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie 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 die KonsumentInnen in ihren Investitionsentscheidungen beeinflusste und auch einen Anreiz zum Auftanken vorhandener Heizöltanks ergab. Der Ölpreis bewegte sich während der Jahre 2015, 2016 und 2017 ständig zwischen 40 und 50 US-Dollar pro Barrel und war überdies in dieser Periode mit einem sehr milden Witterungsverlauf vergesellschaftet. Dies verlängerte neuerlich die Nutzungsdauer bestehender Ölkessel und verzögerte statistisch betrachtet den Kesseltausch im Heizungsbestand.



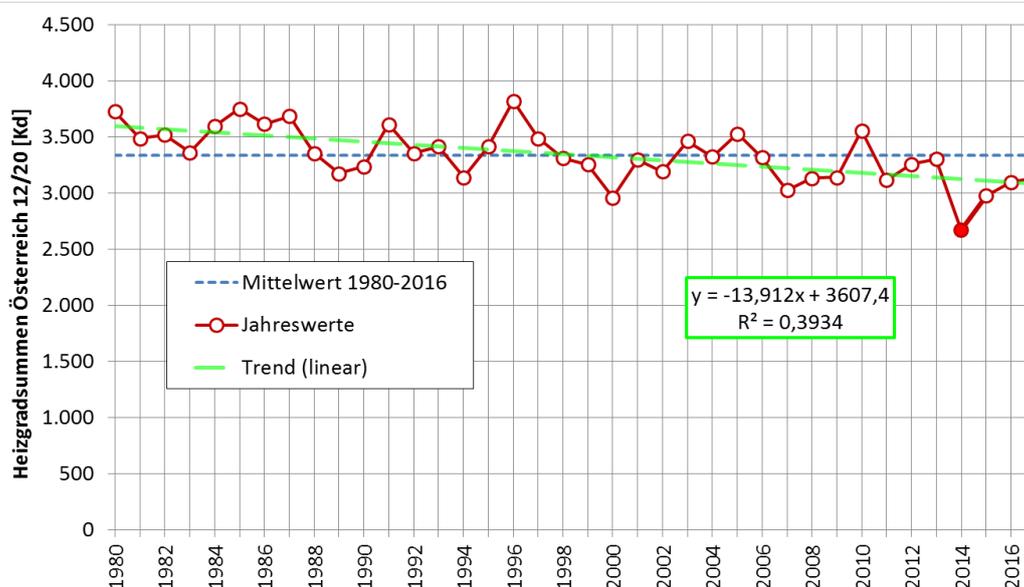
**Abbildung 15 – Nominaler Rohölpreis von Jänner 2007 bis März 2018**  
 Quelle: Mineralölwirtschaftsverband (2016)

Die Auswirkungen des niedrigen Ölpreises beschränkten sich bisher hauptsächlich auf den Sanierungsmarkt. Sollte das niedrige Ölpreisniveau jedoch über einen längeren Zeitraum

bestehen bleiben und damit von den KonsumentInnen als verlässlich niedrig empfunden werden, so wird dies in Zukunft auch den Heizungsmarkt im Bereich des Neubaus beeinflussen.

## 4.2 Die Witterung

Wie in **Abbildung 16** dargestellt, war in jüngster Vergangenheit vor allem das Jahr 2014 durch eine sehr milde Witterung gekennzeichnet. Die Heizgradsumme 12/20 für Österreich lag im Jahr 2014 um 20,0 % unter dem Mittelwert der Periode von 1980 bis 2017. Die Heizgradsumme des Jahres 2015 war zwar nicht dermaßen gering, mit 10,8 % unter dem langjährigen Schnitt handelte es sich aber auch im Jahr 2015 um ein sehr mildes Jahr. Selbst das Jahr 2016 lag noch mit 7,1 % und das Jahr 2017 mit 6,1 % unter dem Schnitt. Dies hatte laut Experten aus der Heizkesselindustrie zwei Effekte: einerseits wurde die technische Lebensdauer zahlreicher Kessel durch die geringere Einsatzdauer in diesen Jahren verlängert und andererseits waren die privaten Öltanks nach dem sehr milden Winter 2013/14 in vielen Fällen nicht entleert. Die statistische Erhöhung der technischen Lebensdauer konnte in dieser Phase auch anhand des rückläufigen Kessel-Ersatzteilverkaufes bestätigt werden.



**Abbildung 16 – Jahres-Heizgradsummen 12/20 für Österreich von 1980 bis 2017**

Quelle: Statistik Austria (2018)

Aus statistischer Sicht waren somit in den Jahren 2014 bis 2017 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 vor allem nach dem milden Winter 2013/14 und 2014/15 nicht entleert waren. Die bereits oben gezeigte Entwicklung der Ölpreise stellte ab 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 geringen Heizgradsummen der letzten Jahre wirkten sich auch unmittelbar auf den Brennstoffverbrauch aus. Die entsprechende Korrelation lässt sich anhand der Zeitreihe zum Biomasse Brennstoffverbrauch gut nachvollziehen (siehe Kapitel Biomasse Brennstoffe). Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass auch Verbrauchsanteile existieren, die keine

Korrelation mit den Heizgradsummen aufweisen, wie etwa der Brennstoffverbrauch für die Brauchwassererwärmung.

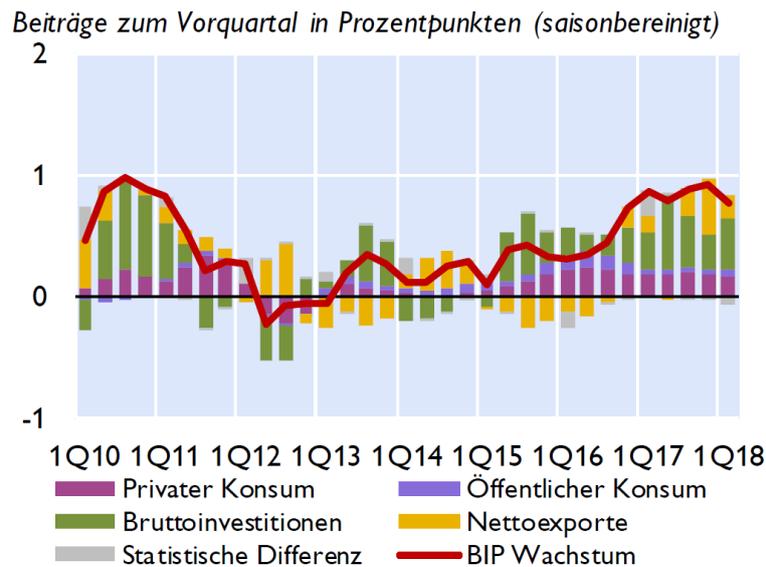
### 4.3 Die allgemeine Wirtschaftsentwicklung

Die allgemeine Wirtschaftsentwicklung in Österreich war im Jahr 2017 durch ein deutliches Wachstum des realen Bruttoinlandsproduktes (BIP) von 3,0 % bezogen auf das Jahr 2016 charakterisiert, wie dies in **Abbildung 17** dargestellt ist. Dieses Ergebnis kann als Stabilisierung des Aufschwungs der Wirtschaft nach den Jahren der Finanz- und Wirtschaftskrise ab 2008 gewertet werden. Ein Wachstum der Wirtschaft war 2017 auch in zahlreichen anderen zentral-, ost- und südosteuropäischen Staaten der EU zu beobachten, die oftmals Exportdestinationen österreichischer Technologie zur Nutzung erneuerbarer Energie sind. So betrug das Wachstum des realen Bruttoinlandsproduktes im Jahr 2017 in Deutschland 2,2 %, in der Tschechischen Republik 4,3 %, in der Slowakischen Republik 3,4 %, in Ungarn 4,0 %, in Rumänien 7,0 %, in Bulgarien 3,6 % und in Slowenien 5,0 %. Das Wachstum im Euroraum betrug 2,3 % und das Wachstum in der gesamten EU betrug 2,4 %, siehe ONB (2018a). Für Österreich und für wichtige innereuropäische Exportdestinationen kann für 2017 somit ein Wirtschaftswachstum beobachtet werden, das deutlich über jenes der Vorjahre hinausgeht. Aktuelle Prognosen lassen darüber hinaus zumindest eine Stabilisierung des Wachstums im Jahr 2018 erwarten.



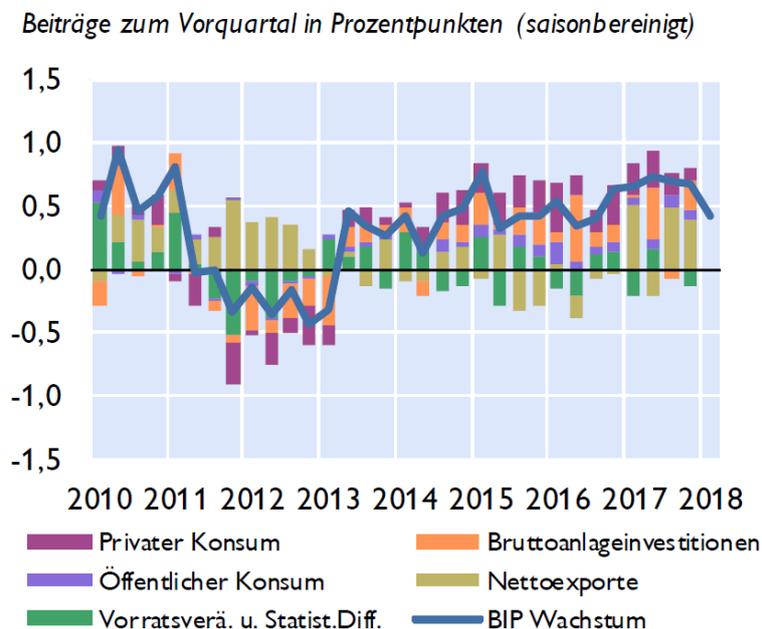
**Abbildung 17 – Reales BIP in Österreich auf Quartalsbasis und pro Jahr bis 2017**  
 Quelle und Bildnachweis: ONB (2018a)

Die Wachstumsbeiträge zum realen Bruttoinlandsprodukt in Österreich sind für die Jahre 2010 bis 2017 in **Abbildung 18** auf Quartalsbasis dargestellt. In der Abbildung ist ersichtlich, dass im Jahr 2017 vor allem die Bruttoinvestitionen und die Exporte, aber auch das beständige Wachstum des Privatkonsums zur Belebung der Wirtschaft beigetragen haben. Das Wachstum der Exporte ist mitunter auch auf das generelle Wirtschaftswachstum im Euroraum bzw. in den wesentlichen österreichischen Exportdestinationen zurückzuführen.



**Abbildung 18 – Wachstumsbeiträge zum realen BIP in Österreich**  
Aufgegliedert nach Sektoren. Saisonbereinigte Beiträge zum Vorquartal in Prozentpunkten.  
 Quelle und Bildnachweis: ONB (2018b)

Die Wachstumsbeiträge zum realen Bruttoinlandsprodukt im gesamten Euroraum sind für den selben Zeitraum in **Abbildung 19** dargestellt. Das Wirtschaftswachstum im Jahr 2017 wurde hier von den selben Faktoren getragen wie in Österreich, wobei die Bedeutung der Nettoexporte noch stärker zur Geltung kommt.

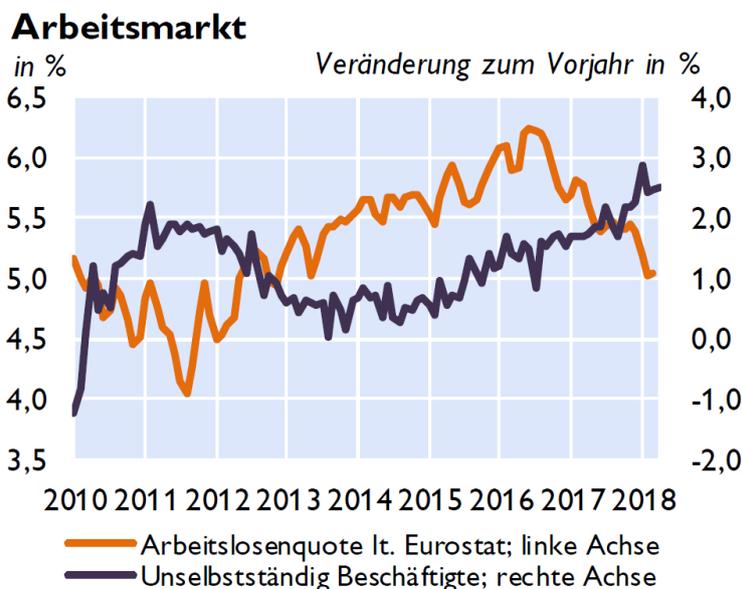


**Abbildung 19 – Wachstumsbeiträge zum realen BIP im Euroraum**  
Aufgegliedert nach Sektoren. Saisonbereinigte Beiträge zum Vorquartal in Prozentpunkten.  
 Quelle und Bildnachweis: ONB (2018b)

#### 4.4 Die Beschäftigungssituation

Der Absatz der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieträger findet mit Ausnahme der Windkraftanlagen größtenteils im Bereich der privaten Haushalte innerhalb der EU statt (Inlandsmarkt plus Exportmarkt innerhalb der EU) und ist damit bei den meisten untersuchten Technologien auch von der Kaufkraft der privaten Haushalte und der Investitionsstimmung in diesem Bereich abhängig. Die Arbeitslosenquote in der EU 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 Arbeitslosenquoten im Euroraum und in der gesamten EU reduzieren sich langsam aber beständig. So reduzierte sich die Arbeitslosenquote laut Eurostat (2018) in den EU 28 von 2016 mit 8,5 % auf 2017 mit 7,6 % um absolute 0,9 Prozentpunkte. Im Euroraum reduzierte sich die Arbeitslosenquote von 10,0 % auf 9,1 %. In Österreich reduzierte sich die Arbeitslosenquote vor allem im ersten Halbjahr 2017 deutlich und sank im Jahresmittel von 6,0 % im Jahr 2016 auf 5,5 % im Jahr 2017. Gleichzeitig kam es zu einem sukzessiven Anstieg der unselbständig Beschäftigten, siehe **Abbildung 20**.



**Abbildung 20 – Arbeitslosenquote und Beschäftigungswachstum in Österreich bis 2017**  
Quelle: ONB (2018)

Die größten Arbeitslosenquoten traten in der EU im Jahr 2017 in Griechenland mit 23,3 %, in Spanien mit 19,6 % und in Kroatien mit 13,5 % auf, wobei die Quote in allen drei Ländern von 2016 auf 2017 deutlich sank.

Zusammenfassend zeigen die Wirtschaftsentwicklung und Beschäftigungssituation in Österreich im Verlauf des Jahres 2017, aber auch im Vergleich zu den Vorjahren einen positiven Trend mit einer zumindest neutralen bis positiven Prognose für 2018. Diese Rahmenbedingungen, welche 2017 auch zu einem konstant wachsenden Privatkonsum geführt haben, sollten auch für den Bereich der untersuchten Technologien wirksam werden, was anhand der Marktentwicklung 2017 im Vergleich zu den Vorjahren teilweise nachvollzogen werden kann.

## 4.5 Anreizorientierte Instrumente und Kesselmarkt

Anreizorientierte Instrumente haben den Zweck, das vom potenziellen Käufer eines Produktes wahrgenommene Preisgefüge optionaler Produkte zu verändern oder den Preis eines bestimmten Produktes zu reduzieren. Damit erhält ein bestimmtes Produkt einen relativen Vorteil gegenüber optionalen Produkten und Lösungen bzw. wird ein Produktpreis abgesenkt, um überhaupt Käufer zu finden und den Innovations-Diffusionsprozess starten zu können.

Anreizorientierte Instrumente werden in der Praxis zumeist als klassische Förderungen in Form von nicht rückzahlbaren Investitionszuschüssen, Annuitätzuschüssen oder besonderen Kreditkonditionen ausgestaltet und besitzen zumeist auch eine informatorische Komponente, manchmal auch eine normative. Hierbei wird z.B. über öffentlich finanzierte Fördermodelle signalisiert, dass der Einsatz bestimmter Technologien gesellschaftlich erwünscht ist, da sie z.B. einen Beitrag zum Klimaschutz leisten oder zur Reduktion der Energieimporte beitragen. Eine normative Komponente kann überdies z.B. noch eine Mindesteffizienz oder andere Eigenschaften zur Förderbedingung machen. Anreizorientierte Instrumente werden jedoch nicht nur von der öffentlichen Hand eingesetzt, sondern auch von Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft.

Marktanreizprogramme für Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie wurden in Österreich im Jahr 2017 von öffentlicher, aber auch von privater Seite durchgeführt. Die meisten Förderungen für den Bereich der privaten Haushalte wurden von den Wohnbauförderstellen der Länder oder von anderen Institutionen auf Länderebene vergeben. Auf Bundesebene sind vor allem die Förderungen für den gewerblichen Bereich zu nennen, die von der KPC abgewickelt werden. Private Förderungen sind oft tariflicher Natur, wie z.B. die Gewährung eines Wärmepumpen-Stromtarifs durch manche Energieversorger. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Förderungen für Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie sind in den nachfolgenden Technologiekapiteln dokumentiert.

Ein konkretes Beispiel für eine private Förderung ist die Förderung von Öl-Heizkessel durch die österreichische Mineralölwirtschaft. Ein entsprechendes Förderprogramm für neue Öl-Heizkessel wurde im Jahr 2009 als Kesseltausch- und Energieeffizienzprogramm gestartet und wird seither von der "Heizen mit Öl Gesellschaft mbH" abgewickelt. Für das Jahr 2017 wurden die Fördersätze wie folgt definiert<sup>1</sup>:

- 2.500 € für einen Kesseltausch in einem Ein- oder Zweifamilienhaus
- 3.000 € für einen Kesseltausch in einem Mehrfamilienhaus
- ab 5.000 € für einen Kesseltausch in einem großvolumigen Wohnbau
- Individualförderung für gewerbliche Anlagen über 100kW

Die Wirkung dieses Förderprogramms wurde im Zeitraum von 2009 bis 2017 von der parallel stattfindenden Ölpreisentwicklung beeinflusst, d.h. in Ölhochpreisphasen gedämpft und in Ölniedrigpreisphasen begünstigt. Die durch das Förderprogramm seit 2009 initiierten Ölkesselkäufe substituierten mehrheitlich potenzielle Käufe von Biomassekessel und Wärmepumpen. Trotz der Ölkesselförderung und dem in den Jahren ab 2015 niedrigen Ölpreis sank der Verkauf von Ölkessel von 2015 auf 2016 um 9 % auf 5.187 Stück, siehe VÖK (2017). Im selben Zeitraum kam es zu einer Reduktion der Verkaufszahlen von Gasgeräten um 27 % auf 44.790 Stück. Der generelle Rückgang des Kesselverkaufs von 2015 auf 2016

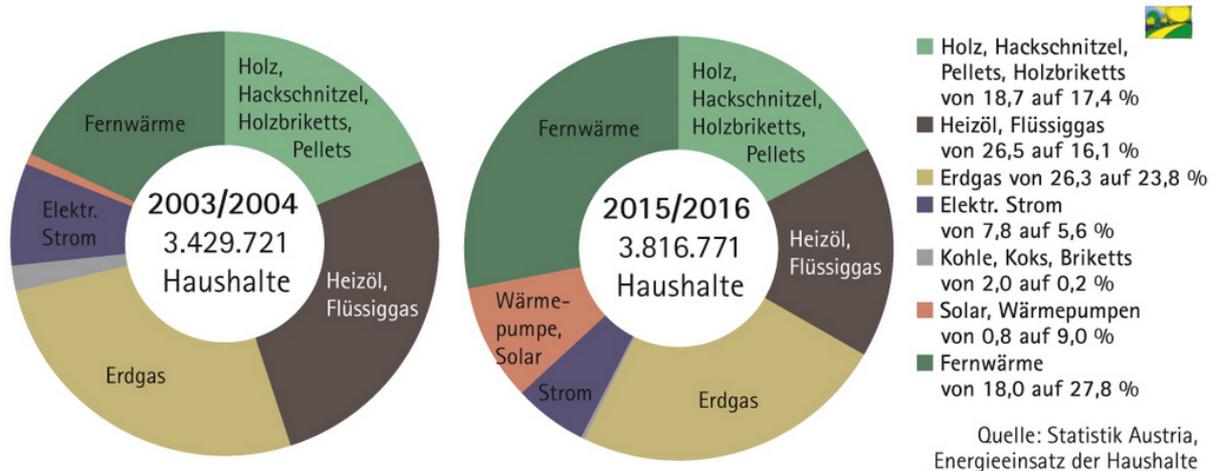
---

<sup>1</sup><http://www.heizenmitoel.at/foerderung/>

betrug ca. 20 % und war mitunter das Resultat der Lebensdauererlängerung durch die extrem milden Winter der Jahre 2014 und 2015.

Die langfristige Entwicklung des österreichischen Kesselmarktes bildet sich im Heizungsbestand der Haushalte ab. In **Abbildung 21** wird die Struktur der Beheizung der Haushalte im Abstand von 12 Jahren verglichen. Bei der Interpretation ist auch die steigende Zahl der Haushalte zu berücksichtigen, d.h. dass ein sinkender prozentueller Anteil nicht zwingend einen Rückgang der absoluten Zahlen eines Sektors zur Folge haben muss.

## Eingesetzte Heiztechnologien in österreichischen Haushalten



**Abbildung 21 – Wandel der Heizungstechnologien in Österreich**  
 Quelle und Bildnachweis: Österreichischer Biomasseverband (2017b)

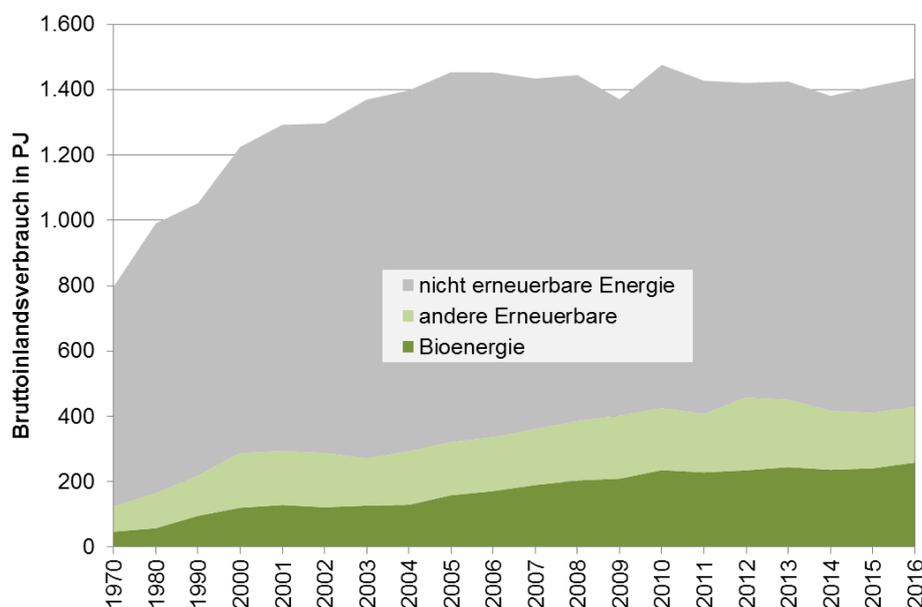
Stark rückläufig sind demnach der Bestand an Ölheizungen sowie der Bestand an Stromheizungen. Heizungen basierend auf Kohle, Koks oder Briketts spielen aktuell keine Rolle mehr. Stark gewachsen sind hingegen die Anteile der Fernwärme und der Wärmepumpenheizungen.

## 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 2016<sup>2</sup> bei 29,9 %, siehe **Abbildung 22**. Dies entspricht einer Steigerung von 0,7 % im Vergleich zu 2015. Innerhalb des Anteils der erneuerbaren Energien ist der Anteil der Bioenergie ebenfalls von 38,0 % im Jahr 1970 auf 60,3 % im Jahr 2016 gestiegen. Dieser Wert ist auch im Vergleich zum Jahr 2015 (58,6 %) gestiegen. Im Anteil der Bioenergie sind neben den festen Biobrennstoffen auch das Biogas, Deponiegas, Biodiesel, Klärschlamm, Abflauge sowie Tiermehl und -fett enthalten. Den überwiegenden Anteil der Bioenergie machen jedoch die festen Biobrennstoffe aus.

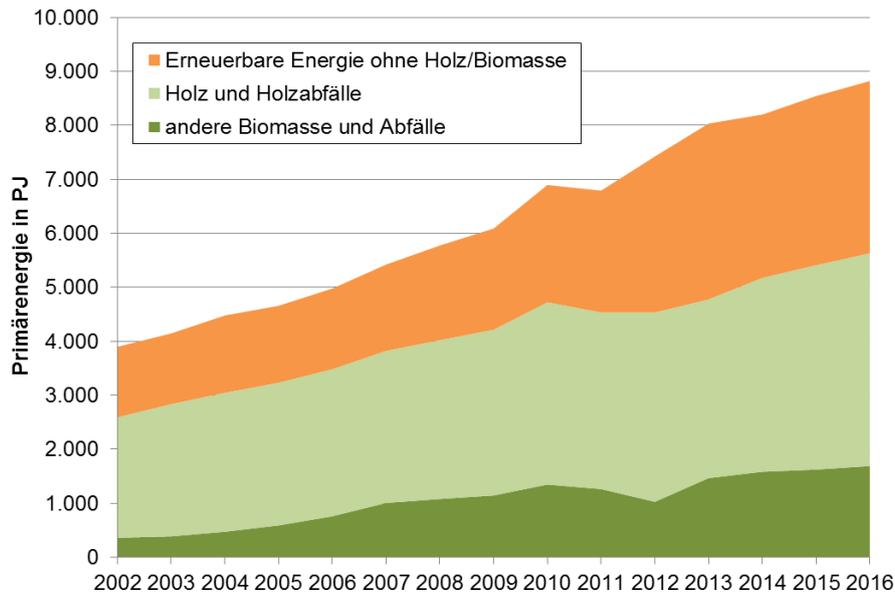


**Abbildung 22 - Entwicklung des österreichischen Bruttoinlandsverbrauches und des Anteiles erneuerbarer Energie von 1970 bis 2016 in PJ**

Anmerkung: die Zeitachse ist nichtlinear dargestellt. Quelle: Statistik Austria (2018b)

In den EU28 - Staaten ist die Bereitstellung von Primärenergie aus erneuerbarer Energie seit 2002 um rund 126 % gestiegen, d.h. die Bereitstellung hat sich in diesem Zeitraum mehr als verdoppelt. Wie in **Abbildung 23** dargestellt, macht Biomasse, insbesondere Holz und Holzabfälle, mit rund 63,8 % den Großteil der Erzeugung erneuerbarer Energie in der EU aus.

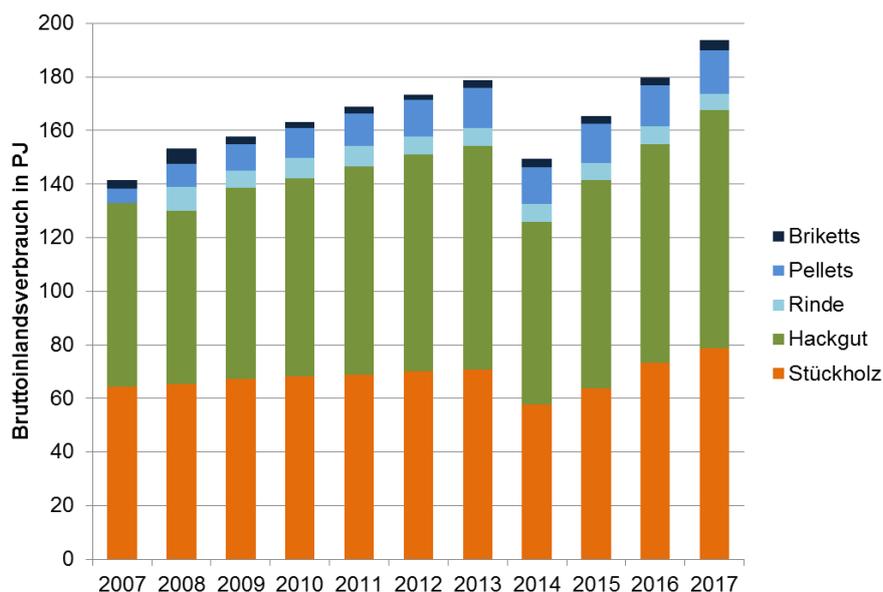
<sup>2</sup> Statistik Austria (2018b) Energiebilanz Österreichs, aktuellste verfügbare Werte.



**Abbildung 23 – Primärenergieerzeugung erneuerbarer Energie in den EU28 Staaten in PJ**  
 Quelle: Eurostat (2018a)

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 Holzeinschlags-meldung und eigener Berechnungen den Bruttoinlandsverbrauch von Bioenergie für verschiedene Brennstoffe für das Jahr 2007 ermittelt, siehe **Abbildung 24** und **Tabelle 6**. 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 3.000 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. Da im Jahr 2016 die Heizgradsumme im Vergleich zu den Vorjahren wieder anstieg, werden für die Berechnungen 1.680 Volllaststunden für kleine Anlagen und 2.800 Volllaststunden für mittlere und große Anlagen angenommen. Im Jahr 2017 wurden, entsprechend dem Anstieg der Heizgradsummen, für die Berechnungen wieder 1.800 Volllaststunden für kleine Anlagen und 3.000 Volllaststunden für mittlere und große Anlagen angenommen.

Außerdem 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 24 – Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe von 2007 bis 2017 in PJ**  
 Quellen: Österreichischer Biomasseverband (2009); proPellets Austria (2018a); Statistik Austria (2018a); eigene Hochrechnungen für 2008 bis 2017; der Rindenanteil ist bei den Werten für 2007 beim Hackgut inkludiert

Insgesamt kann für das Jahr 2017 ein Verbrauch an festen Biobrennstoffen (Briketts, Pellets, Rinde, Hackgut und Stückholz) von über 14,6 Mio. t bzw. 193,6 Petajoule ermittelt werden siehe **Abbildung 24**. Dies bedeutet ein Anstieg von fast 37 % im Vergleich zum Jahr 2007. Inklusive agrarischen Brennstoffen betrug der Verbrauch an festen Biobrennstoffen im Jahr 2017 194,65 PJ.

**Tabelle 6 – Bruttoinlandsverbrauch fester Biobrennstoffe 2009 bis 2017 in t und PJ**  
 Quellen: Statistik Austria (2018a) und (2018b), proPellets Austria (2018a), Auskunft GENOL (2018), Brikettsverbrauch hochgerechnet

Energieträger	Bruttoinlandsverbrauch in t			Bruttoinlandsverbrauch in PJ		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Pellets	850.000	900.000	960.000	14,5	15,3	16,3
Briketts	175.841	175.850	222.300	3,0	3,0	3,8
Hackgut	6.476.666	6.796.017	7.398.333	77,7	81,6	88,8
Rinde	594.050	600.000	546.024	6,5	6,6	6,0
Stückholz	4.461.538	5.118.881	5.506.294	63,8	73,2	78,7
<b>Gesamt</b>	<b>12.558.095</b>	<b>13.590.748</b>	<b>14.632.951</b>	<b>165,5</b>	<b>179,7</b>	<b>193,6</b>

Produktionsseitig sind ebenfalls Daten aus der Holzeinschlagsmeldung des BMLFUW (2017) verfügbar, die von Forstbetrieben geschlagenes Holz zur energetischen Verwertung ausweisen. Hier ist 2016 eine Menge von umgerechnet über 4,56 Mio. t Rohholz für die energetische Nutzung (Stückholz und Waldhackgut) erhoben worden. Die erhebliche Abweichung zu dem in **Tabelle 6** 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 Inlands-

verbrauchs sowohl durch Importe als auch durch die Nutzung von Abfall- und Altholz abgedeckt.

In nachstehender **Tabelle 7** 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 7 – Spezifikationen zur Ermittlung des Energiegehalts von Biobrennstoffen.**

Quelle: BIOENERGY 2020+

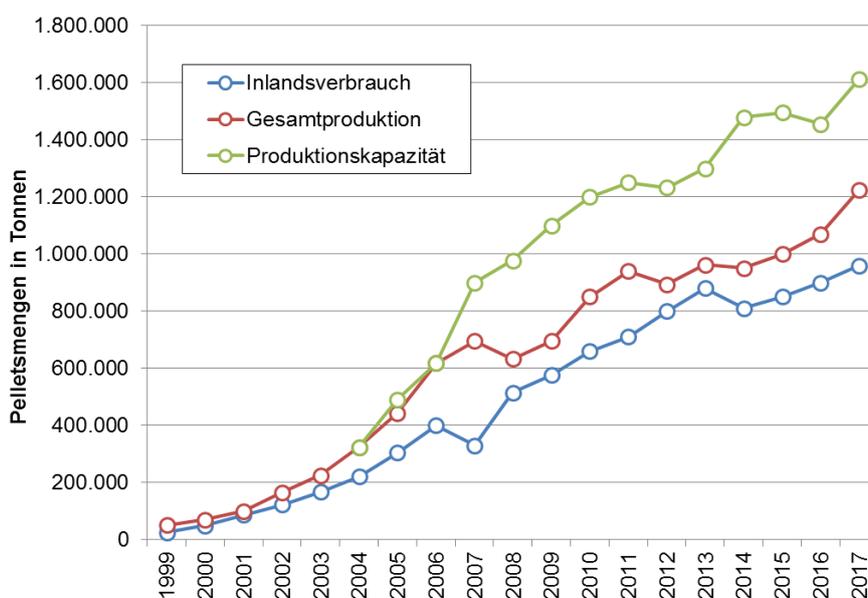
Brennstoff	Wassergehalt in %	Heizwert in GJ/t	Umrechnungsfaktor
Pellets	8,0	17,0	-
Briketts	8,0	17,0	-
Hackgut	30,0	12,0	0,25 t/SRM
Rinde	35,0	11,0	-
Stückholz	20,0	14,3	0,52 t/RM
RM: Raummeter			
SRM: Schüttraummeter			
für Hackgut und Stückholz sind Mischwerte (Hartholz/Weichholz) angegeben			

### 5.1.2 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 25** 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 25** 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 einer Produktionssteigerung von 7,7 % im Vergleich zu 2012 entspricht. Nach einem Produktionsrückgang im Jahr 2014 (950.000 t), stieg die Produktion 2015 auf 1.000.000 t bzw. 2016 auf 1.070.000 t Pellets. Im Jahr 2017 steigt die Pelletsproduktion um weitere 14,5 % auf 1.225.000 t an. Zudem wurde, wie in **Tabelle 8** dokumentiert, die Produktionskapazität auf 1.612.700 t ausgebaut. Der inländische Verbrauch an Pellets ist 2017 im Vergleich zu 2016 um rund 6,7 % auf 960.000 t gestiegen. Die Anzahl der österreichischen Pelletsproduzenten stieg von 15 im Jahr 2009 auf 32 aktive österreichische Pelletsproduzenten im Jahr 2017 an.



**Abbildung 25 – Verbrauch, Produktion und Produktionskapazität im österr. Pelletsmarkt**  
 Quelle: ProPellets Austria (2018a)

**Tabelle 8 – Produktionskapazitäten der österr. Pelletsproduzenten im In- und Ausland**

Quelle: ProPellets Austria (2018a)

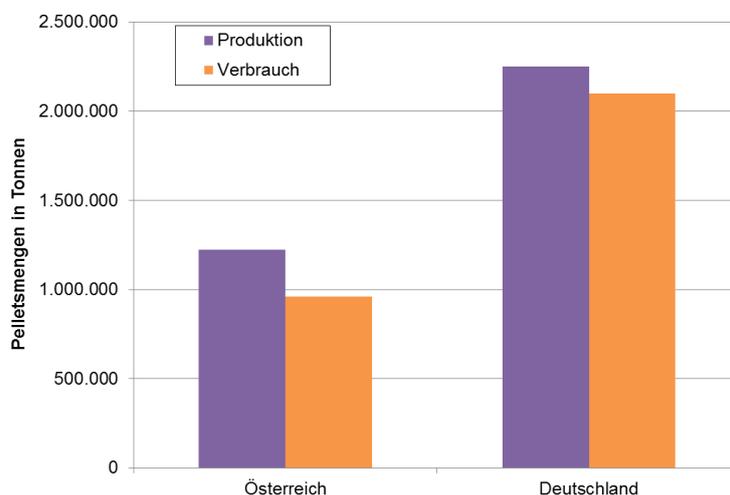
Pelletsproduzent	Produktionskapazität in Österreich 2017 in Tonnen	Produktionskapazität im Ausland 2017 in Tonnen
Andreas Wiessbauer	4.500	
Arlberg Pellets (Holz Falch)	1.700	
Binderholz GmbH	172.000	180.000 (DE)
Cycle Energy	70.000	
FM Pellets GmbH	20.000	
Franz Eigl GmbH	25.000	
Enzlmüller	6.000	
Eschmüller	5.000	
Ennstal Pellets	18.000	
Firestixx-Salzburg GmbH	60.000	
Glechner Ges.m.b.H.	80.000	25.000 (DE)
Hasslacher	105.000	30.000 (RO)
Holz-Bauer KG	8.000	
Johann Pabst Holzindustrie	60.000	
KP Wood Energy GmbH	30.000	
Labek Biopellets	1.000	
Ländle Pellets	25.000	
Mafi Naturholzboden GmbH	10.000	
MAK Holz GmbH	30.000	
Mayr-Melnhof	100.000	140.000 (CZ, RO)
Pellex Green Power	40.000	
Pfeifer Holz GmbH & CoKG	175.000	320.000 (DE, CZ)
PROöko Energie GmbH	1.000	
Roffeis	500	
RZ Pellets	310.000	
Schmidt-Energie Produktions GmbH	15.000	
Schößwendter Holz GmbH	32.000	
Schweighofer	-	522.000 (RO)
Peter Seppel GmbH	103.000	
Sturmberger	45.000	
Weinsbergpellets	20.000	
YPellets	40.000	
<b>Summe</b>	<b>1.612.700</b>	<b>1.207.000</b>
<b>Summe total</b>	<b>2.819.700</b>	

### Exkurs: Internationale Pelletsmärkte

Die weltweit höchste Produktion an Pellets findet 2016 in der EU mit ca. 16,6 Mio. t/a Pellets statt, gefolgt von Nordamerika mit 9,9 Mio. t, dicht gefolgt von Asien mit 9,3 Mio. t. Innerhalb Europas produziert Deutschland nach wie vor die größte Menge: ca. 2,2 Mio. t; Schweden produziert ca. 1,7 und Lettland mittlerweile ca. 1,4 Mio. t, Estland ca. 1,2 Mio. t – Österreich wurde mittlerweile von Frankreich und Russland überholt, es liegt mit ca. 1 Mio. t auf dem siebenten Platz. Die EU führt auch beim Pelletsverbrauch mit 21,7 Mio. t (AEBIOM

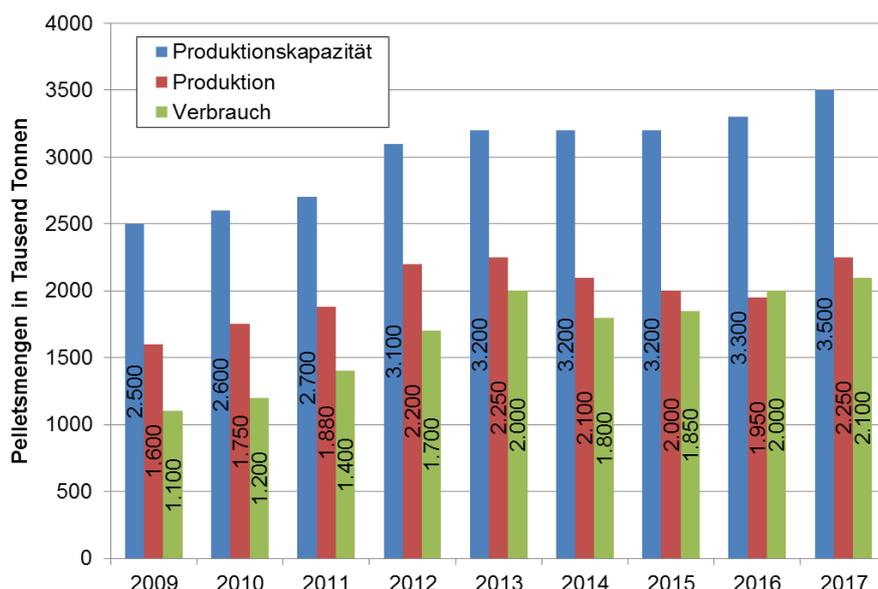
2017). Innerhalb der EU listet AEBIOM (2017) UK, Italien, Dänemark, Deutschland und Schweden als die Top 5 Verbrauchsländer für die Wärmeerzeugung im Jahr 2016.

2017 ist die Produktion mit knapp 2,3 Mio. t in Deutschland knapp doppelt so hoch wie in Österreich, der Verbrauch mehr als doppelt so hoch (2,1 Mio. t), wie in **Abbildung 26** ersichtlich. Deutschland produzierte alleine im vierten und stärksten Quartal 2017 605.000 t Pellets (DEPI 2018).



**Abbildung 26 – Holzpelletsproduktion und –verbrauch Deutschland und Österreich 2017**  
 Datenquelle: proPellets Austria (2018a), DEPI (2018)

In **Abbildung 27** wird der Verlauf der Pelletsproduktion, des Pelletsverbrauch sowie der Produktionskapazität von 2009 bis 2017 in Deutschland dargestellt. Die Produktionskapazität wurde in Deutschland kontinuierlich von 2,5 Mio. t im Jahr 2007 auf 3,5 Mio.t im Jahr 2017 ausgebaut. Der Pelletsverbrauch stieg im selben Zeitraum von 1,1 Mio. t auf 2,1 Mio. t und die Pelletsproduktion von 1,6 Mio.t auf 2,25 Mio. t an.



**Abbildung 27 – Pelletsproduktion, Kapazität und Inlandsbedarf in Deutschland**  
 Datenquelle: DEPI (2018)

Bei einem konstanten Wachstum des **italienischen Pelletsmarktes** wurden 2016 rund 3,2 Mio. Tonnen Pellets konsumiert, wovon rund 400.000 Tonnen in Italien produziert wurden (Bau 2017). Nicht nur die steigende Anzahl an installierten Heizungen inkl. Pelletsheizungen, sondern auch die Entwicklung der Gaspreise erhöhen die Nachfrage nach Holzpellets. In Italien wird nicht einmal 13 % des eigenen Pelletsbedarfes produziert: 2016 wurden 2,2 Mio. Tonnen importiert, die fehlende Differenz wurde durch Lagervorräte ausgeglichen. Die Anzahl der italienischen Pelletsproduzenten mit einem ENplus-Zertifikat ist steigend – von 2016 auf 2017 hat sich die Anzahl um weitere 4 auf 29 Erzeuger erhöht (EN Plus 2018).

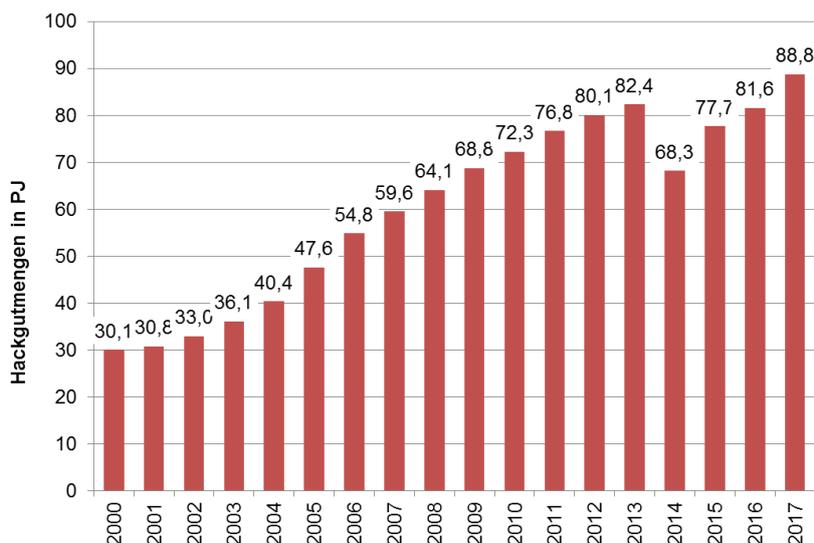
### 5.1.3 Entwicklung des Hackgutmarktes

Die energetische Nutzung von Hackgut in den unterschiedlichsten Formen hat bereits eine langjährige Tradition. Hackgutheizungen waren die ersten automati-sierten 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. Allerdings gibt es mittlerweile spezifisch für dieses Marktsegment entwickelte Kessel.

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 Volllaststunden 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. Da im Jahr 2016, wie auch bereits 2015, die Summe der Heizgradtage wieder angestiegen ist, wurden auch die Volllaststunden auf 1.680 für kleine Anlagen bzw. 2.800 für mittlere und große Anlagen angepasst. 2017 wurden wieder die ursprünglichen 1800 Volllaststunden für Kleinanlagen und 3000 Volllaststunden für die mittleren und großen Anlagen angenommen.

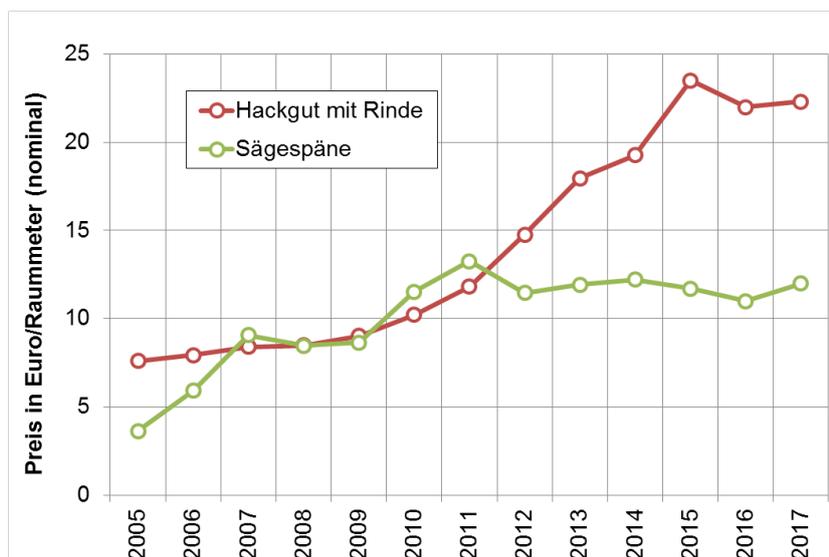
Wie in **Abbildung 28** dargestellt, liegt im Hackgutbereich von 2000 bis 2013 eine stetige Marktentwicklung vor. Im Jahr 2013 wurden rund 83 PJ Hackgut in Österreich energetisch verbraucht, womit eine Steigerung um 2,3 % im Vergleich zum Vorjahr erreicht wurde. 2014 sinkt der Hackgutverbrauch auf 68,3 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. Im Jahr 2015 kann wieder ein Anstieg auf 77,7 PJ beobachtet werden, ebenso 2016 auf 81,6 PJ. 2017 stieg der Hackgutverbrauch um weitere 9 % auf 88,8 PJ an und erreichte somit ein historisches Maximum. Die Produktion des Hackgutes findet in zahlreichen dezentralen und zumeist mobilen Anlagen unterschiedlichster Größe statt.

Generell besteht in Österreich eine hohe Nachfrage nach Hackgut. Kontinuierlich werden Hackgutmengen auch von der Industrie zur stofflichen und energetischen Nutzung nachgefragt. Um diesen Brennstoff möglichst effizient nutzen zu können, wurde mit Jänner 2016 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 ISO 17225-1“ als eine neue nationale Richtlinie zur Brennstoffcharakterisierung und Qualitätssteigerung eingeführt. Nach Etablierung dieser Norm, welche eine praxisgerechte Handhabung verspricht, wird sich diese voraussichtlich auch für Anlagen kleiner 500 kW durchsetzen.



**Abbildung 28 – Marktentwicklung des Hackgutes in Österreich von 2000 bis 2017**  
abgeschätzter Inlandsverbrauch in PJ; Quelle: BIOENERGY 2020+

Die gesteigerte Nachfrage hat auch die Preise für dieses Holzbiomassesortiment bis 2015 stark steigen lassen: der durchschnittliche Preis für „Hackgut mit Rinde“ stieg von 7,6 €/rm im Jahr 2005 auf 23,5 €/rm im Jahr 2015. Bei dem Holzbiomasse-Sortimente „Sägespäne“ ist im selben Zeitraum ein Preisanstieg von 3,6 €/rm auf 11,7 €/rm zu beobachten. 2016 waren dann sinkende Preise zu beobachten, bevor sie 2017 wieder anstiegen, wie in **Abbildung 29** ersichtlich. Die Wiener Börse stellte die Erhebung der Preise für die Holzbiomasse-Sortimente „Hackgut mit Rinde“ sowie „Sägespäne“ mit Ende 2015 ein. Die Preise für das Jahr 2016 und 2017 wurden aus den Daten der Statistik Austria berechnet. Im Jahr 2017 betrug der Durchschnittspreis für Sägespäne rund 12 €/rm, für Hackgut mit Rinde rund 22 €/rm.



**Abbildung 29 – Jahrespreise für „Hackgut mit Rinde“ sowie „Sägespäne“ je Raummeter**  
Quelle: Wiener Börse (2016), Statistik Austria (2018a), eigene Berechnung

#### 5.1.4 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. Seit einigen Jahren werden nur Stückholz Gebläse/Saugzugkessel installiert, Naturzugkessel werden nur mehr für fossile Energieträger eingesetzt. 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. Im Jahr 2016 stieg der Stückholzverbrauch allerdings wieder auf über 5,1 Mio. t und im Jahr 2017 auf 5,5 Mio. t an. 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 setzte sich mit einem Rückgang der Stückholzkesselverkäufe von 33,6 %, 9,6 % und 8 % im Jahr 2014, 2015 und 2016 fort. Im Jahr 2017 ist ein erneuerter Rückgang von 13,4 % im Vergleich zum Vorjahr zu beobachten

#### Entwicklung der agrarischen Brennstoffe

Die Daten für agrarische Brennstoffe in **Tabelle 9** stammen aus der „Statistik der Landwirtschaft 2016“ (Statistik Austria 2017). 2016 wurden in Österreich 2336 ha Kurzumtriebsholz und 1128 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 (von ca. 24.700 auf ca. 27.400 t, Steigerung vor allem bei Kurzumtrieb) stark angestiegen und bewegt sich derzeit bei ca. 40.000 t/a bzw. 0,7 PJ/a.

**Tabelle 9 – Bruttoinlandsverbrauch agrarischer Biobrennstoffe 2014 bis 2016**

Quelle: Statistik Austria für Anbauflächen; Berechnung: BIOENERGY 2020+.

Energieträger	Bruttoinlandsverbrauch in t			Bruttoinlandsverbrauch in PJ		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Miscanthus <sup>1</sup>	16.422	16.086	15.792	0,30	0,29	0,28
Kurzumtriebsholz	24.596	24.596	24.596	0,43	0,43	0,43
Gesamt	41.018	40.682	40.388	0,73	0,72	0,71

<sup>1</sup>Für Miscanthus ist die Gesamtanbaufläche zugrunde gelegt. Von diesem Miscanthus können Teile auch als Vieheinstreu verwendet werden. In der Datenerhebung der Statistik Austria ist auch Sudangras enthalten – diese Mengen werden nicht extra ausgewiesen, da sie vernachlässigbar sind.

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 2017 bekannt (Land Niederösterreich 2018). Das energetische Strohpotential Österreichs ist auch zukünftig als moderat einzuschätzen. Für 2016 sind insgesamt 2,3 Mio. Tonnen Stroh laut Statistik Austria (2017) erfasst worden – das Potential für die energetische Nutzung ist jedoch aus mehreren Gründen wesentlich geringer.

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. 2017 wurden in Österreich 209.476 ha Körnermais angebaut (Statistik Austria 2018) – der bezifferte Ertrag lag bei 2.075.983 t. Das realistische Potential für die Maisspindelnutzung liegt bei 50.000 t.

## 5.2 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 32 Pelletsproduzenten eine Produktionskapazität von rund 1,6 Mio. t auf. Im Jahr wurden in Österreich rund 1.225.000 t Holzpellets produziert, siehe ProPellets Austria (2018a). Pellets werden direkt ab Werk oder über den Brennstoffhandel vertrieben und über Silopumpwagen oder als Sackware zu 15 kg zum Endkunden transportiert.

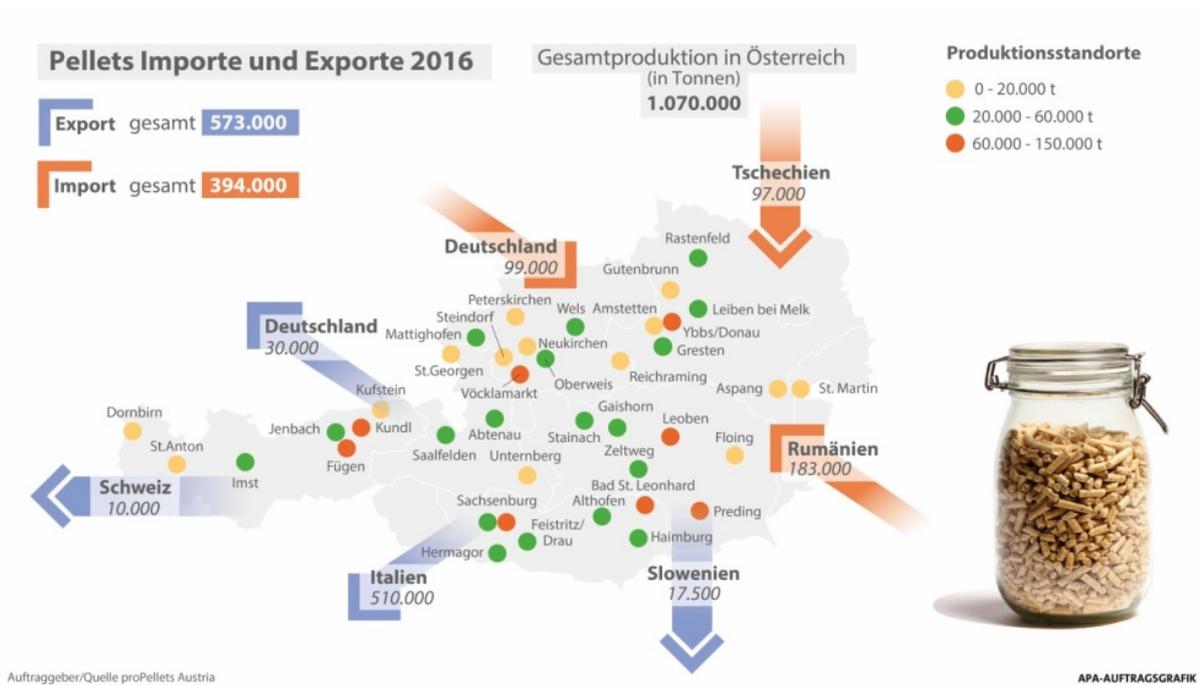
Waldhackgut wird größtenteils regional organisiert und stammt oft aus landwirtschaftlichen Betrieben. In Österreich haben sich hierbei unterschiedliche Organisationsformen zur Bewirtschaftung und Mobilisierung von Forstholz etabliert. Das Rundholz wird nach dem Fällen sortiert, durch landwirtschaftliche 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.

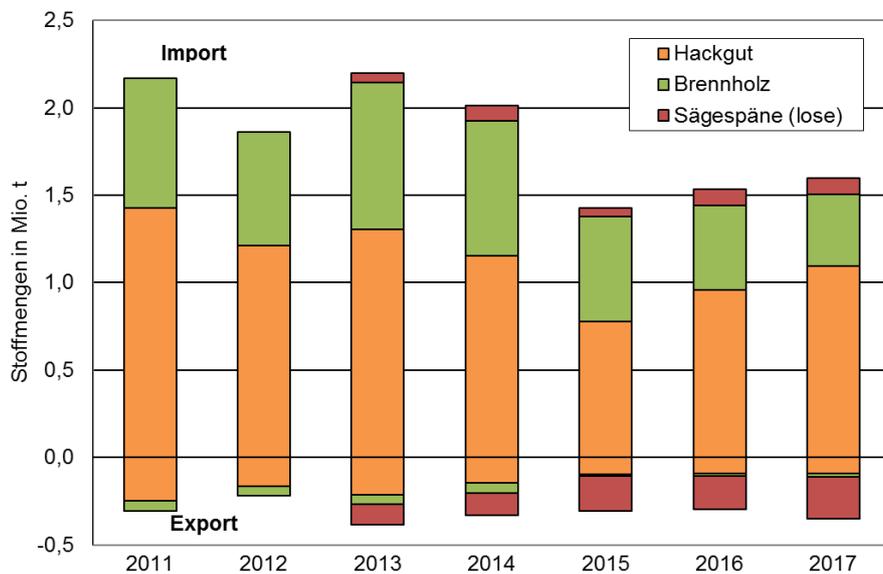
Der internationale Handel mit Biomasse wird durch die Erhebungen der FAO sowie der UN Comtrade erfasst und ist in den jeweiligen Datenbanken zugänglich, siehe UN Comtrade (2018) und FAOstat (2018). In diesen Daten (ausgenommen Pellets) sind Biomassehandelsdaten sowohl für die stoffliche als auch energetische Nutzung zusammengefasst. Diese können daher im Folgenden nicht differenziert werden. Zudem stimmen die in den Datenbanken verwendeten Biomassebezeichnungen nicht mit den Bezeichnungen entsprechend ISO 17225 überein. Das heißt, es werden hier Gesamtströme für Holzsortimente abgebildet, es besteht aber bislang eine gewisse Unschärfe in der Darstellbarkeit der Daten. Zusätzlich werden Daten zum Handel mit Biomasse in den Eurostat Datenbanken zur Verfügung gestellt.

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 2014 wurden nur mehr rund 14 % (netto) der in Österreich produzierten Pellets exportiert, im Jahr 2015 stieg die Nettoexportrate kurzfristig auf 18 %, um 2017 wieder auf 14,6 % zu sinken.

Während die Exporte nach Italien wieder leicht angestiegen sind (von 483.000 t im Jahr 2015 auf 510.000 t im Jahr 2016), wurden nach Deutschland 2016 nur 30.000 t Pellets exportiert, vgl. **Abbildung 30**. Die Importe aus Rumänien sind massiv angestiegen, von 87.112 t im Jahr 2012 auf 190.000 t Pellets im Jahr 2013. 2014 sind die Importe aus Rumänien wieder leicht zurückgegangen (175.000 t), um im Jahr 2015 wieder auf 187.000 t zu steigen. 2016 ist ein leichter Rückgang bei den Importen aus Rumänien zu beobachten, es wurden nur 183.000 t importiert. Zweitstärkster Lieferant ist Deutschland, der 2016 rund 99.000 t Pellets nach Österreich exportierte. Aus Tschechien wurden 2016 97.000 t Pellets nach Österreich exportiert, deutlich mehr als die 70.000 t im Jahr 2015.



**Abbildung 30 – Internationaler Pelletshandel mit Österreich**  
Quelle: ProPellets Austria (2018b)



**Abbildung 31 – Österreichs Außenhandel - Brennholz, Sägespäne lose von 2011 bis 2017**  
Quelle: Eurostat (2018b)

Der Import von fester Biomasse (Brennholz, Hackgut, Sägespäne) nach Österreich hielt sich von 2011 bis 2014 auf einem Niveau von ungefähr 2 Mio. t. Im Jahr 2015 ist ein starker Rückgang der Importe, insbesondere im Hinblick auf Brennholz, zu beobachten, siehe **Abbildung 31**. 2016 betrug der Import von Brennholz, Hackgut, Sägespäne über 1,5 Mio. t. 2017 ist ein weiterer Rückgang bei den Importen von Brennholz (0,41 Mio. t) und Sägespäne lose (0,92 Mio. t) zu beobachten. Die Hackgutimporte steigen allerdings deutlich an. Somit betrug der Import von fester Biomasse (Brennholz, Hackgut, Sägespäne) fast 1,6 Mio. t im

Jahr 2017. Auch die Exporte von Brennholz und Hackgut sind in den vergangenen Jahren gesunken, die Exportzahlen von Sägespäne sind allerdings leicht gestiegen. Insgesamt betragen die Exporte von fester Biomasse (Brennholz, Hackgut, Sägespäne) 0,35 Mio. t im Jahr 2017.

Die Handelsbilanzen für Biomassesortimente in Österreich sind in **Tabelle 10** dargestellt. Hierbei wird ersichtlich, dass es einen deutlichen Importüberschuss für Hackgut und Stückholz von zusammen rund 1,4 Mio. t nach Österreich im Jahr 2017 gab. Dagegen überwiegte bei Holzpellets mit 179.000 t Überschuss der Export vor importierten Mengen im Jahr 2016.

**Tabelle 10 – Außenhandel Österreichs mit Hackgut, Stückholz 2017 und Pellets 2016**  
Quelle: eigene Berechnung auf Basis von Daten aus Eurostat (2018b) und ProPellets (2018)

Brennstoff	Import in t	Export in t	Handelsbilanz (+ /-) in t
Hackgut (2017)	1.097.116	-93.474	1.003.642
Stückholz (2017)	409.427	-19.473	389.954
Pellets (2016)	394.000	-573.000	-179.000
Total (16/17)	1.900.543	-685.947	1.214.596
+ bedeutet Importüberschuss, - bedeutet Exportüberschuss. Die angegebenen Mengen beziehen sich auf t-lutro.			

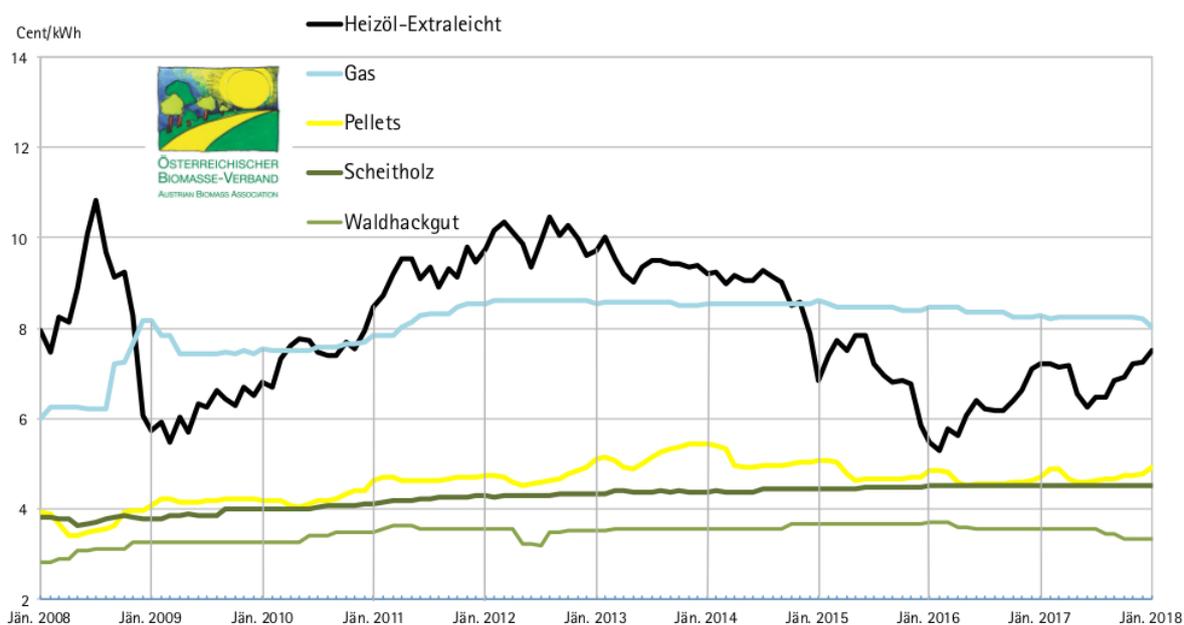
### 5.2.1 Mittlere Preise für feste Biobrennstoffe

Die durchschnittlichen Endkundenpreise für handelsfähige Biobrennstoffe sind in nachstehender **Tabelle 11** dokumentiert.

Die durchschnittlich Biomassebrennstoffpreise sind im letzten Jahr leicht gestiegen. Insbesondere die Nettopreise für Holzpellets sind im Jahr 2017 im Vergleich zu 2016 um 15 % gestiegen. Trotzdem liegen die Holzbrennstoffpreise nach wie vor unter den Preisen fossiler Energieträger wie Heizöl und Erdgas, wie in **Abbildung 32** dargestellt. Im Dezember 2017 lag der Bruttopreis für Pellets bezogen auf den Heizwert 34 % unter dem von Heizöl, die Bruttopreise für Stückholz und Waldhackgut lagen 38 bzw. 54 % unter dem von Heizöl.

**Tabelle 11 – Durchschnittliche Marktpreise für gehandelte Biobrennstoffe im Jahr 2018**  
 Quellen: ProPellets Austria (2018), Statistik Austria (2018a und 2018c), LK-NÖ (2018),  
 Auskunft GENOL (2018) für Briketts, eigene Abschätzungen für agrarische Brennstoffe

Biobrennstoff	durchschnittlicher Preis je Handelseinheit (exkl. MWSt.)
Pellets	210 €/t
Briketts aus Sägenebenprodukten	174 €/t
Waldhackgut	22 €/SRM
Rinde	29 €/t
Stückholz	62 €/RMM
Kurzumtriebsholz	22 €/SRM
Stroh	73 €/t
Miscanthus	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 2018.

**Abbildung 32 – Preisentwicklung fossiler und biogener Brennstoffe**  
 Quelle: Österreichischer Biomasseverband (2018)

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

Die Berechnung der CO<sub>2</sub>äqu-Einsparungen erfolgt nach dem Ansatz der Substitution von nicht erneuerbarer Energie. Es wird angenommen, dass Wärme aus Biomasse den österreichischen Energiemix des Wärmesektors mit 188,0 gCO<sub>2</sub>äqu/kWh Endenergie substituiert, wie dies bereits in **Kapitel 3.2** dargestellt wurde.

Die biogene Brennstoffenergie, welche im Jahr 2017 in einem Ausmaß von 194,65 PJ eingesetzt wurde, wird größtenteils in Wärme umgewandelt und mit einem Anteil von 7,20 PJ in KWK Anlagen verstromt. Die Einsparung durch die Substitution von nicht erneuerbarer Wärme beträgt somit 9,789 Mio. t CO<sub>2</sub>äqu. Da Biomassekessel mit Ausnahme von Stückholz-Naturzugkessel Hilfsenergie in Form von elektrischem Strom benötigen, wird für die Berechnung der CO<sub>2</sub>äqu-Gesamteinsparung das durch den Stromverbrauch entstehende CO<sub>2</sub>äqu mit dem durch die Biomasse KWK Strom-erzeugung eingesparte CO<sub>2</sub>äqu 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 Volllastbetrieb, 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 2017 mit 248,4 gCO<sub>2</sub>äqu/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 201.462 t, welche von der Bruttoeinsparung in Abzug gebracht werden.

Als Einsparung aus der Stromerzeugung mittels Biomasse KWK wird unter Verwendung des Faktors 297,4 gCO<sub>2</sub>äqu/kWh ein CO<sub>2</sub>-Äquivalent von 594.800 t substituiert, welches zu der Bruttoeinsparung addiert wird.

Für die Berechnung des Heizöläquivalents wird ein Heizwert des Heizöls von 11,63 kWh pro kg Heizöl angenommen. Der Brennstoffverbrauch an fester Biomasse entspricht damit einem Heizöläquivalent von 4,65 Mio. Tonnen Öl. Die Ergebnisse sind in **Tabelle 12** zusammengefasst.

**Tabelle 12 – CO<sub>2</sub>äqu-Einsparung durch Biomassefeuerungen in Österreich im Jahr 2017**

Quelle: BIOENERGY2020+.

Biogener Brennstoffverbrauch 2017	Heizöläquivalent des biogenen Brennstoffverbrauchs 2017	CO <sub>2</sub> -Äquivalent Nettoeinsparung unter Berücksichtigung des Stromverbrauchs der Kessel
PJ/Jahr	toe/Jahr	t CO <sub>2</sub> äqu/Jahr
<b>194,65</b>	<b>4.649.122</b>	<b>10.182.365</b>

## 5.4 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 66.381 € Umsatz je VZÄ zum Einsatz. Dieser Umsatzfaktor wird auf Basis einer typischen Brennstoffzulieferketten laut Höher et al. 2017 berechnet. Dabei werden die Anzahl von 1.720 Stunden pro Jahr für Vollzeitbeschäftigte und der Brennstoffmarktpreis ins Verhältnis zur durchschnittlich benötigten Arbeitszeit von 1,42 Stunden pro Festmeter (Höher et al. 2017) gesetzt. Für agrarische Brennstoffe und Kurzumtrieb kommt 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 10**) werden mit dem Faktor für den Handel mit 375.00 € Umsatz je VZÄ berücksichtigt. Insgesamt ergibt sich aus dieser Berechnung eine Gesamtzahl von 1.606 Mio. € Umsatz und eine Beschäftigtenzahl von 18.967 Vollzeitäquivalenten durch den Inlandsverbrauch und Export von festen Biobrennstoffen, siehe **Tabelle 13**.

**Tabelle 13 – Umsätze und Arbeitsplätze im österr. Markt für Biobrennstoffe 2017**

Quelle: BIOENERGY2020+

	Gesamtumsatz (Produktion, Bereitstellung, Handel, Verkauf) exkl. MWSt.	Arbeitsplätze (primär) in Österreich im Jahr 2017 (Vollzeitäquivalente)
<b>Gesamtsumme</b>	<b>1.606 Mio. €</b>	<b>18.967 VZÄ</b>

## 5.5 Zukünftige Entwicklungen bei festen Biobrennstoffen

Der Anteil an Erneuerbaren Energieträgern ist in Österreich in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen. 2016 wurde mehr als ein Drittel des Bruttoinlandsverbrauchs an Energie durch Erneuerbare abgedeckt, und davon wiederum rund 57 % durch Bioenergie (Statistik Austria 2018b). Zur Erreichung der 2020-Ziele ist eine weitere Steigerung der Nutzung Erneuerbarer erforderlich. 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, siehe **Tabelle 14**.

**Tabelle 14 – Ausbaupotential des Sektors erneuerbare Wärme in Europa**

Quelle: ETP RHC 2013

Jahr	Biomasse	Solarwärme	Geothermie	Summe
	in Mio. t Erdöleinheiten			
2020	124	13	11	148
2050	231	133	150	514

Neben der klassischen Nutzung zur Raumwärmebereitstellung rückt zunehmend auch die Rolle der Bioenergie als Teil eines Gesamtsystems in Kombination mit anderen Erneuerbaren in den Fokus. Hier können Biomassebrennstoffe vor allem als wetterunabhängige Energielieferanten und gewissermaßen auch Energiespeicher punkten. Im Sinne einer möglichst effizienten Ressourcen-Nutzung ist in diesem Zusammenhang auch die Co-Produktion von Strom und/oder stofflichen Produkten wie z.B. Pflanzenkohle von großem Interesse. Gezielt eingesetzt hat Biowärme damit beste Chancen, wesentlich zur Erreichung nationaler und europäischer Ziele beizutragen.

### 5.5.1 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 Kleinfeuerungen 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.

Weltweit wurden im Jahr 2016 36,2 Mio. t Pellets produziert, wobei ein deutlicher Anstieg in Asien – und hier vor allem in China – zu verzeichnen ist. Etwa 46 % der Produktion kommen aus Ländern der EU28. Dem gegenüber steht ein Verbrauch an Pellets in Europa von etwa 80 % der weltweit produzierten Menge (Aebiom 2017). 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>3</sup>. Die Einführung EU-weiter oder gar international gültiger Standards für feste Biobrennstoffe ist derzeit allerdings nicht absehbar. Der Vorschlag zur Überarbeitung der Renewable Energy Directive (RED II) sieht eine Verstärkung der vorhandenen, freiwilligen nationalen und internationalen Zertifizierungsschemata vor, und bringt mehr Klarheit bezüglich der Berechnungsregeln für die Einsparung von Treibhausgasen.

Die künftige Entwicklung der Biowärme hängt von der Nutzung der Potentiale ab. Schätzungen gehen von einem Ausbaupotential für Bioenergie von etwa 95 PJ bis 2030 aus, wobei die Bereitstellung aus holz-basierter Energie (Forstwirtschaft und Kurzumtrieb) und sonstigen festen biogenen Rohstoffen zusammen etwa 59,2 PJ ausmachen (Österreichischer Biomasseverband 2015). Dies setzt verstärkte Maßnahmen zur Mobilisierung zusätzlicher forstwirtschaftlicher Energieholzpotentiale voraus, ebenso wie einen Ausbau der Flächen für Kurzumtrieb und Miscanthus sowie eine effizientere und intensivere Nutzung bereits verfügbarer agrarischer Reststoffe (z.B. Stroh, Heu oder Maisspindel). Für den Ausbau der Nutzung von biogenen Sekundärrohstoffen wie z.B. Biomasse aus der kommunalen Abfallsammlung sind Reserven vorhanden (Pollak 2015). Technologien und vor allem Nutzungskonzepte für Brennstoffe dieser Art sind im Vergleich zu Holzfeuerungen noch wenig etabliert und technologisch optimiert. Gründe dafür sind die große Bandbreite an verfügbaren Rohstoffen gepaart mit ungünstigen verbrennungstechnischen Eigenschaften, sowie teils unzureichende gesetzliche Rahmenbedingungen, und daraus resultierende Kosten für Rohstoffaufbringung und Energieumwandlung.

Thermische Umwandlungs- bzw. Veredelungsverfahren wie Torrefizierung, Pyrolyse oder Hydrothermale Karbonisierung ermöglichen eine Umwandlung von Biomasse in Pflanzenkohle-Produkte. Diese könnten aufgrund der höheren Energiedichte und verbesserten Lagerfähigkeit auch in Bezug auf bestimmte Produkteigenschaften für bestimmte Nutzungspfade von Bedeutung sein.

---

<sup>3</sup> [www.biograce.net](http://www.biograce.net)

Will man diese Biomassepotenziale nachhaltig nutzen, so erfordert das eine abgestimmte und effiziente Vorgehensweise unter Optimierung von Technologie und Logistik, die Einbindung kaskadischer Nutzungspfade und regionaler Konzepte, sowie Berücksichtigung ökologischer Grenzen. Die Etablierung nachhaltiger Versorgungs- und Wertschöpfungsketten und die Zusammenarbeit aller Akteure entlang der Wertschöpfungskette ist hierbei von zentraler Bedeutung.

### **5.5.2 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 unumgängliche 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 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).

### **5.5.3 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. Angesichts des schnellen Wandels im Bereich der erneuerbaren Energien entstehen hier immer neue Herausforderungen welche innovative Entwicklungen erforderlich machen.

### **5.5.4 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.

## 5.6 Roadmaps und tatsächliche Marktentwicklung

In nachfolgender **Tabelle 15** 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 %.

**Tabelle 15 – Roadmaps für den österreichischen Biomassemarkt**

Quelle: Recherche BIOENERGY 2020+

Publikation	Weblink
Nationaler Aktionsplan für erneuerbare Energie NREAP-AT	<a href="http://iet.jrc.ec.europa.eu/remea/national-renewable-energy-action-plans-nreaps">http://iet.jrc.ec.europa.eu/remea/national-renewable-energy-action-plans-nreaps</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>
Forschung und Innovation für Heizen und Kühlen mit Erneuerbaren Energien	<a href="http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/results.html/id7678">http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/results.html/id7678</a>
Technology Roadmap - Delivering Sustainable Bioenergy	<a href="http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Technology_Roadmap_Delivering_Sustainable_Bioenergy.pdf">http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Technology_Roadmap_Delivering_Sustainable_Bioenergy.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>
Technology Roadmap: How2Guide for Bioenergy	<a href="http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/technology-roadmap-how2guide-for-bioenergy.html">http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/technology-roadmap-how2guide-for-bioenergy.html</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>
2020-2030-2050 - Common Vision for the Renewable Heating & Cooling sector in Europe	<a href="http://www.rhc-platform.org/fileadmin/Publications/RHC_BROCHURE_140311_web.pdf">http://www.rhc-platform.org/fileadmin/Publications/RHC_BROCHURE_140311_web.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>

Wie bereits oben ausführlich dargestellt, konnte der Verbrauch fester Biomasse in den letzten Jahren kontinuierlich gesteigert werden, wobei seit 2015 nach dem Rückgang im Jahr 2014 wieder ein Anstieg des Verbrauchs 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). Im Jahr 2016 steigt der Verbrauch wieder auf 179,7 PJ (= 4,29 Mtoe), im Jahr 2017 sogar auf 193,6 PJ (= 4,62 Mtoe). Die historische Entwicklung wurde bereits in **Abbildung 5.3** dargestellt. Somit wurde bereits 2013, wie auch 2016 und 2017, der im Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energien angegebene Anteil fester Biomasse am Endenergieverbrauch überschritten.

### **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 von Biomassekesseln

Die nachfolgende Darstellung des österreichischen Marktes für Biomassekessel basiert auf der jährlich von der Landwirtschaftskammer Niederösterreich durchgeführten Biomasseheizungserhebung (LK NÖ 2018a). 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 28 kW<sub>th</sub> auf, bei Hackgutanlagen liegt die durchschnittliche Nennwärmeleistung im kleinen Leistungssegment bei etwa 45 kW<sub>th</sub>. Pelletskessel haben eine durchschnittliche Leistungsgröße von 21 kW<sub>th</sub>, Stückholz-Pellet Kombikessel haben eine durchschnittliche Leistungsgröße von 23 kW<sub>th</sub>.

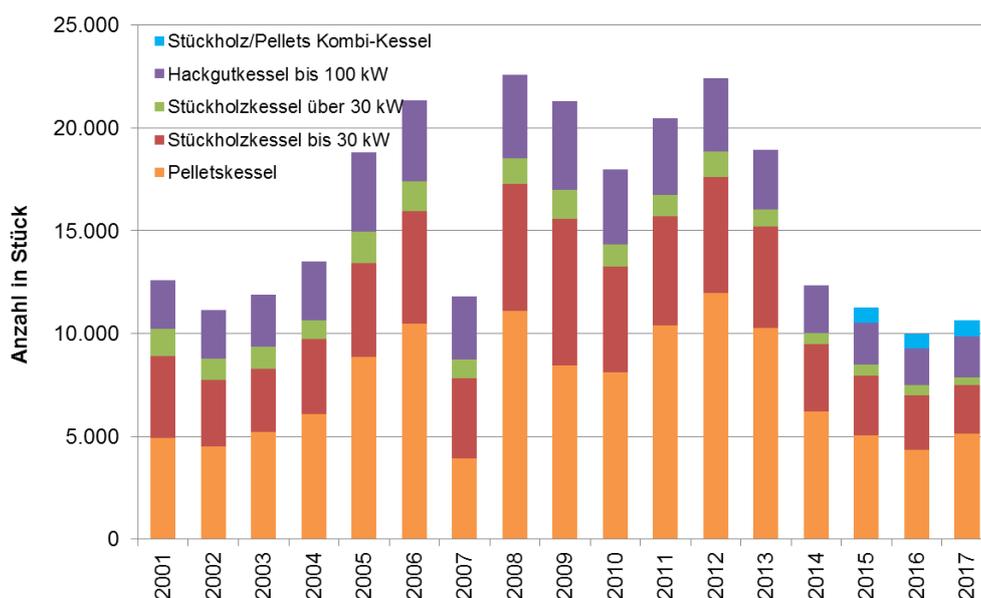
Der jährliche Absatz von Biomassekesseln in Österreich ist im Zeitraum der Jahre 2000 bis 2006 kontinuierlich und mit hohen Wachstumsraten gestiegen. Im Jahr 2007 ist der Markt für Biomassekessel zeitgleich mit dem Sinken des Heizölpreises deutlich zurückgegangen. Insbesondere die Verkaufszahlen für 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 beim Absatz von Biomassekesseln zu beobachten. Der Absatz von Pelletskesseln ist dabei 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 setzte sich auch im Jahr 2014 fort: Die Verkaufszahlen von Hackgutkesseln sanken um 21,9 %, die der Stückholzkessel sinken um 33,6 %. Der Absatz von Pelletskesseln sank um weitere 39,3 %. Der niedrige Ölpreis sowie die warmen Wintermonate setzten der Biomassebranche auch im Jahr 2015 zu, ein weiterer Rückgang der Verkaufszahlen war zu beobachten. Die Verkaufszahlen von Hackgutkesseln reduzierten sich um 11,7 %, die der Stückholzkessel um 9,6 %. Der Absatz von Pelletskesseln ging um weitere 19 % zurück. 2016 ist wiederum ein weiterer Rückgang der Verkaufszahlen zu beobachten, wobei von einer langsamen Stabilisierung des Marktes ausgegangen werden kann. Während sich die Anzahl der verkauften Hackgutkessel (<100 kW) im Vergleich zu 2015 um 12,4 % reduzierte, sanken die Pelletskessel-Verkaufszahlen um weitere 13,6 %. Der Verkauf von Stückholzkessel sank um weitere 8 %. 2016 wurden zudem insgesamt 696 Stückholz-Pellet Kombikessel, deren Absatzzahlen erstmals im Jahr 2015 (763 Stück) erhoben wurden, installiert. Nach vier Jahren mit rückläufigen Verkaufszahlen kann 2017 wieder ein Absatzwachstum bei Pelletskessel (+19,3 %), Stückholz-Pellet Kombikessel (+11,4 %) und Hackgutkessel (+11 %) beobachtet werden.

beobachtet werden. Nur die Verkaufszahlen von Stückholzkesseln sanken um weitere 13,4 %. Trotzdem liegen die Verkaufszahlen von Biomassekessel unter 100 kW im Jahr 2017 (insg. 10.625 Stück) unter dem Wert von 2015 (insg. 11.552 Stück).

Diese Marktentwicklung der Biomassekessel im Leistungsbereich bis 100 kW<sub>th</sub> ist in **Abbildung 33** dargestellt. Die Stückzahlen und die jeweils installierte Nennwärmeleistung sind in **Tabelle 16** dokumentiert. Die Aufteilung nach Bundesländer ist in **Abbildung 34** dargestellt. In Oberösterreich wurden 2017 insgesamt 3.180 Biomassekessel unter 100 kW<sub>th</sub> installiert, gefolgt von Niederösterreich mit 3.005 Stück und der Steiermark mit 1.887 Stück. In Wien hingegen wurden nur 35 Biomassekessel im Jahr 2017 installiert.

Der niedrige Heizölpreis und die weiterhin bestehende Ölkesselförderung<sup>4</sup> wirken sich nach wie vor negativ auf den Pelletkesselmarkt aus. Positiv hingegen haben sich 2017 der langanhaltende kalte Winter und die zusätzlichen Förderanreize auf Landesebene auf die Verkaufszahlen ausgewirkt. Die jährlich installierten Pelletskessel < 100 kW<sub>th</sub> und die installierter Leistung in MW<sub>th</sub> von 1997 bis 2017 sind in **Abbildung 35** dargestellt. Die österreichweite Anzahl neu installierter Pelletskessel ist im Jahr 2017 über 14 % von 4.320 Stück (bzw. 85,7 MW<sub>th</sub>) im Jahr 2016 auf 5.118 (bzw. 106,5 MW<sub>th</sub>) im Jahr 2017 Stück angestiegen. Das historische Maximum wurde im Jahr 2012 beobachtet, mit insgesamt 11.971 Stück bzw. 267,1 85,7 MW<sub>th</sub>.

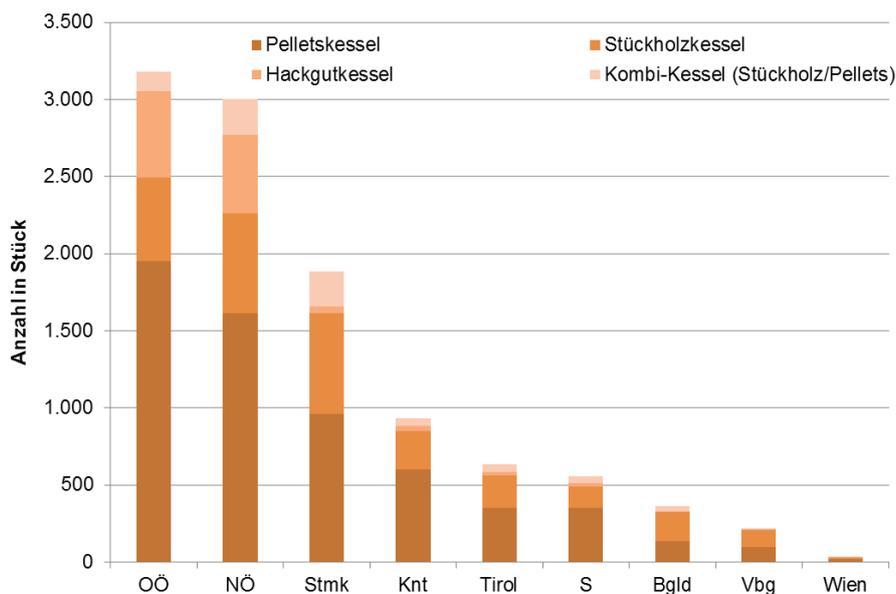


**Abbildung 33 – Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel bis 100 kW<sub>th</sub>**  
 Quelle: LK NÖ (2018a)

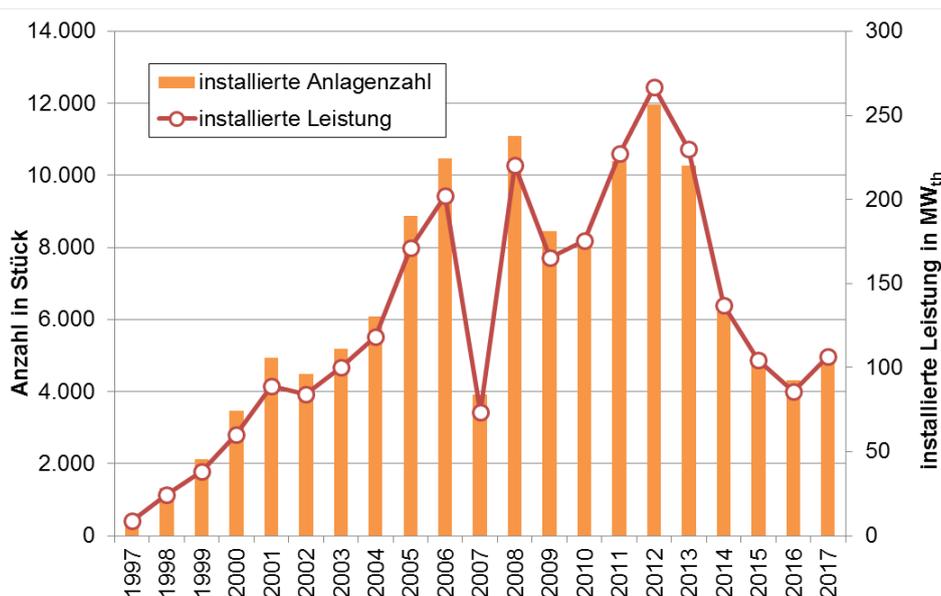
<sup>4</sup> Die österreichische Mineralölindustrie fördert seit Mai 2009 neue Ölkessel mit einem nicht rückzahlbaren Investitionszuschuss. Derzeit beträgt die Förderhöhe bis zu 3.000,- € in Abhängigkeit von der Leistung des auszutauschenden Kessels, siehe [www.heizenmitoel.at](http://www.heizenmitoel.at).

**Tabelle 16 – Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel bis 100 kW**  
 Kombikessel wurden erstmals 2015 erhoben. Quelle: LK NÖ (2018a)

Kesseltyp	Anzahl der jährlich in Österreich installierten Biomassekessel bis 100 kW <sub>th</sub> in Stück												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Pelletsessel	8.874	10.467	3.915	11.101	8.446	8.131	10.400	11.971	10.281	6.209	5.029	4.320	5.118
Stückholzkessel bis 30 kW	4.530	5.498	3.905	6.197	7.135	5.117	5.319	5.627	4.909	3.278	2.908	2.660	2.367
Stückholzkessel über 30 kW	1.548	1.439	930	1.208	1.395	1.094	1.009	1.260	845	542	544	517	383
Stückholz-Pellet Kombikessel	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	763	696	1.982
Hackgutkessel bis 100 kW	3.856	3.949	3.056	4.096	4.328	3.656	3.744	3.573	2.891	2.294	2.308	1.773	775
Summen	18.808	21.353	11.806	22.602	21.304	17.998	20.472	22.431	18.926	12.323	11.552	9.966	10.625
	Gesamte installierte Nennwärmeleistung in kW <sub>th</sub>												
Pelletsessel	170.993	202.181	73.704	220.388	165.411	175.284	227.141	267.054	229.956	136.679	104.704	85.693	106.469
Stückholzkessel	175.308	205.969	128.749	204.018	228.018	168.156	164.780	198.480	156.427	99.473	91.582	84.798	73.919
Stückholz-Pellet Kombikessel	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	17.948	14.710	19.613
Hackgutkessel bis 100 kW	193.369	195.178	143.289	191.090	204.319	171.579	174.630	166.487	141.638	110.291	93.132	80.398	90.998
Summen	539.670	603.328	345.742	615.496	597.748	515.019	566.551	632.021	528.021	346.443	307.366	265.599	290.999



**Abbildung 34 – Verkaufte Biomassekessel im Leistungsbereich bis 100 kW<sub>th</sub> im Jahr 2017 aufgeteilt nach Bundesländern. Quelle: LK NÖ (2018a)**



**Abbildung 35 – Jährlich installierte Pelletskessel < 100 kW<sub>th</sub> in Stück und installierter Leistung in MW<sub>th</sub> Quelle: LK NÖ (2018a)**

Der Altbestand an Biomassekesseln wird auf ca. 350.000 Stück geschätzt. Dies kann aus Daten zum Mikrozensus Energieeinsatz der Haushalte der Statistik Austria 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 2017 wurden 77.406 Hackgutfeuerungen bis 100 kW<sub>th</sub> mit einer Gesamtleistung von über 3.570 MW<sub>th</sub> erfasst. Die seit 2001 erfassten typengeprüften Stückholzkessel ergeben bis 2017 eine Zahl von 90.454 Stück mit einer Gesamtleistung von

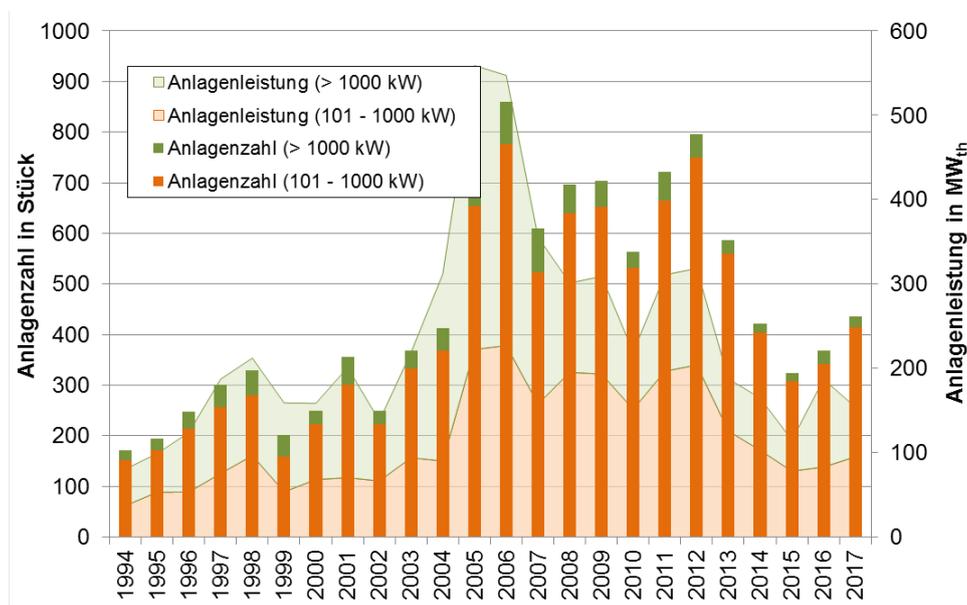
2.533 MW<sub>th</sub>. Pelletskessel wurden von 1997 bis 2017 mit 132.298 Stück und rund 2.689 MW<sub>th</sub> Gesamtleistung erhoben.

Keine Zahlen wurden für den Bereich der kleinen Biomasse-KWK-Anlagen (<100 kW<sub>el</sub><sup>5</sup>) erhoben. Biomassebefeuerte Stirlingmotoren befinden sich aktuell in der Demonstrations- und Markteinführungsphase. Klein-ORC- (Organic Rankine Cycle) Anlagen befinden sich im Pilotstadium. Biomasse Klein-Dampfmaschinen befinden sich gegenwärtig im Stadium der Forschung und Entwicklung. Die gestufte Biomasse-Festbettvergasung befindet sich ebenfalls im Demonstrations- und Markteinführungsstadium, einzelne Fabrikate sind am Markt erhältlich. Hier hat sich in den letzten Jahren einiges entwickelt bei österreichischen Herstellern.

### Biomassekessel mittlerer und großer Leistung

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

Für die jährlich installierten Biomassekessel mittlerer (101 bis 1.000 kW<sub>th</sub>) und großer (über 1.000 kW<sub>th</sub>) Leistung lässt sich eine Zeitreihe von 1994 bis 2017 abbilden, siehe **Abbildung 36**.



**Abbildung 36 – Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel großer Leistung**  
Quelle: LK NÖ (2018a).

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

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

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 kW<sub>th</sub>. Während 2008 und 2009 jeweils rund 700 Anlagen jährlich in Österreich installiert wurden, ist 2010 ein Rückgang um etwa 20 % festzustellen. 2011 wiederum wurden wieder die Absatzzahlen von 2009 erreicht. 2012 wurde mit 749 Anlagen eine Steigerung von 16 % im mittleren Bereich zwischen 101 und 1000 kW<sub>th</sub> Leistung erreicht. Im Jahr 2013 hingegen kam es zu einem Einbruch der Absatzzahlen im mittleren Bereich zwischen 101 und 1000 kW<sub>th</sub> Leistung von über 25 %. Dies lässt sich durch eine bereits eintretende Sättigung erklären, da die besten Anlagenstandorte hinsichtlich guter Rohstoffverfügbarkeit und Wärmeabnahme bereits genutzt werden. 2014 setzt sich diese Marktentwicklung fort: es lässt sich ein Einbruch der Absatzzahlen im mittleren Bereich zwischen 101 und 1000 kW<sub>th</sub> Leistung von über 28 % beobachten. Auch 2015 ist ein Rückgang der Absatzzahlen in diesem Leistungsbereich zu beobachten. Im Vergleich zu 2014 sinkt der Absatz 2015 um weitere 24 %. Im Jahr 2016 steigt die Anzahl der Neuinstallationen allerdings wieder um rund 11 % auf 341 Anlagen an. Dieser Trend hält auch 2017 an: die Absatzzahlen im mittleren Leistungsbereich zwischen 101 und 1000 kW<sub>th</sub> steigen um rund 22 % auf 415 Anlagen an.

Für Anlagen im größeren Leistungsbereich über 1000 kW<sub>th</sub> lässt sich ein ähnlicher Verlauf beobachten. 2013 wurden lediglich 27 Anlagen verkauft, 2014 waren es überhaupt nur mehr 18 Anlagen, 2015 waren es 15 Anlagen. Im Jahr 2016 waren es wieder 27 Anlagen. Im Jahr 2017 sinken die Absatzzahlen allerdings um rund 22 % auf 21 Stück. Neben den bereits genannten Standortfaktoren, sind die wenig attraktiven Einspeisetarife für Strom für die geringen Verkaufszahlen verantwortlich.

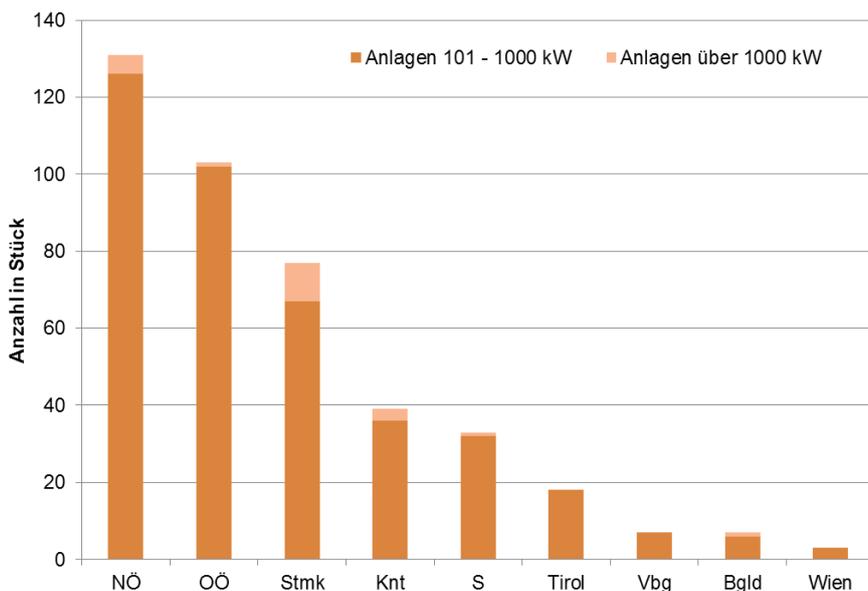
Im Zeitraum von 1980 bis 2017 wurden im österreichischen Inlandsmarkt insgesamt 11.747 Biomassefeuerungen mittlerer Leistung (101 bis 1000 kW<sub>th</sub>) mit einer Gesamtleistung von 3.317 MW<sub>th</sub> abgesetzt. Im gleichen Zeitraum wurden 1.221 Großanlagen über 1 MW Nennwärmeleistung mit einer Gesamtleistung von 3.287 MW<sub>th</sub> verkauft. Insgesamt konnten im Zeitraum von 1980 bis 2017 in Österreich somit 12.968 Anlagen über 100 kW Nennwärmeleistung mit einer Gesamtleistung von 6.603 MW<sub>th</sub> installiert werden. Die Stückzahlen und Leistungen der Anlagen sind in **Tabelle 17** dokumentiert.

Die Stückzahlen aufgeteilt nach den Bundesländern sind in **Abbildung 37** dargestellt. Die meisten Biomassekessel mittlerer und großer Leistung wurden 2017 in Niederösterreich installiert (126 im mittleren Leistungsbereich bzw. 5 Stück über 1 MW), gefolgt von Oberösterreich (102 bzw. 1 Stück) und der Steiermark (67 bzw. 10 Stück). In Wien wurden lediglich drei Anlagen im mittleren Leistungsbereich installiert.

**Tabelle 17 – Jährlich installierte Biomassekessel mittlerer und großer Leistung**

Quelle: LK NÖ (2018a)

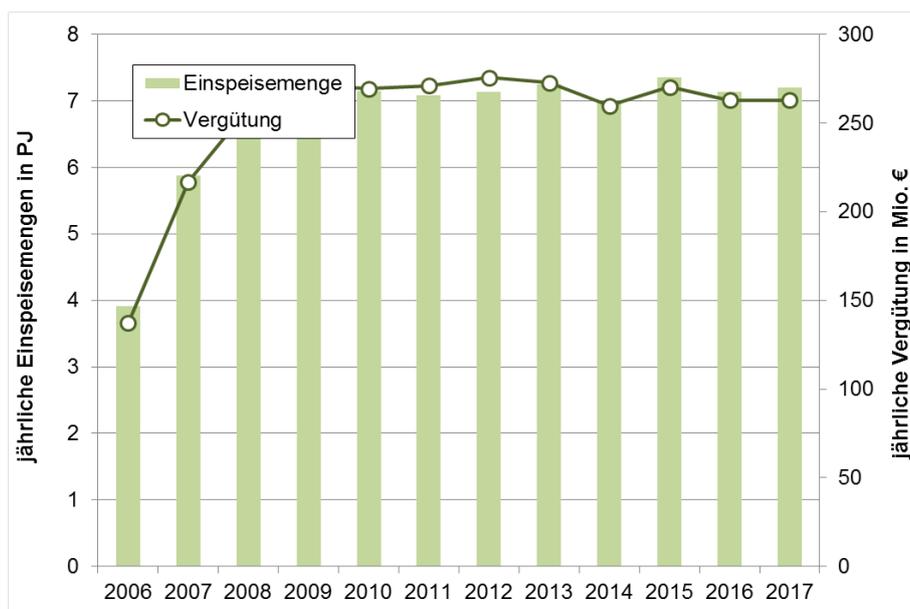
Leistung	Anzahl der jährlich in Österreich installierten Biomassekessel mittlerer und großer Leistung in Stück												
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	1980 – 2017
101 bis 1000 kW	777	522	639	652	531	665	749	559	403	308	341	415	11.747
über 1000 kW	82	88	57	52	32	56	47	27	18	15	27	21	1.221
Summen	859	610	696	704	563	721	796	586	421	323	368	436	12.968
	Gesamte installierte Nennwärmeleistung in kW												
101 bis 1000 kW	226.946	157.663	195.191	193.250	151.480	196.578	203.985	125.544	102.810	77.795	82.729	95.290	3.316.671
über 1000 kW	320.430	197.900	105.900	115.750	67.800	114.300	114.300	61.985	61.950	37.090	103.850	78.640	3.287.289
Summen	547.376	355.563	303.099	311.009	219.280	310.878	318.285	187.529	164.760	114.885	186.579	173.930	6.603.960



**Abbildung 37 – Verkaufte Biomassekessel mittlerer und großer Leistung 2017**  
In Stück, aufgeteilt nach Bundesländern. Quelle: LK NÖ (2018a)

### 6.1.2 Entwicklung der Biomasse Kraft-Wärme Kopplung

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. Seit 2008 steigt die Einspeisemenge von Strom aus fester Biomasse nur noch geringfügig und bewegt sich auf einem Niveau von etwa 7 PJ, siehe **Abbildung 38**.

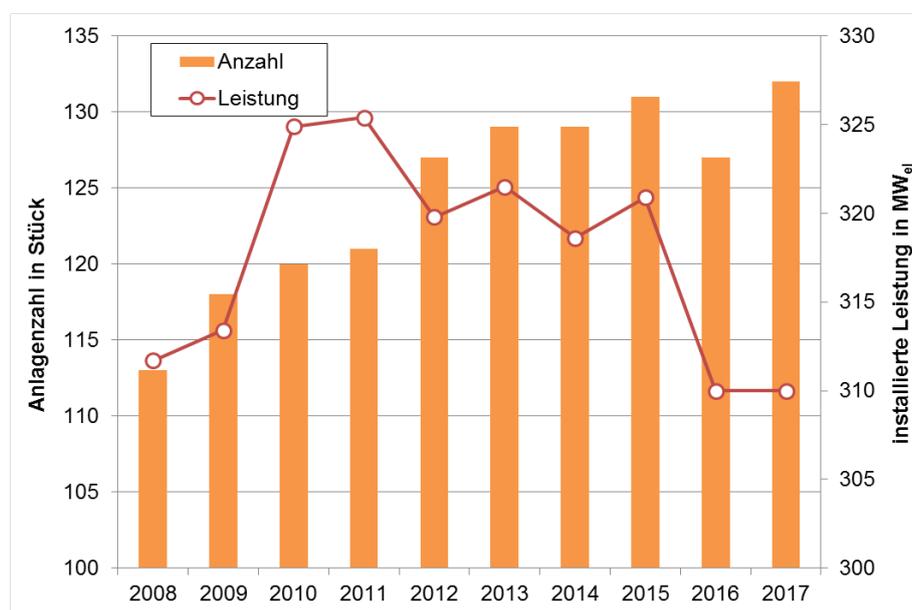


**Abbildung 38 – Einspeisemengen und Vergütung für Strom aus fester Biomasse**  
Nettovergütung inkl. Abfall mit hohem biogenen Anteil. Datenquelle: OeMAG (2018, 2018a)

Ein Grund für den ausbleibenden Ausbau sind auch die Einspeisetarife, die seit 2012 (13,9 Cent/kWh<sub>el</sub>) auf gleichbleibenden, niedrigen Niveau sind (2017: 13,6 Cent/kWh<sub>el</sub>) (Oemag 2017a). In **Abbildung 39** ist die Bestandsentwicklung aktiver Ökostromanlagen mit Brennstoff fester Biomasse und installierter Leistung in MW<sub>el</sub> von 2008 bis 2017 dargestellt. 2017 hatten 132 KWK Anlagen einen aktiven Vertrag mit der Oemag und produzierten 310 MW<sub>el</sub>, vgl. auch **Tabelle 18**. 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.

**Tabelle 18** – Kennzahlen von Biomasse Kraft-Wärme Kopplungen von 2011 bis 2017  
Durchschnittliche Anzahl, registrierte MW<sub>el</sub>, Einspeisemenge in PJ und Vergütung (netto) in Mio. Euro von Strom aus fester Biomasse. Quellen: OeMAG (2018, 2018a)

Biomasse KWK	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Anzahl	121	127	129	129	131	127	132
Nennleistung in MW <sub>el</sub>	325,4	319,8	321,5	318,6	320,9	310	310
Einspeisemenge in PJ	7,09	7,14	7,25	6,99	7,36	7,13	7,20
Vergütung netto in Mio. €	271,1	275,6	272,8	259,7	270,4	263	263



**Abbildung 39** – Bestandsentwicklung Ökostromanlagen mit Brennstoff feste Biomasse  
Installierte Leistung aktiver Anlagen in MW<sub>el</sub>. Datenquelle: OeMAG (2018)

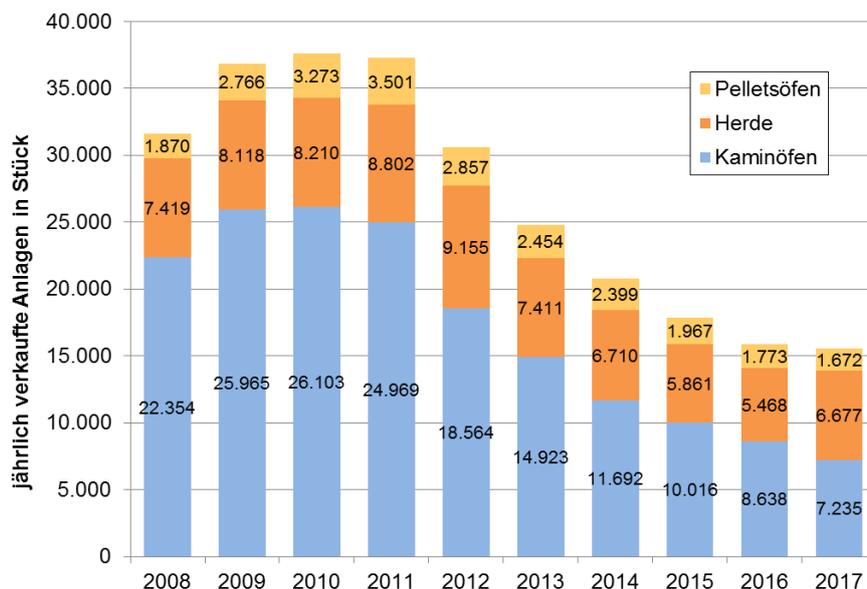
## Gesamte installierte Leistung moderner Biomassekessel

Im Zeitraum von 1980 bis 2017 wurden in Österreich 77.406 kleine Hackgutfeuerungen bis 100 kW Nennwärmeleistung mit einer Gesamtleistung von 3.570 MW<sub>th</sub>, 11.641 mittlere Anlagen mit einer Gesamtleistung von 3.289 MW<sub>th</sub> und 1.221 Großanlagen mit einer Gesamtleistung von 3.258 MW<sub>th</sub> errichtet. Die Summe der Leistung aller Hackgut- und Rindenfeuerungen beträgt somit rund 10,3 GW<sub>th</sub>.

Im Zeitraum von 2001 bis 2017 wurden weiters 90.454 typengeprüfte Stückholz-kessel mit einer Gesamtleistung von 2.523 MW<sub>th</sub> und im Zeitraum von 1997 bis 2017 zusätzlich 132.298 Pelletskessel einer Gesamtleistung von 2.688 MW<sub>th</sub> installiert. Die Erhebung der Niederösterreichischen Landwirtschaftskammer erfasst damit in diesem Zeitraum eine installierte Gesamtwärmeleistung moderner Biomasse-feuerungen von rund 15,5 GW<sub>th</sub>.

### 6.1.3 Entwicklung biomassebefuerter 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 2017 erhoben. Die Ergebnisse der Erhebung sind in **Abbildung 40** dargestellt.



**Abbildung 40 – In Österreich verkaufte Biomasseöfen und –herde 2008 – 2017**

Quelle: Erhebung BIOENERGY 2020+.

Im Jahr 2017 wurden in Österreich mindestens 7.235 mit Stückgut befeuerte Kaminöfen abgesetzt, wobei, wie bereits in den letzten Jahren, 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 in den vergangenen Jahren ebenfalls ein sinkender Absatz beobachtet werden, im Jahr 2014 lag dieser bei 6.710 Stück, im Jahr 2015 bei 5.861

Stück, im Jahr 2016 bei 5.468. Im Jahr 2017 steigen die Verkaufszahlen wieder auf 6.677 Stück an.

Beim Verkauf von Pelletsöfen konnte vom Jahr 2016 auf das Jahr 2017 ein geringfügiger Rückgang der Verkaufszahlen beobachtet werden, wobei im Jahr 2017 in Österreich zumindest 1.672 Pelletsöfen verkauft werden konnten.

Neben den von österreichischen Unternehmen abgesetzten Öfen und Herde, werden noch importierte Geräte, zum Beispiel in Baumärkten verkauft. 2017 konnte bei den in Baumärkten verkauften Öfen und Herde eine leichte Umsatzsteigerung beobachtet werden (ca. +1%). Auch der Handel von Öfen und Herden über das Internet, insbesondere von billigeren Geräten (Kaufpreis unter € 1.000) ist stark am Steigen. Die verkaufte Anzahl an importieren, nicht durch österreichische Hersteller vertriebenen, Öfen und Herde lässt sich daher nicht genau erheben.

Im Vergleich zum Vorjahr ist 2017 stagniert der Umsatz der österreichischen Ofen- und Herdbranche. Allerdings konnten die Exporte gesteigert werden.

## 6.2 Produktion, Import und Export

Die österreichische Produktion von Biomassekesseln zeichnet sich durch eine hohe Fertigungstiefe im Inland aus, wie in **Abbildung 41** 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 80 Prozent und mehr ihrer Produktion ins Ausland ab. Die mengenmäßig wichtigsten Exportländer sind Deutschland, Frankreich, Italien und Spanien.

Als Hoffungsmarkt ist nach wie vor 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 Solarwärmeanlagen 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.

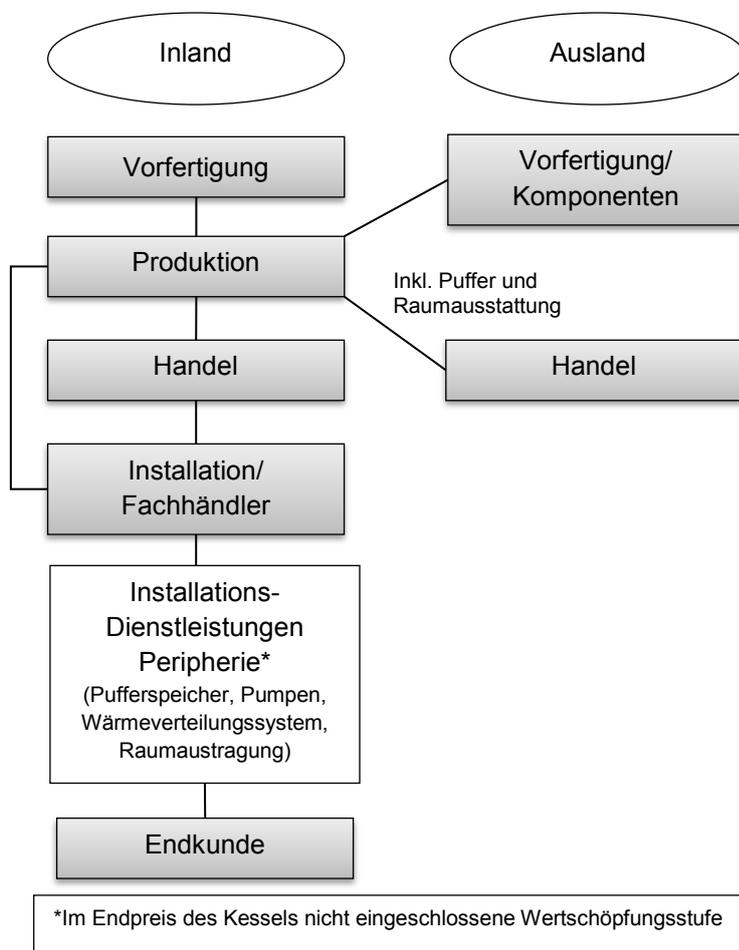
In Deutschland haben die österreichischen Hersteller laut Nast et.al. (2009) ca. 66 % Marktanteil bei den Biomassefeuerungen bis 100 kW<sub>th</sub>. Einzelne Hersteller exportieren auch nach Nordamerika. Insbesondere der Nordosten der USA ist stark an europäischer und österreichischer Kesseltechnologie 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>6</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

---

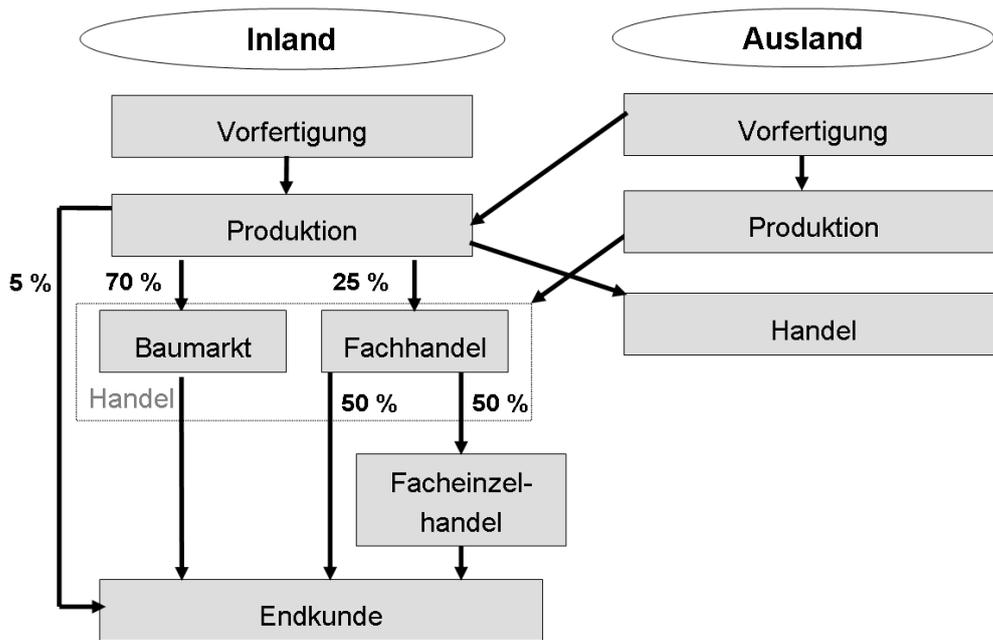
<sup>6</sup> <http://www.nescaum.org/documents/developing-a-biomass-heating-roadmap-for-new-york-state/>

Anschlussdienstleistung für den Kessel. Durch den Installateur werden zudem weitere Dienstleistungen erbracht und die Peripherie geliefert und angeschlossen, so die Aufstellung und Einrichtung von Pufferspeichern, Pumpen, das Wärmeverteilsystem 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 41 – Wertschöpfungskette des österreichischen Biomassekesselbaus**  
 Quelle: BIOENERGY 2020+.

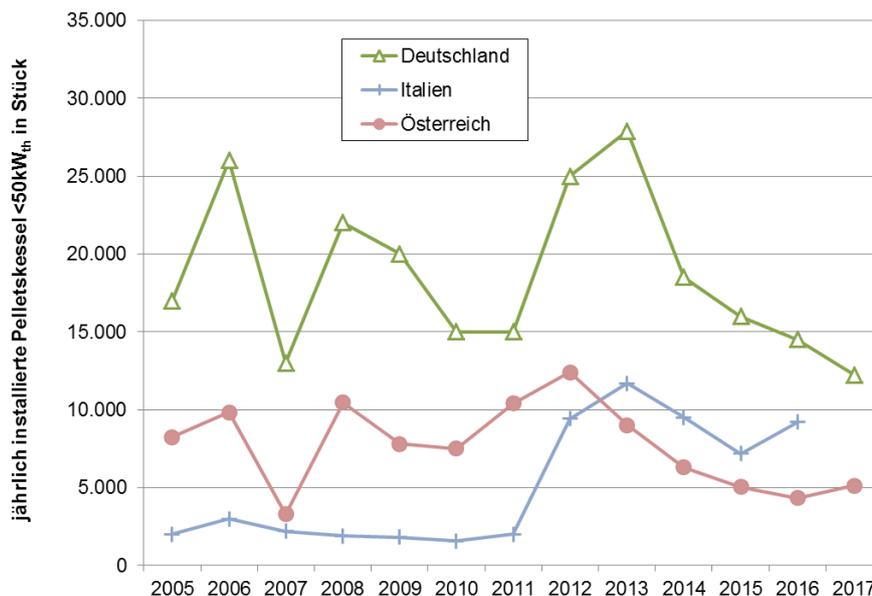
Der österreichische Biomasseofenmarkt ist in **Abbildung 42** auf Basis der Erläuterungen in MSI (2006) schematisch dargestellt. Auf Grundlage der aktuellen Marktsituation kann davon ausgegangen werden, dass diese Struktur nach wie vor vorherrscht. Die Vorfertigung von Ofenkomponenten oder die Produktion von Öfen geschieht überwiegend im europäischen Ausland, oft in ausländischen Produktionsstätten der österreichischen Firmen. Dabei sind die wesentlichen Importländer Deutschland Ungarn, Tschechien, Italien, Portugal, Serbien und die Schweiz. Rund 56 Prozent der von österreichischen Firmen hergestellten Kaminöfen werden exportiert, vor allem nach Deutschland, Frankreich, Belgien, Schweden und in die Schweiz. Bei den Pelletsöfen liegt der Exportanteil der heimischen Produzenten aktuell etwa bei 90 %. 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 42 – Wertschöpfungskette des österreichischen Biomasseofenbaus**  
 Quelle: BIOENERGY 2020+, Vertriebswege aus MSI (2006)

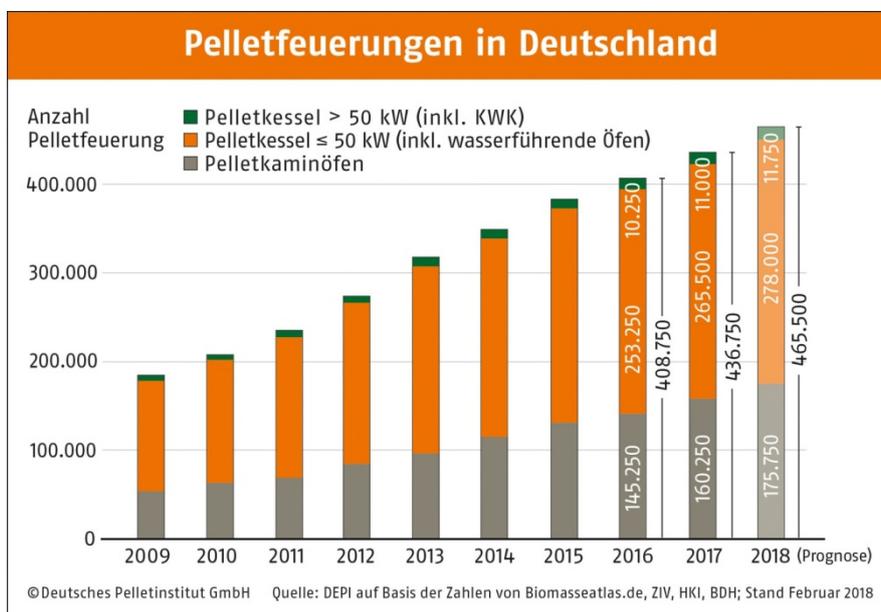
### 6.2.1 Italienischer und deutscher Kesselmarkt

In **Abbildung 43** sind die Stückzahlen der jährlich installierten Pelletskessel <math><50\text{kW}\_{\text{th}}</math> von 2005 bis 2017 für Österreich und Deutschland bzw. bis 2016 für Italien dargestellt. Der Verlauf der Verkaufszahlen korreliert in Österreich und Deutschland, wobei seit 2012, in dem ein historisches Maximum von 12.400 in Österreich bzw. 23.000 in Deutschland installiert wurden, ein Abwärtstrend zu beobachten ist. In Österreich kann man im Jahr 2017 erstmals seit 2012 wieder einen Aufwärtstrend ablesen – die Anzahl der Neuinstallierungen stieg um 798 auf 5.118 Kessel. In Deutschland ist der Abwärtstrend noch nicht gebrochen (12.250 Stück im Jahr 2017). Der italienische Kesselmarkt stagniert erlebte ebenfalls 2012 einen starken Anstieg, der seit dem gebremst wurde. Im Jahr 2016 wurden 9.200 Stück Pelletskessel neu installiert.

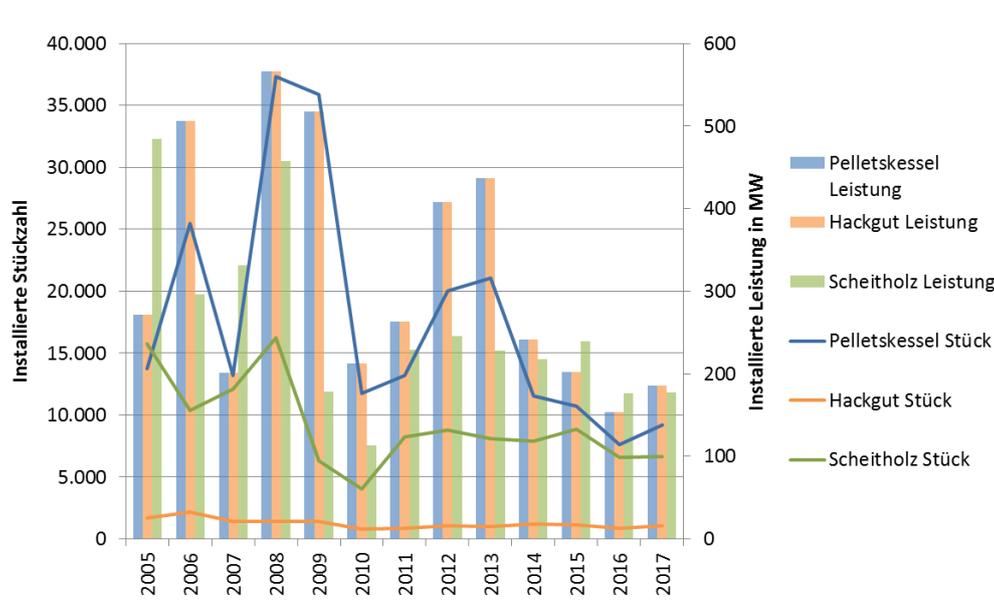


**Abbildung 43 –** Jährlich installierte Pelletskessel < 50 kW in ausgewählten Ländern  
 Quellen: DEPI (2018), Bau (2017), LK NÖ (2018a)

Die Bestandszahlen für Pelletskessel und -öfen in Deutschland zeigen nach wie vor einen steigenden Trend, siehe **Abbildung 44**. 2017 waren 160.250 Pelletkaminöfen, 265.500 Pelletkessel < 50 kW und 11.000 Pelletkessel > 50 kW installiert. Eine Prognose für 2018 lässt weiter steigende Bestandszahlen erwarten.



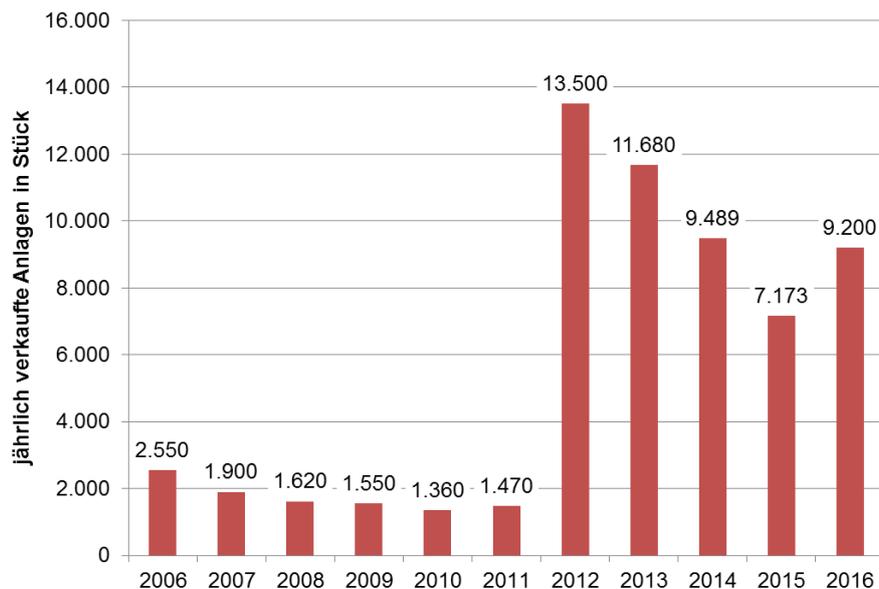
**Abbildung 44 –** Gesamtbestand an Pelletsheizungen (-kesseln) in Deutschland  
 Quelle: DEPI (2018) auf Basis genannter Primärquellen



**Abbildung 45 – Jährlich geförderte Biomassekessel bis 100 kW<sub>th</sub> in Deutschland**  
 Nach Stückzahl und Leistung von 2005 bis 2017. Datenquelle: eclareon (2018)

Die jährlich installierten Stückzahlen und die jährlich installierte Leistung von staatlich geförderten Biomassekesseln in Deutschland sind in **Abbildung 45** zu sehen. Der deutliche Rückgang der Installationen 2010 ist unter anderem auf die Einstellung des jährlichen Fördermittelbudgets im Marktanzreizprogramm für erneuerbare Energien für Feuerungsanlagen bis 100 kW<sub>th</sub> zurückzuführen. Seit 2011 zeigen die Verkaufszahlen wieder einen klaren Aufwärtstrend, dieser ist ab 2014 rückläufig, 2017 zeigt sich erstmal wieder ein Aufwärtstrend. Seit 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. Die Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg sind nach wie vor die absatzstärksten.

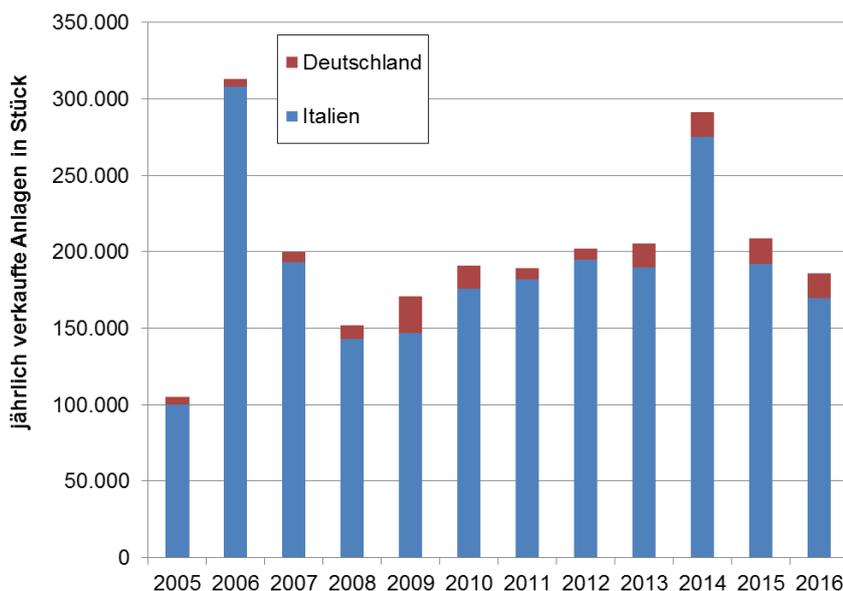
Der italienische Pelletkesselmarkt ist im Vergleich zum Ofenmarkt klein. Während im Jahr 2012 noch 13.500 Stück verkauft wurden, waren es im Jahr 2013 nur mehr 11.680. In den folgenden Jahren sanken die Verkaufszahlen weiter, auf Stück 9.489 im Jahr 2014 bzw. auf 7.173 Stück im Jahr 2015. Im Jahr 2016 lag die Zahl der verkauften Kessel bei circa 9.200 Stück, siehe auch **Abbildung 46** (Bau 2017).



**Abbildung 46 – Jährlich in Italien verkaufte Pelletskessel < 50 kW von 2006 bis 2016**  
 Quelle: Bau (2017), es wurden ab 2012 weitaus mehr Firmen als von 2006 bis 2011 erfasst.

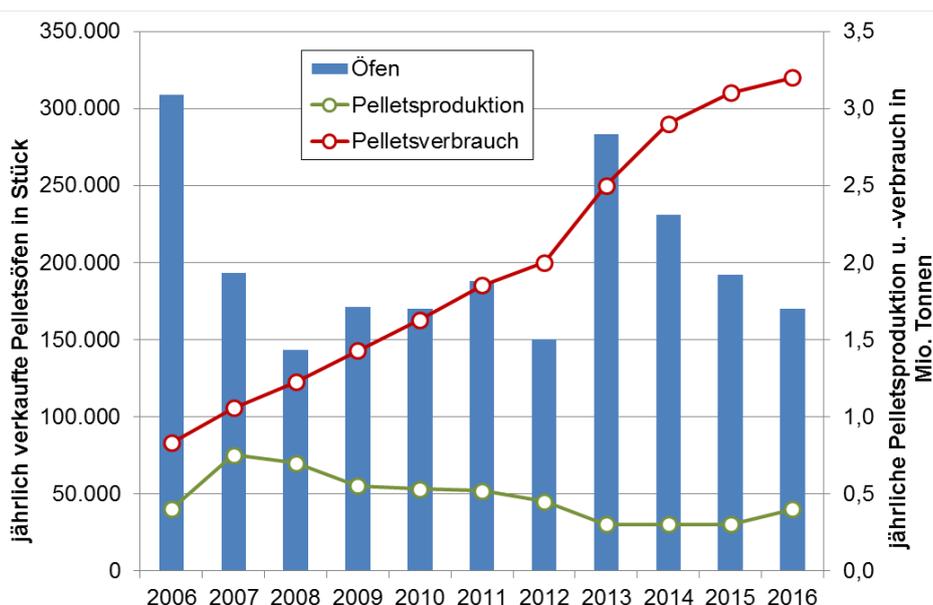
## 6.2.2 Italienischer und deutscher Ofenmarkt

In **Abbildung 47** sind die jährlich installierten Pelletsofen in den Ländern Deutschland und Italien von 2005 bis 2016 dargestellt. Die meisten Pelletsofen werden in Italien abgesetzt. 2006 wurden in Italien sogar 308.000 Stück neu installiert, im Jahr 2016 waren es immerhin noch 170.000 Stück. In Deutschland wurden von 2005 bis 2008 jedes Jahr jeweils unter 10.000 Stück verkauft. 2009 stiegen die Verkaufszahlen sprunghaft auf 24.000 an, um in den Folgejahren wieder zu sinken. 2016 wurden in Deutschland 16.000 Pelletsofen neu installiert.



**Abbildung 47 – Verkaufte Pelletsofen in Deutschland und Italien von 2005 bis 2016**  
 Datenquelle: DEPI (2017), Bau und Paniz (2017)

Der italienische Markt für Pelletöfen (8-12 kW) erlebte von 1999 bis Mitte der 2000er eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 49 % mit einem plötzlichen Anstieg in 2006 (+137 %). 2007 und 2008 war man mit einem starken Umsatzrückgang (-37 %) konfrontiert, allerdings konnte in den folgenden Jahren wieder eine Erholung des Marktes beobachtet werden – seit 2013 ist der Pelletsofenmarkt wieder rückläufig. Der Pelletsverbrauch stieg seit 2006 kontinuierlich an und betrug 2016 3,2 Millionen Tonnen. Die Pelletsproduktion wurde hingegen nicht ausgebaut und blieb seit 2006 auf ungefähr dem gleichen Niveau (0,4 Mio. Tonnen im Jahr 2016), siehe **Abbildung 48**.



**Abbildung 48 – Pelletsöfen, Pelletsverbrauch und -produktion in Italien bis 2016**  
 Datenquelle: Bau (2017)

### 6.2.3 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 2017 ein durchschnittlicher Verkaufspreis (exkl. MWSt.) von 751 € ermittelt werden. Der Verkaufspreis von Herden lag bei durchschnittlich 1.209 €, Pelletsöfen wurden für rund 2.441 € verkauft. Damit sind die Preise im Vergleich zu 2016 geringfügig angestiegen.

Die Preise für Kessel kleinerer Leistung sind im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls angestiegen. Entsprechend der Erhebung bei österreichischen Kesselherstellern lag der durchschnittliche Endkundenpreis für Pelletskessel sowohl für 2015 als auch für 2016 bei etwa 9.200 €, 2017 bei etwa 9.600 €. Der Verkaufspreis für Stückgutkessel lag 2017 zwischen durchschnittlich 7.600 € und 9.800 € und für Hackgutkessel kleiner Leistung bei 17.200 €. Bei Biomassefeuerungen mittlerer Leistung lag der Preis durchschnittlich zwischen 30.000 € und 60.000 €, große Hackgutfeuerungen kosteten ab 200.000 €.

Die erhobenen Preise sind in **Tabelle 19** zusammengestellt und werden im Weiteren zur Kalkulation der Gesamtumsätze herangezogen.

**Tabelle 19 – Durchschnittliche Marktpreise für verschiedene Biomassefeuerungen**  
 Für unterschiedlicher Leistungsklassen, exklusive MWSt.  
 Quellen: Herstellerbefragung für Biomasseöfen, -herde und -kessel

Art der Biomassefeuerung	Durchschnittlicher Verkaufspreis in € ohne MWSt.
<b>Öfen und Herde</b>	
Kaminöfen	751
Herde	1.209
Pelletsöfen	2.441
<b>Kessel</b>	
Pellets bis 25 kW	9.600
Pellets über 25 kW	11.800
Stückholz bis 30 kW	7.600
Stückholz über 30 kW	9.800
Hackgut bis 100 kW	17.200
Hackgut 101 bis 250 kW	30.350
Hackgut 251 bis 500 kW	45.000
Hackgut 501 bis 1000 kW	60.000 – 200.000
Hackgut 1000 bis 5000 kW	150.000 – 250.000

### 6.3 Branchenumsatz und Arbeitsplätze

Die im österreichischen Biomassefeuerungsmarkt bestehenden Arbeitsplätze im Jahr 2017 sind in **Tabelle 20** 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 2017 Umsätze von 79 Mio. € und beschäftigten 313 Mitarbeiter. Zusammen mit dem branchenüblichen Handelsfaktor wurde der im Endpreis enthaltene Handelsumsatz herangezogen, um mit einem empirisch relevanten Faktor für den Beschäftigtenanteil der Statistik Austria (2017) mit 185.000 € Umsatz je Vollzeitäquivalent die jeweiligen Arbeitsplätze im Handel und der Installation von Biomasseöfen und –herden zu ermitteln. Hieraus ergibt sich die Gesamtzahl von 392 Arbeitsplätzen, die direkt durch die Produktion und Handel von Öfen und Herden in Österreich bestehen und ein Gesamtumsatz von rund 94 Mio. € im Inland.

**Tabelle 20 – Umsatz und Arbeitsplätze aus Biomasseöfen, -herde und -kessel 2017**  
Quelle: BIOENERGY 2020+

	<b>Gesamtumsatz</b> (Herstellung inkl. Export, Handel, Zubehör, Lieferung, Anschluss)	<b>Arbeitsplätze</b> (primär) in Österreich (Vollzeitäquivalente)
Biomasseöfen und -herde	94 Mio. €	392
Biomassekessel	769 Mio. €	3.209
<b>Insgesamt</b>	<b>863 Mio. €</b>	<b>3.601</b>

Analog zur Berechnung der Arbeitsplätze und des Gesamtumsatzes im Biomasseofen- und -herdmarkt wurden die Daten für den Kesselmarkt errechnet. Der Gesamtumsatz österreichischer Biomassekesselfirmen liegt demnach bei rund 640 Mio. €, der sich aus dem Inlands- und Auslandsumsatz, Peripherie- und Montageleistungen und Puffer- und Raumaustragungssystemen (siehe **Abbildung 41**) 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 2.800 abgeschätzt werden. Mit der branchenspezifischen Beschäftigungsintensität von 225.000 € Umsatz je Vollzeitäquivalent laut Köppl et al. (2013) und dem relevanten Handelsfaktor, siehe Statistik Austria (2017) kann ein Gesamtumsatz der Biomassekesselbranche von rund 769 Mio. € und 3.209 Arbeitsplätzen ermittelt werden.

Für Biomasseöfen, -herde und –kessel ergibt sich somit ein Gesamtumsatz von 863 Mio. € und eine primäre Beschäftigung im Ausmaß von 3.601 Arbeitsplätzen.

## 6.4 Förderinstrumente für Biomasetechnologien

Für die Installation von Biomassefeuerungen gab es auch im Jahr 2017 wieder eine Vielzahl von Förderinstrumenten sowohl auf Bundesebene als auch auf Landes-ebene und teilweise auf Gemeindeebene.

### 6.4.1 Bundesförderungen

Die Förderung von Gewerbe- und Industrieanwendungen sowie Biomasse-Nahwärmeanlagen (Biomasseheizwerke) fällt in der Regel in den Zuständigkeitsbereich der Kommunalkredit Public Consulting (KPC). Die ausbezahlten Summen für die Jahre 2015 bis 2017 sind in **Tabelle 21** dokumentiert. Die Anzahl der geförderten Anlagen sank von 514 im Jahr 2015 auf 371 im Jahr 2016. Im Jahr 2017 wurden nur mehr 308 Anlagen gefördert. Die Summe der Förderbarwerte ist 2017, aufgrund des niedrigeren umweltrelevanten Investitionsvolumen, im Vergleich zu den Vorjahren ebenfalls gesunken: von € 20.726.199 im Jahr 2015 auf € 8.960.189 im Jahr 2016 bzw. auf € 7.887.670 im Jahr 2017.

**Tabelle 21 – Ausbezahlte Bundesförderungen der KPC für Biomasseanlagen im Gewerbe- und Industriebereich. Quelle KPC (2018)**

Förderbereich	2015		2016		2017	
	Anzahl	Förderbarwert €	Anzahl	Förderbarwert €	Anzahl	Förderbarwert €
Biomasse Einzelanlagen	341	3.744.893	283	2.643.793	243	2.482.793
Biomasse Nahwärme	124	13.269.947	52	4.849.894	39	3.808.835
Biomasse Mikronetze	49	3.711.359	36	1.466.502	26	4.596.042
Biomasse - KWK	-	-	-	-	-	-
Summe	514	20.726.199	371	8.960.189	308	7.887.670

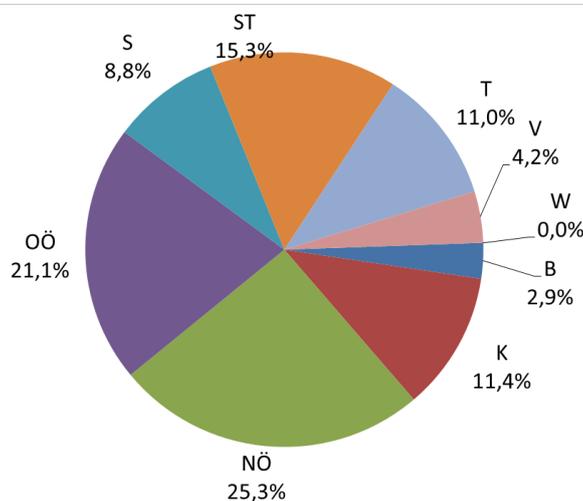
Die Förderung von Einzelanlagen durch die KPC kann weiters in die Förderfälle nach Bundesländern untergliedert werden. **Tabelle 22** und **Abbildung 49** dokumentieren die Bundesländerverteilung der geförderten Biomasse-Einzelanlagen im Jahr 2017. Die meisten Anlagen wurden in Niederösterreich (insgesamt 78 Stück) gefördert, gefolgt von Oberösterreich (65 Stück) und der Steiermark (47 Stück). 2017 wurde durch die KPC keine Biomasse-Einzelanlage in Wien gefördert.

Auch im Jahr 2017 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. Eine Förderung war ebenfalls möglich, wenn eine mit Holz befeuerte Heizung, die mindestens 15 Jahre alt ist (Baujahr vor dem Jahr 2003), gegen Pellet- und Hackgutzentralheizungsgeräte getauscht oder der Brennstoffverbrauch der 15 Jahre alten Holzheizung durch die Errichtung eines Pelletkaminofens reduziert wird.

**Tabelle 22 – Durch die KPC geförderte Biomasse-Einzelanlagen im Jahr 2017**

Quelle: KPC (2018)

Bundesland	Anlagenzahl 2017 in Stück	Fördersumme 2017 in Euro
Burgenland	9	121.102
Kärnten	35	830.576
Niederösterreich	78	1.888.394
Oberösterreich	65	1.056.675
Salzburg	27	990.302
Steiermark	47	1.885.006
Tirol	34	962.488
Vorarlberg	13	153.127
Wien	0	0
<b>Summen</b>	<b>283</b>	<b>2.643.793</b>



**Abbildung 49 – Durch die KPC geförderte Biomasse-Einzelanlagen 2017 nach Bundesländern; Quelle: KPC (2018)**

Die Förderung für Pellet-/Hackgutzentralheizungen, die einen bestehenden fossilen Kessel ersetzen, betrug 2.000 Euro. Bei Ersatz einer alten Holzheizung (Baujahr vor dem Jahr 2003) durch Pellet-/Hackgutzentralheizungen wurde eine Förderung von 800 Euro gewährt. Für Pelletkaminöfen galt eine Förderpauschale von 500 Euro.

#### 6.4.2 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 2017 durch die Bundesländer mehr als 10,7 Millionen Euro für über 8.319 Biomasseanlagen unter 100kW ausbezahlt. Neben den Direktförderungen werden in einigen Bundesländern für Biomassefeuerungen Annuitätenzuschüsse und Darlehen im Rahmen der Wohnbauförderung gewährt. Zum Beispiel wurde 2014 in Niederösterreich die Förderung für den Neubau und teilweise auch für die Sanierung von Wohnungen 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 Zinsengarantie abgegeben. In Niederösterreich werden zudem Biomassefeuerungen als Ersatz für Öl- oder Gasheizungen im Rahmen der Sonderaktion „Energieeinsparung durch Heizkesseltausch und Dämmung der obersten Geschoßdecke“ über Direktzuschuss gefördert.

Eine Übersicht zu den Förderungen der Bundesländer ist in **Tabelle 23** dokumentiert. Die im Jahr 2017 ausbezahlten direkten Landesförderungen sind in **Tabelle 24** zu finden. Etwaige ausbezahlte Förderungen auf Gemeindeebene wurden nicht ermittelt.

**Tabelle 23 – Förderungen und Förderbedingungen der Bundesländer für Biomassekleinfeuerungen im Jahr 2017. Quelle: Auskunft ProPellets (2018)**

Bundesland	Landesförderungen 2017
<b>Burgenland</b>	30 %, max. zwischen 1.500.- und 2.600,-€ für Pelletzentralheizungskessel 30 %, max. € 500.- bis € 1.600,- für Pelletkaminöfen
<b>Kärnten</b>	Seit 2016 gibt es keine Förderung für Heizungserneuerung für Private mehr. Förderung nur noch über die Wohnbauförderung im Zuge der Sanierung möglich. Für öffentliche und gewerbliche Gebäude – nicht für Private: Einmaliger, nicht rückzahlbarer Kostenzuschuss in der Höhe von max. 40 % der anerkannten Investitionskosten unter Einbeziehung möglicher Bundes- oder EU-Förderungen. Zuschuss ist leistungsabhängig, 100.- je kW Nennleistung des Pelletkessels. Förderung nur in Gebieten ohne Fernwärmeanschluss.
<b>Niederösterreich</b>	Annuitätenzuschüsse und Darlehen bzw. Übernahme der Haftung für die Rückzahlung eines Kapitalmarktdarlehens, die einen günstigeren Ausleihungszinssatz bewirkt, im Rahmen der Wohnbauförderung. Bei Ersatz einer fossilen Heizanlage durch eine Pelletheizanlage (lt. Umweltzeichen Richtlinie UZ 37) einmaliger Zuschuss in der Höhe von 20 %, max. 3.000.
<b>Oberösterreich</b>	- Neuanlage: 2.300.- € - Umstellung einer fossilen Altanlage: 2.800.-€ Max. 50 % – Förderbare Kosten von mindestens 4.400.-€ netto. Mindestkesselwirkungsgrad von 85 % laut Typenprüfungszeugnis
<b>Salzburg</b>	Seit 1. April 2015 fördert das Land die Umstellung auf Pelletsheizungen bei Ein- und Zweifamilienhäuser mit einem einmaligen Direktzuschuß von 3.000 Euro. Empfohlen wird die vorherigen Inanspruchnahme der kostenlosen und produktneutralen Beratung durch die Energieberatung Salzburg. Dafür erhöht sich die Förderung um 100.- (Befristet bis 30.11.2018)
<b>Steiermark</b>	Zuschuss von 25% max. 2.400,- € der Investitionskosten für einen Pelletheizkessel beim Neubau. Einen Zuschuss von 25% gibt es auch beim Kesseltausch. Je nach vorigem Heizsystem unterscheidet sich die maximale Förderhöhe: Beim Umstieg von Kohle, Torf, fossilem Heizöl und Flüssiggas: max. 3.600 Euro; Erdgas: 2.400 Euro (ausgenommen einige Grazer Umlandgemeinden); Biomasseheizung ohne automatische Beschickung, Wechselbrandkessel: 2.700 Euro

Bundesland	Landesförderungen 2017
<b>Tirol</b>	<p>Seit 2016 gibt es keine Förderung für Heizungserneuerung für Private mehr. Förderung nur noch über die Wohnbauförderung im Zuge der Sanierung möglich.</p> <p>Für öffentliche und gewerbliche Gebäude – nicht für Private: Einmaliger, nicht rückzahlbarer Kostenzuschuss in der Höhe von max. 40% der anerkannten Investitionskosten unter Einbeziehung möglicher Bundes- oder EU-Förderungen. Zuschuss ist leistungsabhängig, 100.- € je kW Nennleistung des Pelletkessels. (Förderung nur in Gebieten ohne Fernwärmeanschluss)</p>
<b>Vorarlberg</b>	<p>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.</p> <p>Voraussetzung: Energieberatung und Energieausweis</p> <p>Werden in Altbauten Öl-Zentralheizungen oder Elektrodirektheizungen durch Holzheizungen ersetzt und das alte Heizsystem entfernt, erhöht sich die Förderung noch einmal um 30 %.</p>
<b>Wien</b>	<p>Unter bestimmten Umständen können Pelletfeuerungen in Form von Annuitätenzuschüssen gefördert werden.</p>

**Tabelle 24 – Im Jahr 2017 ausbezahlten Landesförderungen für Biomassekleinanlagen bis 100 kW<sub>th</sub>; k.A.: keine Angaben, Quellen: Landesförderstellen, LK-NÖ 2018a und BIOENERGY 2020+**

Bundesland	Anzahl	Förderung in €
Burgenland	394 (LK-NÖ 2018a)	630.400 (angenommener durchschnittlicher Fördersatz 1.600)
Kärnten	k.A.	k.A.
Niederösterreich	4.039 davon 543 im Rahmen der Sonderaktion „Heizkesseltausch“	(Bar-)Wert (=Vergleichswert zum Direktzuschuss) der typischen Förderung: 2.000 Direktzuschuss „Heizkesseltausch“: 1.086.000 (angenommener durchschnittlicher Fördersatz 2.000)
Oberösterreich	2.175 (LK-NÖ 2018a)	4.350.000 (angenommener durchschnittlicher Fördersatz 2.000)
Salzburg	Hackgut: 31 Pellets: 157 Scheitholz: 47	993.617 (Anmerkung: nur Förderungen des Energieressorts)
Steiermark	Steirischen Umweltlandesfonds: 1.033 Luftreinhalteprogramm: 241	1.851.000 bzw. 1.084.000
Tirol	k.A.	k.A.
Vorarlberg	202 (146 im Bereich Sanierung, 56 im Bereich Neubauten)	664.996 (Anmerkung: in der Fördersumme sind auch 46 Anschlüsse an Nahwärme inkludiert)
Wien	k.A.	k.A.
<b>Gesamt</b>	<b>&gt;8.319</b>	<b>&gt;10.660.013 Direktzuschüsse</b>

## 6.5 Zukünftige Entwicklung der Technologie

Die Europäische Technologieplattform “Renewable Heating and Cooling“ ETP RHC (2013) schätzt den 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 Richtlinie und den österreichischen nationalen Aktionsplan vorgegeben (BMWFJ 2010). Der nationale Aktionsplan strebt für 2020 9,2 Mio. t Erdöleinheiten erneuerbare Energie und folgende Aufteilung an:

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

Die Bemühungen der letzten Bundesregierung eine integrierte Energie- und Klimastrategie zu entwickeln sind bis zu einem Grünbuch fortgeschritten. Der aufwendige Konsultationsprozess hat darüber hinaus viele wertvolle Rückmeldungen gebracht. Leider wurde der Prozess 2017 nicht wie geplant abgeschlossen und daher auch kein Weißbuch zur integrierten Energie- und Klimastrategie für Österreich fertiggestellt.

Die aktuelle Bundesregierung hat unter dem Schlagwort #mission2030 ebenfalls einen Entwurf für eine Klima- und Energiestrategie mit dem Zeithorizont 2030 vorgelegt. Ähnlich wie beim Grünbuch gibt es zu diesem Entwurf nun die Möglichkeit Kommentare einzubringen. Der Zeitplan für die Überarbeitung in Richtung eines finalen Dokuments ist allerdings durchaus ehrgeiziger, als bei dem letzten Versuch: noch vor Sommer 2018 möchte die Regierung das Strategiepapier fertigstellen.

Der vorliegende Entwurf enthält im Hinblick auf die Zukunft der Bioenergie durchaus einige positive Aspekte. Generell hält die Regierung an den gesetzten Klimazielen fest, die Dringlichkeit schnell wirkungsvolle Maßnahmen in Richtung Ausstieg aus fossilen Ressourcen zu setzen, ist den Entscheidungsträgern durchaus bewusst. Auch wenn das aktuelle Dokument wenig konkrete Ziele und Maßnahmen beinhaltet, sind doch ein paar Eckpunkte in Form „Leuchtturm – Projekten“ bereits bekannt, von denen einige durchaus positive Auswirkungen auf den Markt für Biomasse – Feuerungssysteme haben könnten. Wenn zum Beispiel die Energiewende am Wärmesektor als besonders wichtiges Ziel definiert wird und der Ausstieg aus Ölheizungen explizit erwähnt wird, so sind das Anzeichen, die für eine Verbesserung der Markaussichten sprechen. Natürlich bleibt noch abzuwarten, wie das fertige Dokument aussieht und welche konkreten Maßnahmen gesetzt werden.

### 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.

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

Das Erreichen der ambitionierten Klimaziele in Europa scheint nur durch einen weiteren Ausbau des Marktanteils von Biomasse Heiztechnologien möglich. Soweit die Theorie, allein die Marktentwicklung der vergangenen Jahre hat gezeigt, dass die Praxis nicht immer mit der Theorie übereinstimmen muss. Erfreulicherweise scheint in 2017 die positive Trendumkehr geschafft, zumindest für Biomasse Zentralheizungsgeräte. Bleibt zu hoffen, dass sich dieser Aufwärtstrend auch 2018 bestätigt und fortsetzt. Unter Umständen kann dazu auch schon die neue Klima- und Energiestrategie der Bundesregierung einen ersten Beitrag leisten.

Für die Unternehmen der Branche stellt sich natürlich die Frage, welchen Beitrag sie selbst für die Fortsetzung der positiven Marktentwicklung leisten können. Die konsequente Weiterentwicklung der Technologien, in Richtung der sich ständig ändernden Anforderungen des Energiesektors, ist zweifelsohne ein wesentlicher Schritt in Richtung Trendwende. Die wichtigsten Entwicklungsfelder sind schon 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 und haben weiter ihre Gültigkeit:

- Weiterentwicklung von **Öfen, Heizeinsätzen und Herden** 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 stellt sich die Branche immer auch noch wichtigen Herausforderungen:

### **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, auch auf europäischer Ebene (vgl. EcoDesign Directive).

Zusätzlich bringt der vermehrte Einsatz von Biomasse niedrigerer Qualität (z.B. biogene Reststoffe) größere Herausforderungen im Hinblick auf Stickoxidemissionen mit sich.

Die hohe Relevanz des Themas Emissionen aus Biomasse Feuerungen hat die Arbeitsgruppe zu Biomasse Verbrennung und Mitverbrennung (<http://task32.ieabioenergy.com>) des Bioenergy Technology Collaboration Programmes der Internationalen Energie Agentur (<http://www.ieabioenergy.com>) dazu veranlasst, einen umfassenden wissenschaftlichen Bericht zu diesem Thema herauszugeben. Prof. Thomas Nussbaumer hat darin den aktuellen Stand des Wissens zusammengestellt und gemeinsam mit der ExpertInnengruppe von IEA Bioenergy Task 32 Handlungsempfehlungen zur Reduktion von negativen Umweltauswirkungen von Biomasse Feuerungen abgeleitet. Der komplette Bericht sowie die zweiseitige Kurzfassung sind hier zu finden:

<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/publikationen/bioenergy-task-32-technical-report-aerosols-from-biomass-combustion.php>

Für die österreichischen Technologieanbieter, kann die internationale Aufmerksamkeit für das Thema Emissionen aus der Energiebereitstellung durchaus eine Chance bieten. Schon heute sind österreichische Technologien weltweit führend im Hinblick auf niedrige Emissionen und hohe Wirkungsgrade. Weitere Verbesserungen durch neue Feuerungskonzepte, aber insbesondere auch durch die Kombination von Biomasse Feuerungen mit Partikel-Abscheidetechnologien, konnten bereits erzielt werden. Auch die vollständige Integration von Partikelabscheidern in Biomassefeuerungen ist ein vielversprechendes Konzept, mit einigen Vorteilen für die AnlagenbetreiberInnen.

Entscheidend, um entsprechende Erfolge auf internationalen Märkten erzielen zu können, ist neben der technologischen Qualität nach wie vor eine weitere **Kostensenkung der Anlagentechnik**.

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. Gerade auch im Hinblick auf internationale Märkte ist es daher notwendig, 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. 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**

Eine der größten Herausforderungen in der Energiewende ist der hohe Wärmebedarf in industriellen und gewerblichen Prozessen, der heute zum überwiegenden Teil über fossile Energieträger bereitgestellt wird. Dieser Markt stellt ein großes Entwicklungspotenzial für die Bioenergie dar, weil sie in der Lage ist, 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 schon gegeben. Die Kombination mit anderen Energietechnologien, z.B. solarthermischen Systemen, Wärmepumpen oder fossilen Spitzenlast- und Backup-

systemen, kann 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.

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

Das Inverkehrbringen von Kleinf Feuerungen für biogene Brennstoffe ist in Österreich 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 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 wurden 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 2020 müssen somit alle Biomassekessel und ab 1. Jänner 2022 alle Biomasseöfen mit einer Nennwärmeleistung von bis zu 500kW, 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.

Spannend wird im Zusammenhang mit der Einführung der Ökodesign Richtlinie für Biomasse Kleinf Feuerungen jedenfalls auch das Thema Marktüberwachung. Die Richtlinie selbst sieht eine Selbstdeklaration der Einhaltung der Anforderungen durch die Hersteller vor. Die Überwachung dieser Einhaltung ist nicht einheitlich definiert, sondern liegt in der Verantwortung der Mitgliedsstaaten. Dies stellt eine wesentliche Änderung zum bestehenden System, mit Drittprüfung von Anlagentypen durch entsprechend anerkannte Stellen vor dem Inverkehrbringen, dar. Es bleibt abzuwarten, wie die unterschiedlichen Mitgliedsstaaten mit dieser wichtigen Verantwortung umgehen.

### **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 vor allem im Hinblick auf den praktischen Betrieb. Solche Maßnahmen müssen auf anerkannten technischen Regelwerken beruhen. Künftige Normen sollten so gestaltet sein, dass typische Eigenschaften im praktischen Betrieb abgebildet werden. Zukünftige Entwicklungen müssen außerdem ein besonderes Augenmerk auf die Reduktion der Investitionskosten legen. Das ist besonders wichtig, wenn die Branche neue internationale Märkte erschließen, und im direkten Wettbewerb mit anderen Heiztechnologien bestehen möchte.

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.

## 6.6 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 (2018a):

- Agro Forst & Energietechnik GmbH
- Anton Eder GmbH
- ATG AgrarTechnikGeräte e U
- Becoflamm Bach KEG
- Biotech Energietechnik GmbH
- Biotech Energietechnik GmbH
- ETA Heiztechnik GmbH
- Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges.m.b.H.
- Gilles Energie und Umwelttechnik GmbH & Co KG
- Guntamatic Heiztechnik GmbH
- HARGASSNER GmbH
- HDG Bavaria GmbH
- Heizbär Heiztechnik GmbH
- Herbert Pöllinger Heizungstechnik GmbH
- HERZ-Energietechnik GmbH
- HZA GmbH
- HOVAL Gesellschaft m.b.H.
- Inocal Wärmetechnik GmbH
- ILS.AT Solarcenter Mag. Karl Linner
- Kohlbach Energieanlagen GmbH
- KWB Kraft u. Wärme aus Biomasse GmbH
- LB HeizCenter Handels GmbH
- Lohberger Heiztechnik GmbH
- Neuhofer Heiztechnik GmbH
- ÖKOFEN Forschungs- u. Entwicklungs GmbH
- Olymp Werk GmbH
- PERHOFER Gesellschaft m.b.H.
- POLYTECHNIK Luft- und Feuerungstechnik GmbH
- Santer Solarprofi GesmbH
- Schmid AG - energy solutions
- SL Technik GmbH
- Solarbayer GmbH
- Solarfocus Ges.m.b.H.
- Thermostrom Energietechnik GmbH
- TM-Feuerungsanlagen
- Urbas Maschinenfabrik Ges.m.b.H
- Viessmann Ges.m.b.H
- Walter Bösch GmbH & Co KG
- WINDHAGER Zentralheizung GmbH
- Wodtke GmbH

## 7. Marktentwicklung Photovoltaik

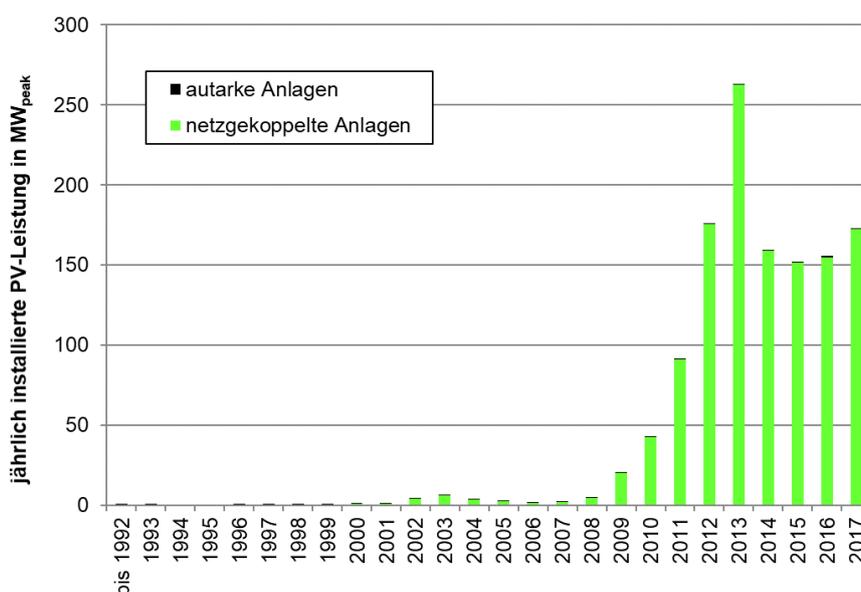
Die nachfolgend dargestellte Marktentwicklung der Photovoltaik (PV) für das Jahr 2017 in Österreich wurde über Daten von Investitionsförderungen der Bundesländer und des Klima- und Energiefonds (abgewickelt durch die Kommunalkredit Public Consulting GesmbH) sowie der Einspeiseförderungen (abgewickelt durch die OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG) ermittelt. Darüber hinaus wurden Datenmeldungen von österreichischen Unternehmen im Bereich der Photovoltaik eingearbeitet, die 2017 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 sind am Ende dieses Kapitels dokumentiert.

### 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

Mit Ausnahme eines Rekordwertes im Jahr 2013, der sich aufgrund einer einmaligen Zusatzförderung eingestellt hat, hat sich der PV-Markt in Österreich in den letzten Jahren trotz kontinuierlich reduzierter Förderungen auf einem Niveau zwischen 150 und 160 MW<sub>peak</sub> eingependelt. Verglichen mit den Verkaufszahlen des Jahres 2016 ist die Gesamtleistung der 2017 in Österreich neu installierten PV Anlagen mit rund 172.955 kW<sub>peak</sub> moderat angestiegen (+11,04 %). Die Entwicklung der jährlich installierten Leistung von autarken und netzgekoppelten Anlagen ist in **Abbildung 50** und in **Tabelle 25** dargestellt.



**Abbildung 50 – Jährlich in Österreich installierte PV-Leistung der Jahre 1992 bis 2017**  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Erhebung Technikum Wien

Die gesamte in Österreich im Jahr 2017 neu installierte Photovoltaikleistung setzt sich dabei aus ca. 172,48 MW<sub>peak</sub> netzgekoppelten und 0,476 MW<sub>peak</sub> autarken Photovoltaikanlagen zusammen. Den erhobenen Daten zu Grunde liegend entspricht das etwa 11.100 neu installierten PV Anlagen im Jahr 2017. Im Vergleich zum Jahr 2016 beträgt der Zuwachs der im Jahr 2017 neu installierten Leistung 11,04 % (vgl. **Tabelle 25**).

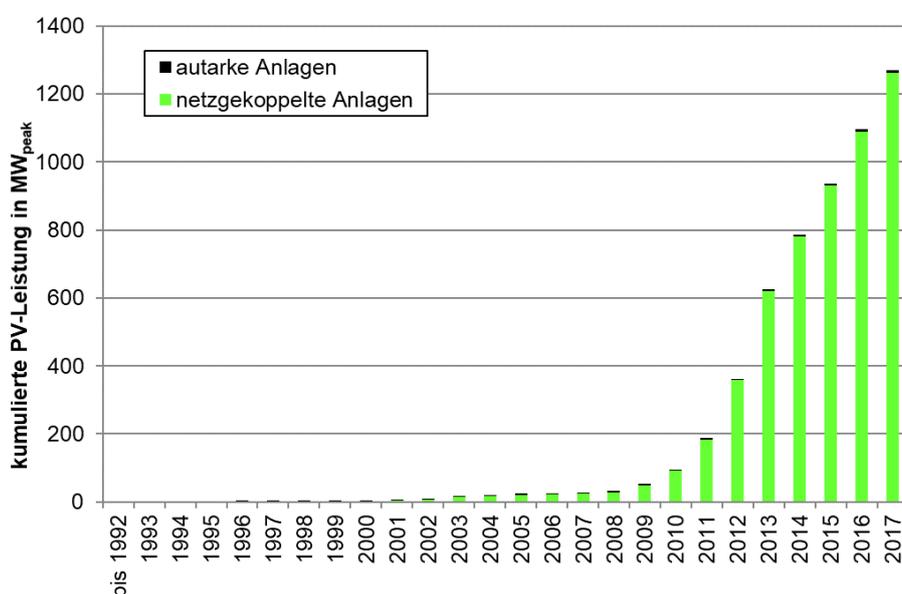
**Tabelle 25 – Jährlich in Österreich installierte PV-Leistung in den Jahren 1992 bis 2017**  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Technikum Wien

Jahr	jährlich installierte PV-Leistung in kW <sub>peak</sub>		
	netzgekoppelt	autark	Summe
bis 1992	187	338	525
1993	159	85	244
1994	107	167	274
1995	133	165	298
1996	245	133	378
1997	365	104	469
1998	452	201	653
1999	541	200	741
2000	1.030	256	1.286
2001	1.044	186	1.230
2002	4.094	127	4.221
2003	6.303	169	6.472
2004	3.755	514	4.269
2005	2.711	250	2.961
2006	1.290	274	1.564
2007	2.061	55	2.116
2008	4.553	133	4.686
2009	19.961	248	20.209
2010	42.695	207	42.902
2011	90.984	690 *	91.674
2012	175.493	220 *	175.712
2013	262.621	468 *	263.089
2014	158.974	299 *	159.273
2015	151.806	46 *	151.851
2016	154.802	952 *	155.754
2017	172.479	476 *	172.955
<b>Veränderung 16/17</b>	<b>+11,42 %</b>	<b>-50,00 %</b>	<b>+11,04 %</b>

\* Hochrechnung über Erhebung von n=27 (2011), n = 29 (2012), n = 32 (2013), n = 36 (2014), n = 31 (2015), n = 24 (2016) und n = 24 (2017) PV Planer und Errichter

### 7.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen

Die Gesamtleistung der in Betrieb befindlichen Anlagen ergibt sich aus dem Gesamtbestand des Jahres 2016 sowie der im Jahr 2017 neu installierten PV-Leistung abzüglich der im Jahr 2017 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 2017 kein nennenswerter Anteil der Anlagen aufgrund des Erreichens der maximalen Lebensdauer außer Betrieb genommen wurde, da die maximale bis 2017 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 2017 keine PV-Anlagen ausgetauscht bzw. außer Betrieb genommen wurden. **Abbildung 51** und **Tabelle 26** illustrieren bzw. dokumentieren die kumulierte, in Österreich installierte Photovoltaikleistung von 1992 bis 2017.



**Abbildung 51 – Kumulierte installierte PV-Leistung in kW<sub>peak</sub> von 1992 bis 2017**  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: Erhebung Technikum Wien

Auch 2017 ergibt sich ein deutlicher Anstieg der kumulierten Leistung der netzgekoppelten Anlagen um 15,83 % von 1.089,53 MW<sub>peak</sub> Ende 2016 auf 1.262 MW<sub>peak</sub>. Die kumulierte Leistung der autarken Anlagen stieg ebenfalls um 7,34 % von rund 6,49 MW<sub>peak</sub> auf 6,96 MW<sub>peak</sub>. Insgesamt konnte auch im Jahr 2017 wieder ein deutlicher Zuwachs der Leistung von 1.096 MW<sub>peak</sub> auf 1.269 MW<sub>peak</sub> an in Österreich in Betrieb befindlichen Photovoltaikanlagen verzeichnet werden. Das entspricht einem Anstieg von rund 15,78 %.

**Tabelle 26 – Kumulierte installierte PV-Leistung von 1992 bis 2017**  
 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>2015</b>	931.563	5.535 *	<b>937.098</b>
<b>2016</b>	1.089.529	6.487 *	<b>1.096.016</b>
<b>2017</b>	1.262.008	6.963 *	<b>1.268.971</b>
<b>Veränderung 15/16</b>	17,0 %	17,2 %	<b>17,0 %</b>
<b>Veränderung 16/17</b>	15,83 %	7,34 %	<b>15,78 %</b>
<b>mittlere jährliche Veränderung 07/17</b>	48,33 %	8,00 %	<b>46,59 %</b>

\* Hochrechnung über Erhebung von n=27 (2011), n = 29 (2012) , n = 32 (2013) n = 36 (2014), n = 31 (2015), n = 24 (2016) und n = 24 (2017) PV Planer und Errichter

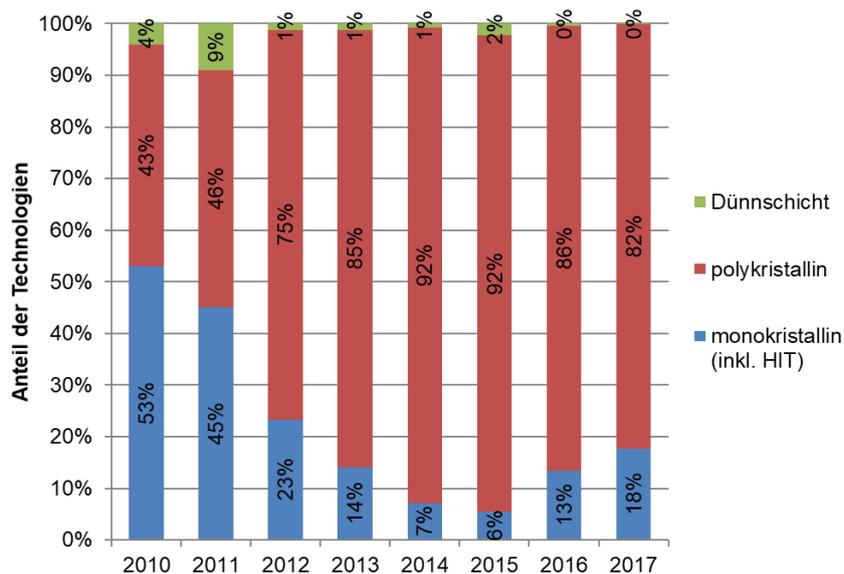
Aufgrund der Aufnahme der Photovoltaik in die österreichische Elektrizitätsstatistikverordnung 2016 des BMWFW (BGBl. II Nr. 17/2016) wurden im Jahre 2016 erstmals alle österreichischen Netzbetreiber verpflichtet, die in ihren Netzen installierte PV-Leistung an die E-Control zu melden. Dabei werden ausschließlich netzgekoppelte Anlagen erfasst.

Ergebnisse sind jedoch jeweils erst im 3. bzw. 4. Quartal des Folgejahres verfügbar, wodurch ein Vergleich immer nur für das jeweilige Vorjahr erfolgen kann.

Laut der E-Control Bestandsstatistik (E-Control 2018b) waren Ende 2016 insgesamt 99.787 netzgekoppelte PV-Anlagen mit einer kumulierten Leistung von 1.031 MW<sub>peak</sub> in Österreich installiert. Im Vergleich dazu wurden im Zuge der Erhebungen für die Marktstatistik 2016 PV netzgekoppelte PV-Anlagen mit einer Engpassleistung von 1.089 MW<sub>peak</sub> (+ 5,68 %) erfasst. Als Grund für diese Abweichung ist in erster Linie die gerade in den Anfangsjahren mangelhafte Datenqualität und -verfügbarkeit zu nennen.

### 7.1.3 Installierte Solarzellentypen

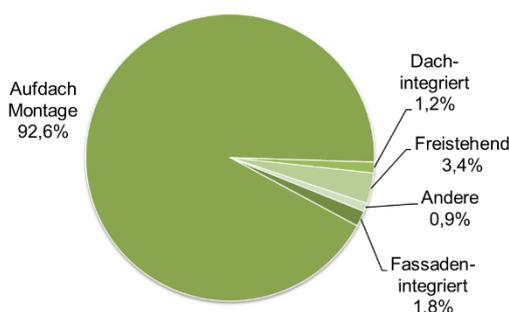
In **Abbildung 52** werden die ermittelten Anteile der unterschiedlichen installierten Solarzellentypen der vergangenen acht Jahre dargestellt. Nach wie vor werden am häufigsten mono- und polykristalline Silizium-Solarzellentypen installiert. Mit einem Anteil von 82,12 % an der gesamten in Österreich im Jahr 2017 neu installierten Leistung wurden polykristalline Zellen dabei erneut 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 lag 2015 bei 6 %. Im Jahr 2016 stieg der Anteil der monokristallinen Zellen erstmals seit mehreren Jahren wieder an. Dieser Trend setzt sich auch im Jahr 2017 fort und mit einem Anteil von ca. 18 % an der gesamten in Österreich im Jahr 2017 neu installierten Leistung erreichen monokristalline Zellen den höchsten Wert seit 2012. Nach einem Zwischenhoch im Jahr 2011 (9 %) spielen Dünnschichtzellen mit einem Anteil von 0,14 % auch im Jahr 2017 nur eine Nebenrolle.



**Abbildung 52 – Installierte Solarzellentypen in Österreich 2010 bis 2017**  
Anzahl der Nennungen: 2010: n=34, 2011: n=28, 2012: n=29, 2013: n=32,  
2014: n=31, 2015: n=30, 2016: n=24, 2017: n=24. Quelle: Erhebung Technikum Wien

#### 7.1.4 Anlagen- und Montageart

In **Abbildung 53** sind die Anteile der unterschiedlichen Montagearten der im Jahr 2017 neu installierten PV Anlagen dargestellt. Diese Angaben wurden auf Basis der Rückmeldungen der befragten Anlagenerrichter und -planer erhoben. Nachdem der ohnehin sehr hohe Anteil der Aufdach-Montage seit 2013 kontinuierlich anstieg, sank dieser im Jahr 2017 geringfügig, nimmt jedoch mit einem Anteil von knapp 93 % der neu installierten PV Leistung auch im Jahr 2017 klar die Spitzenposition ein (2016: 93,89 %). Mit einem Anteil von 3,4 % (2014: 4,3 %) sank der Anteil freistehender PV-Anlagen im Jahr 2017 erneut. Dahinter folgen mit großem Abstand fassaden- (1,78 %) und dachintegrierte Anlagen (1,22 %). In beiden Bereichen konnten 2017 jedoch relevante Zuwächse verzeichnet werden.



**Abbildung 53 – Montageart der in Österreich installierten Photovoltaikanlagen 2017**  
 n=24, Quelle: Erhebung Technikum Wien

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

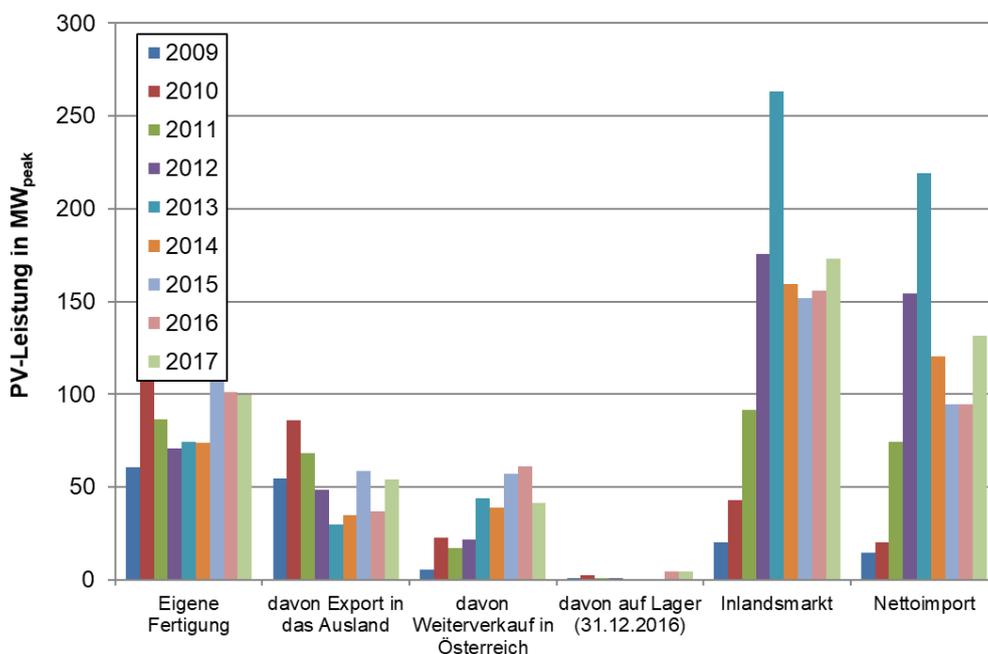
Die Entwicklung des österreichischen Photovoltaikmodul-Marktes der Jahre 2013 bis 2017 ist in **Tabelle 27** sowie in **Abbildung 54** dargestellt. Auch im Jahr 2017 wurden die Angaben über die Leistung der in Österreich gefertigten Photovoltaikmodule direkt bei den heimischen PV-Modulproduzenten erhoben. Im Vergleich zum Vorjahr wurde 2017 zwar ein Rückgang der produzierten Leistung um 1,4 % verzeichnet, mit einer produzierten Leistung von 99.865 MW<sub>peak</sub> lag die produzierte Leistung jedoch weiterhin über dem Durchschnitt der vergangenen Jahre. 54,4 % der produzierten Photovoltaikmodule wurden exportiert (54.277 MW<sub>peak</sub>), 41,3 % (41.261 MW<sub>peak</sub>) in Österreich verkauft.

**Tabelle 27** zeigt, dass im Jahr 2017 in Österreich Photovoltaikmodule mit einer Leistung von insgesamt 99.865 MW<sub>peak</sub> produziert wurden. Davon wurden 54,28 MW<sub>peak</sub> exportiert, was einer Exportrate von 54,4 % entspricht. 41,26 MW<sub>peak</sub> bzw. etwa 41,3 % der produzierten Module wurden 2017 in Österreich weiterverkauft. Damit sank der Anteil der heimischen Produktion am Inlandsmarkt erstmal seit mehreren Jahren und beläuft sich nunmehr auf 23,9 % (2016: 40,6 %). Hinsichtlich der Exportquote ist zu erwähnen, dass aus der Erhebung nicht ersichtlich ist, welcher Anteil der 41.261 MW<sub>peak</sub> über Händler exportiert wurde und damit die Exportquote weiter erhöht. Der Lagerstand der Hersteller zum 31.12.2017 betrug 4,324 MW<sub>peak</sub>. Aus der Differenz zwischen Inlandsmarkt und Weiterverkauf in Österreich ergibt sich ein Nettoimport an PV-Moduleleistung von rund 131.694 MW<sub>peak</sub> im Jahr 2017, was 76,1 % des Inlandsmarktes entspricht. Der Jahresverlauf der österreichischen Photovoltaik-Modulfertigung ist in **Abbildung 54** grafisch dargestellt.

**Tabelle 27 – PV Modul-Fertigung in Österreich 2013 bis 2017**  
 Quelle: Erhebung Technikum Wien

Werte in kW <sub>peak</sub> und %	2013	2014	2015	2016	2017	Veränderung 16/17
Eigene Fertigung (P) <sup>1</sup>	74.475	73.975	116.520	101.280	99.865	-1,4 %
davon Export in das Ausland (X)	29.850	35.079	58.850	36.840	54.277	47,3 %
Anteil an Fertigung in %	40,1 %	47,4 %	50,5 %	36,4 %	54,4 %	
davon Weiterverkauf in Österreich (PV)	44.036	38.746	57.170	61.170	41.261	-32,5 %
Anteil an Fertigung in %	59,1 %	52,4 %	49,1 %	60,4 %	41,3 %	
Anteil an Inlandsmarkt in %	16,7 %	24,3 %	37,6 %	39,3 %	23,9 %	
davon auf Lager (31.12.2017) (L)	590	150	500	4.430	4.324	-2,4 %
Anteil an Fertigung in %	0,8 %	0,2 %	0,4 %	4,4 %	4,3 %	
Inlandsmarkt (IM)	263.089	159.273	151.851	155.754	172.955	11,0 %
Anteil an Fertigung in %	353,3 %	215,3 %	130,3 %	153,8 %	173,2 %	
Nettoimport (IM - PV)	219.053	120.527	94.681	94.584	131.694	47,2 %
Anteil an Inlandsmarkt in %	83,3 %	75,7 %	62,4 %	60,7 %	76,1 %	

<sup>1</sup> Dieser Wert inkludiert für 2013, 2014 sowie 2017 eine Expertenschätzung zu den fehlenden Informationen jener heimischen Produzenten, die keine Angaben machen konnten.



**Abbildung 54 – Österreichische Photovoltaik-Modulfertigung der Jahre 2009 bis 2017**  
 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 überwiegend im Ausland. Diese Tatsache spiegelt sich in Exportquoten von über 97 % von 2008 bis 2013 wider. 2014 sank diese im Vergleich zu den Vorjahren deutlich ab (89 %). Nach einem leichten Anstieg im Jahr 2015 blieb die Exportquote in den Jahren 2016 (91 %) und 2017 (93 %) unverändert hoch. **Tabelle 28** beschreibt die erhobenen Daten der vergangenen vier Jahre der österreichischen Wechselrichterproduktion. Wie bereits im Vorjahr konnte auch heuer wieder ein Zuwachs auf 1.959 MW erzielt werden. Die Produktionskapazität von 2,2 GW blieb auch 2017 unverändert.

**Tabelle 28 – Wechselrichterproduktion in Österreich 2014 bis 2017**

Quelle: Erhebung Technikum Wien

Wechselrichter	Produktion				Produktionskapazität			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Leistung [MW]	587	1.350	1.415	1.959	2.200	2.200	2.200	2.200

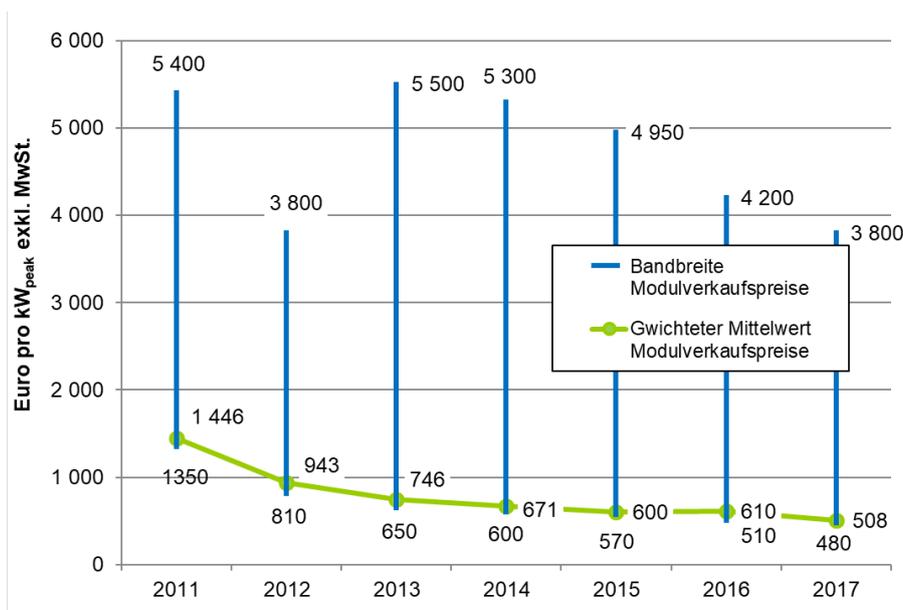
### 7.1.7 Mittlere PV-Modul- und Anlagenpreise

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Erhebung der mittleren Modul- und Anlagenpreise in Österreich jeweils für die Jahre 2011 bis 2017 abgebildet. **Abbildung 55** zeigt die mittleren Verkaufspreise der österreichischen Modul-Produzenten, **Abbildung 56** die mittleren Einkaufspreise der österreichischen PV-Planer und -errichter. Darüber hinaus erfolgt eine Aufschlüsselung der Preise von Komplettsystemen für Anlagen mit 1 kW<sub>peak</sub>, 5 kW<sub>peak</sub> und mehr als 10 kW<sub>peak</sub> (**Abbildung 57** bis **Abbildung 59**). Alle Preise sind in EUR pro kW<sub>peak</sub> und exklusive Mehrwertsteuer (MwSt.) angegeben.

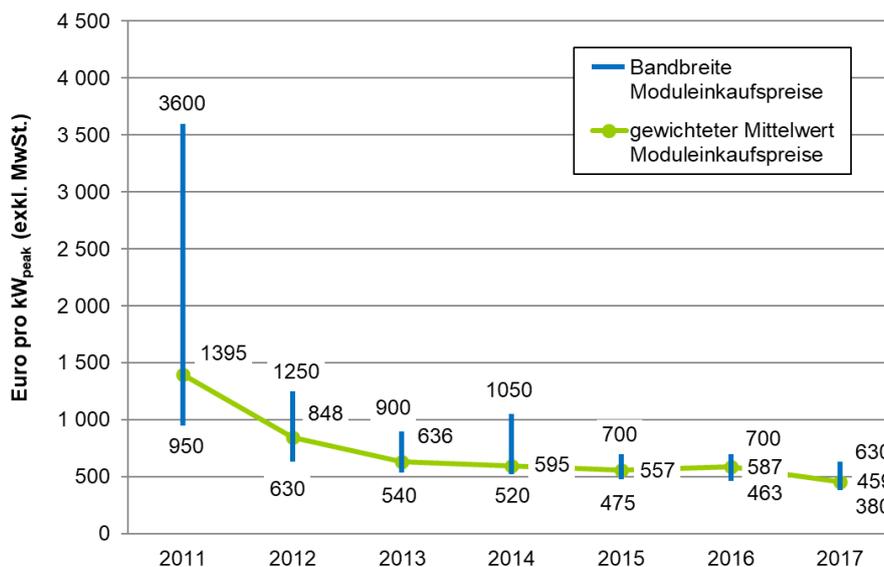
#### Modulverkaufs- (Produzent) und Einkaufspreise (Installateur)

**Abbildung 55** zeigt die Entwicklung der Modulverkaufspreise österreichischer Hersteller sowie deren Bandbreite von 2011 bis 2017. Da in den vergangenen Jahren sowohl die Bandbreite der produzierten Leistung als auch die der Verkaufspreise der österreichischen PV Produzenten immer größer wurde, wird wie bereits in den letzten Jahren bei der Berechnung des Mittelwerts die produzierte Leistung miteinbezogen (gewichteter Mittelwert). Nach einem leichten Anstieg im Jahr 2016 sank der durchschnittliche Modul-Verkaufspreis der österreichischen Modulproduzenten im Jahr 2017 deutlich und betrug 508,- EUR/kW<sub>peak</sub> (-16,82 % im Vergleich zu 2016).

Auch bei der Berechnung des Mittelwertes der Moduleinkaufspreise wurde 2017 die jeweils installierte Leistung der Anlagenplaner und -errichter mitberücksichtigt. **Abbildung 56** zeigt die Entwicklung der Moduleinkaufspreise der österreichischen Anlagenplaner und -errichter. Während der Mittelwert der genannten Einkaufspreise von 2011 bis 2015 insgesamt um mehr als um 60 % sank, stieg dieser 2016 erstmals leicht an (+5,4 % im Vergleich zu 2015). Entgegen dem Trend der letzten Jahren mit moderaten Preisschwankungen sank der Mittelwert der genannten Einkaufspreise jedoch im Jahr 2017 deutlich (-21,8 %) und beträgt nun 459 EUR/kW<sub>peak</sub>.



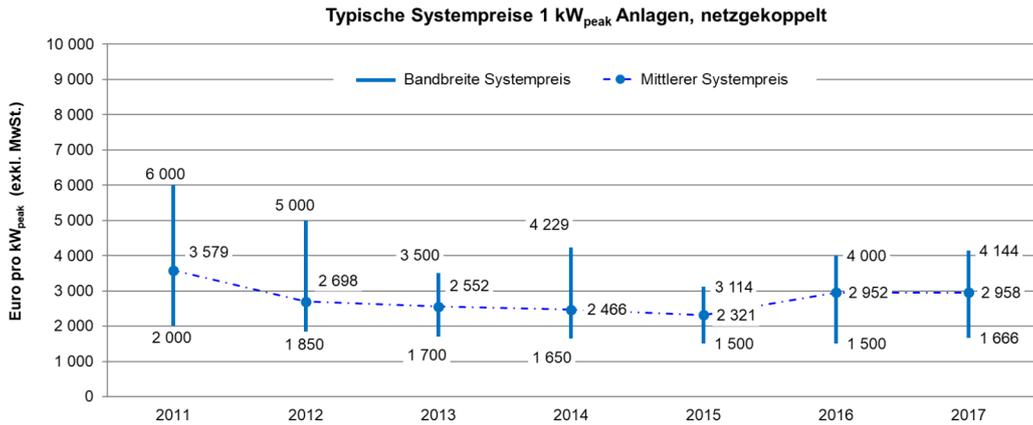
**Abbildung 55 – Modulverkaufspreise österreichischer Modulhersteller 2011 bis 2017**  
Gewichteter Mittelwert und Bandbreite, Werte exkl. MwSt.; Anzahl der Nennungen:  
 2011: n=6, 2012: n=5, 2013: n=7, 2014: n=5, 2015: n=4, 2016: n=5, 2017: n=3  
 Quelle: Erhebung Technikum Wien



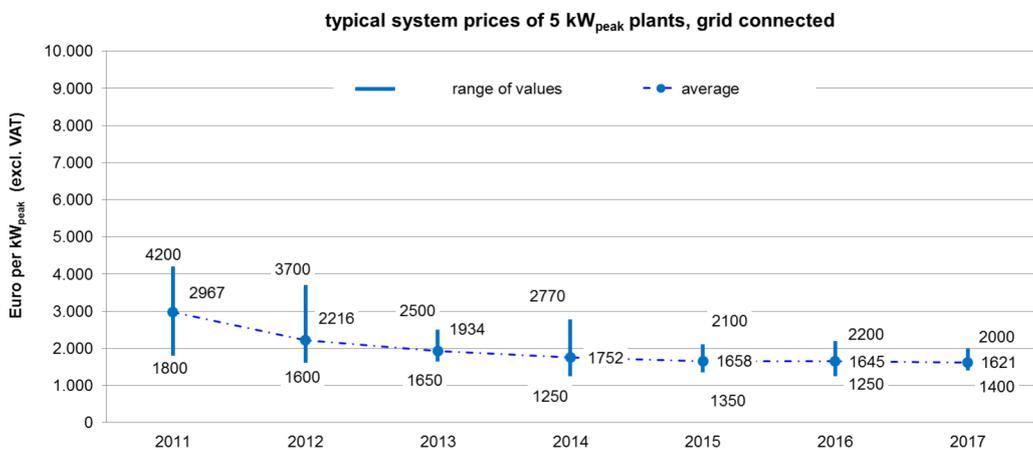
**Abbildung 56 – Moduleinkaufspreise von Anlagenerrichtern und Planern 2011 bis 2017**  
Mittelwert und Bandbreite, Werte exkl. MwSt.; Anzahl der Nennungen:  
 2011: n=26, 2012: n=28, 2013: n=32, 2014: n=28, 2015: n=24, 2016: n=15, 2017: n=21  
 Quelle: Erhebung Technikum Wien

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

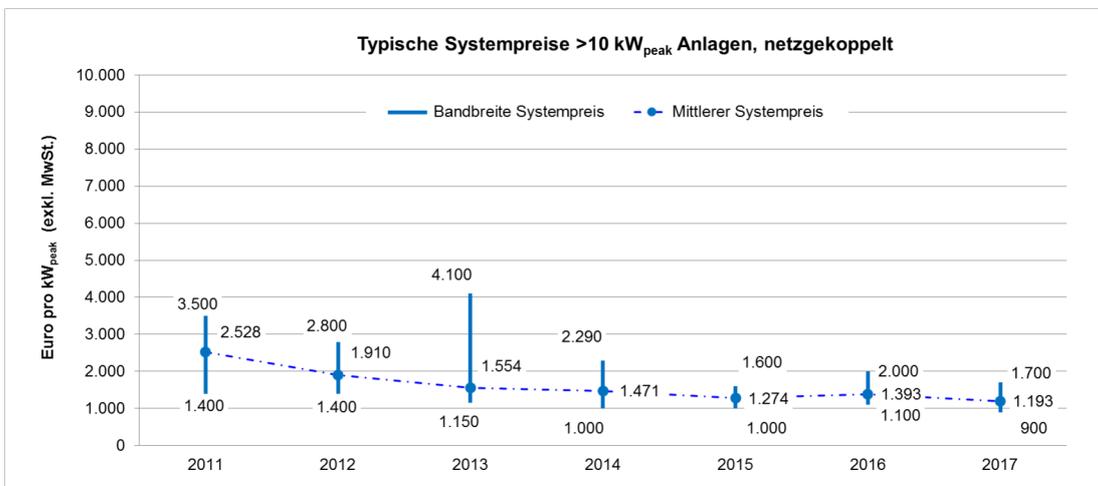
Die Entwicklung typischer Systemverkaufspreise für schlüsselfertige Anlagen mit Leistungen von 1, 5 und mehr als 10 kW<sub>peak</sub> ist in **Abbildung 57** bis **Abbildung 59** dargestellt. Es ist ersichtlich, dass mit zunehmender Anlagengröße (in Bezug auf die installierte Leistung), die spezifischen Systempreise sinken. Bei einer Anlagengröße von 10 kW<sub>peak</sub> oder mehr sind die Kosten pro kW<sub>peak</sub> um knapp 60 % geringer als bei einer 1 kW<sub>peak</sub> Anlage.



**Abbildung 57 – Systempreise für 1 kW<sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2011 - 2017)**  
 Mittelwert und Bandbreite, Werte exkl. MWSt.; Anzahl der Nennungen:  
 2011: n=26, 2012: n=20, 2013: n=21, 2014: n=20, 2015: n=23, 2016: n=18, 2017: n=15  
 Quelle: Erhebung Technikum Wien



**Abbildung 58 – Systempreise für 5 kW<sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2011 - 2017)**  
 Mittelwert und Bandbreite, fertig installiert, Werte exkl. MWSt.; Anzahl der Nennungen:  
 2011: n=26, 2012: n=27, 2013: n=28, 2014: n=31, 2015: n=28, 2016: n=20, 2017: n=23.  
 Quelle: Erhebung Technikum Wien



**Abbildung 59 – Systempreise für ≥10 kW<sub>peak</sub> netzgekoppelte Anlagen (2011 - 2017)**  
 Mittelwert und Bandbreite, fertig installiert, Werte exkl. MWSt.; Anzahl der Nennungen:  
 2011 n=26, 2012: n=26, 2013: n=28, 2014: n=33, 2015: n=26, 2016: n=20, 2017: n=23.  
 Quelle: Erhebung Technikum Wien

Für das Jahr 2017 wurde für schlüsselfertig installierte 1 kW<sub>peak</sub> Anlagen ein Preis von rund 2.958 EUR/kW<sub>peak</sub> erhoben. Das bedeutet einen sehr geringen Anstieg des mittleren Anlagenpreises einer 1 kW<sub>peak</sub> Anlage um rund 0,19 % im Vergleich zu 2016. Auch bei Anlagen mit einer Leistung von 5 kW<sub>peak</sub>, liegen die Preise in etwa auf dem Niveau der letzten beiden Jahre. So ist der Durchschnittspreis für Anlagen mit einer Leistung von 5 kW<sub>peak</sub> seit 2016 um 1,4 % bzw. seit 2012 um 26,88 % auf 1.621 EUR/kW<sub>peak</sub> gesunken. Für Anlagen mit einer Leistung größer 10 kW<sub>peak</sub> sank der Verkaufspreis im Vergleich zu 2016 um 14,35 % auf 1.193 EUR/kW<sub>peak</sub>. In Summe ist seit 2012 eine Preisreduktion um 37,56 % zu verzeichnen.

Der Anteil des mittleren Moduleinkaufspreises pro kW<sub>peak</sub> (**Abbildung 56**) am durchschnittlichen Komplettsystempreis einer 1 kW<sub>peak</sub> Anlage (**Abbildung 57**) betrug etwa 15,5 %, bei einer 5 kW<sub>peak</sub> Anlage knapp 28,3 % und bei einer 10 kW<sub>peak</sub> Anlage 38,5 %.

## 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 1.268.971 kW<sub>peak</sub> Ende 2017.

Weitere Annahmen betreffen die 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 2017 resultieren aus der durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emission unter Berücksichtigung der Atomenergie, die mit Emissionen von 0 g/kWh<sub>el</sub> berücksichtigt wird. Für den ENTSO-E Mix ergeben sich spezifische Emissionen von 297,4 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 380,5 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 660,3 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 29** zusammengefasst.

**Tabelle 29 – CO<sub>2äqu</sub>-Einsparungen durch Photovoltaik in Österreich im Jahr 2017**  
 Quelle: Berechnung Technikum Wien; Fechner et al. (2007), ENTSO-E (2017)

Ermittlung CO <sub>2</sub> -Einsparungen 2017	(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> )	1.268.971		
Volllaststunden (h/a)	1.000		
Erzeugte Strommenge (MWh/a)	1.268.971		
Emissionskoeffizient der Substitution (gCO <sub>2äqu</sub> /kWh)	297,4	380,5	660,3
<b>Eingesparte CO<sub>2</sub>-Emission (t CO<sub>2äqu</sub>)</b>	<b>377.392</b>	<b>482.843</b>	<b>837.902</b>

Die errechnete Strommenge, welche durch die kumulierte österreichische Photovoltaik Anlagenleistung im Jahr 2017 produziert wurde, beträgt rund 1.269 GWh. Dies entspricht bei einer Endabgabe an das öffentliche Netz in Österreich in 2017 von 58.872 GWh einem Anteil von rund 2,16 % (E-Control 2018a). Die ermittelte CO<sub>2äqu</sub>-Einsparung errechnet sich damit auf bis zu 837.902 Tonnen CO<sub>2äqu</sub>.

### 7.3 Arbeitsplätze

Die Entwicklung der Arbeitsplätze am österreichischen PV Markt ist in **Tabelle 30** 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 24 österreichischen Anlagenplanern und –errichtern, die 11,4 % der 2017 in Österreich neu installierten Leistung repräsentieren, wurden die durchschnittlichen Arbeitsplätze pro installiertem MW<sub>peak</sub> ermittelt und anhand der 2017 neu installierten PV Leistung hochgerechnet. Dabei wurden nur Anlagenplaner und -errichter berücksichtigt, die im Jahr 2017 PV-Anlagen mit einer Leistung von mindestens 100 kWp installiert haben (n=20). Der Vorjahreswert von 7,37 Arbeitsplätze pro installiertem MW<sub>peak</sub> ist heuer auf 7,27 Arbeitsplätze gesunken, was auf zunehmende Erfahrung und Spezialisierung zurückzuführen ist.

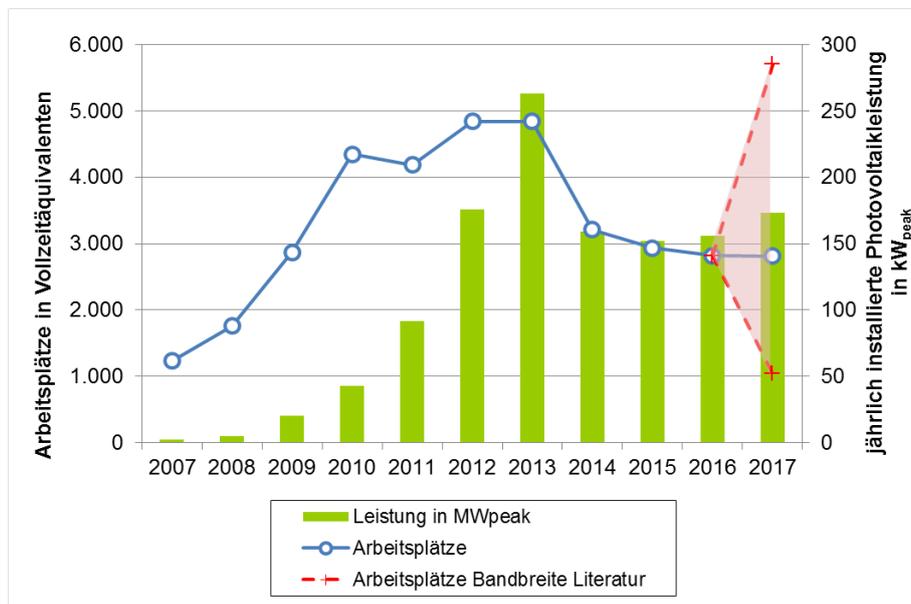
Auf Basis dieser Kennzahl sowie der 2017 installierten Leistung von 172,955 MW<sub>peak</sub> ergeben sich 1.257 Arbeitsplätze, was einen Anstieg um etwa 8,8 % im Vergleich zum Vorjahr bedeutet. Damit sind die PV-Planer und –errichter für 44,7 % der gesamten Arbeitsplätze der PV-Branche verantwortlich. Den zweitgrößten Teil (31,0 %) machen mit 871 Arbeitsplätzen jene der österreichischen Hersteller von Wechselrichtern und PV-Zusatzkomponenten aus. Die Anzahl der Beschäftigten in diesem Bereich liegt jedoch deutlich höher, da viele Produzenten ihre Produkte nicht ausschließlich für die PV-Sparte produzieren und daher keine verlässlichen Zahlen bezüglich der Angestellten im PV Bereich liefern konnten. Schließlich folgen die 570 Arbeitsplätze in der Forschung und Entwicklung (20,3 %). Trotz mehr oder minder gleichbleibender Produktionsmenge ging die Anzahl der Arbeitsplätze der österreichischen Modulproduzenten im Jahr 2017 geringfügig um 4,1 % auf 116 Arbeitsplätze zurück. Die Gesamtsumme im Jahr 2017 kann somit mit 2.813 Arbeitsplätzen beziffert werden. Dies entspricht einem Rückgang um 3,8 % im Vergleich zu 2016. Verantwortlich für diesen Rückgang ist – neben der Jahr für Jahr effizienteren Arbeitsweise der PV-Planer und Errichter bei der Umsetzung – in erster Linie die sinkende Anzahl der Arbeitsplätze bei den österreichischen Modulproduzenten.

**Tabelle 30 – Arbeitsplätze des österreichischen PV-Marktes (2012 - 2017)**

**Quelle: Erhebung und Berechnung Technikum Wien**

Arbeitsplätze in Vollzeitäquivalenten	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Anteil an Summe 2017	Veränderung 2016/2017
Modul- und Zellenproduzenten <sup>1</sup>	194	195	215	183	171	116	4,1 %	-30,5 %
Anlagenplaner und -errichter <sup>2</sup>	3.304	3.334	1.786	1.270	1.145	1.257	44,7 %	8,79 %
Wechselrichter und Zusatzkomponenten <sup>1</sup>	1.083	975	863	906	906	871	31,0 %	-3,81 %
Forschung und Entwicklung	267	339	350	578	601	570	20,3 %	-5,39 %
<b>Gesamt</b>	<b>4.847</b>	<b>4.843</b>	<b>3.213</b>	<b>2.936</b>	<b>2.822</b>	<b>2.813</b>	<b>100,0 %</b>	<b>-3,8 %</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=20 österr. PV-Planern und Errichtern mit durchschnittlich 7,27 Arbeitsplätzen pro installiertem MW <sub>peak</sub> .								

**Abbildung 60** 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 2017 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 7,27 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 60 – Arbeitsplätze und installierte PV-Anlagenleistung 2007-2017**  
Entwicklung und Bandbreite ltaut Literaturkennzahlen. Quellen: Greenpeace 2008; Renner 2008, Antal 2001; EScience Associates 2013 und Berechnungen Technikum Wien

## 7.4 Umsätze

Im Folgenden werden 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 kW<sub>peak</sub> PV-Anlagen im Jahr 2017 verwendet, wie in **Abbildung 58** dargestellt. Es ist davon auszugehen, dass nahezu 100 % der in Österreich neu installierten PV-Anlagen im Jahr 2017 von inländischen PV-Planern und –errichtern installiert wurden. Der errechnete Gesamtumsatz der österreichischen PV-Planer und Errichter beträgt damit ca. 280,3 Mio. EUR für das Jahr 2017.

Die Preisanteile für Module (rund 38 %), Wechselrichter (rund 22 %), Personal (rund 18 %) sowie für Verkabelung, Unterkonstruktion und weitere Komponenten am Komplettsystempreis (rund 21 %) sind in **Tabelle 31** aufgelistet. Aus den Daten der Erhebung geht hervor, dass ca. 9 % der im Inland installierten Module sowie ca. 63 % der eingesetzten Wechselrichter im Jahr 2017 auch im Inland produziert wurden – darunter sind jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit auch im Ausland produzierte Wechselrichter und Module, die von österreichischen Händlern an heimische Planer und Errichter weiterverkauft wurden. Auf Basis dieser Daten liegt die nationale Wertschöpfung durch die Installation von PV-Komplettsystemen in Österreich bei 130,1 Mio. EUR, was 46,4 % des Umsatzes entspricht.

Die österreichischen Modulproduzenten produzierten im Jahr 2017 PV-Module mit einer Gesamtleistung von 99.865 kW<sub>peak</sub>. Davon wurden insgesamt 54,28 MW<sub>peak</sub> exportiert und 41,3 MW<sub>peak</sub> in Österreich weiterverkauft. Der damit verbundene Umsatz im Jahr 2017 beträgt 47,70 Mio. EUR.

Die Erlöse aus dem Stromverkauf der PV-Anlagenbetreiber betragen im Jahr 2017 über 199,1 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 665.834 kW<sub>peak</sub> auf.
- (2) Kategorie 2 beinhaltet alle autarken PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung Ende 2017 von 6.963 kW<sub>peak</sub>.
- (3) Kategorie 3 umfasst alle netzgekoppelten Anlagen, die keinen Einspeisetarif nach dem Ökostromgesetz erhalten. Ende 2017 betrug deren installierte Leistung 596.175 kW<sub>peak</sub>, Diese sogenannten Überschusseinspeiser verbrauchen einen Teil des erzeugten PV-Stroms selbst, nicht verbrauchter Strom wird ins öffentliche Netz eingespeist und entsprechend vergütet.

**Tabelle 31 – Umsatz und Wertschöpfung durch PV-Systeme in Österreich 2017**  
 PV-Anlagenplaner und –errichter. Quelle: Erhebung und Berechnungen Technikum Wien

<b>Neu installierte Anlagen 2017</b>	<b>kW<sub>peak</sub></b>	<b>172.955</b>
<b>Typischer mittlerer Systempreis für fertig installierte 5 kW<sub>peak</sub> PV-Anlage 2017</b>	<b>EUR/kW<sub>peak</sub></b>	<b>1.620,6</b>
davon Modul *	EUR/kW <sub>peak</sub> <i>Anteil am System</i>	<b>623,1</b> 38 %
davon Wechselrichter *	EUR/kW <sub>peak</sub> <i>Anteil am System</i>	<b>355,0</b> 22 %
davon Personalkosten *	EUR/kW <sub>peak</sub> <i>Anteil am System</i>	<b>296,7</b> 18 %
davon Verkabelung, Unterkonstruktion & weitere Komponenten *	EUR/kW <sub>peak</sub> <i>Anteil am System</i>	<b>345,7</b> 21 %
<b>Gesamtumsatz (PV-Planer und -errichter)</b>	<b>Mio. EUR</b>	<b>280,3</b>
davon Modul	Mio. EUR	107,8
davon Wechselrichter	Mio. EUR	61,4
davon Personalkosten	Mio. EUR	51,3
davon Verkabelung, Unterkonstruktion, Installation & weitere Komponenten	Mio. EUR	59,8
<b>Gesamte inländische Wertschöpfung (PV-Planer und -errichter)</b>	<b>Mio. EUR</b>	<b>130,1</b>
davon Modul (35,88 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	9,2
davon Wechselrichter (81,26 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	38,6
davon Personalkosten (100 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	51,3
davon Verkabelung, Unterkonstruktion, Installation & weitere Komponenten (32,98 % aus dem Inland *)	Mio. EUR	30,9
<b>Anteil inländischer Wertschöpfung an Gesamtumsatz (PV-Planer und -errichter)</b>		<b>46,4 %</b>
* Erhebung über 24 österreichische Anlagenplaner und Errichter		

Die Erlöse der Anlagenbetreiber aus Kategorie 1, die aus dem Stromverkauf an die OeMAG im Jahr 2017 erzielt wurden, betragen laut OeMAG rund 142,78 Mio. Euro.

Sowohl bei Kategorie 2 als auch bei Kategorie 3 wird die jährliche Stromerzeugung auf Basis von 1.000 Volllaststunden pro kW<sub>p</sub> installierter PV-Leistung errechnet. Eigenverbrauch wird mit dem Jahresdurchschnittspreis für elektrische Energie im Jahr 2017 in Höhe von 16,83 Cent/kWh bewertet (Statistik Austria 2017). 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 6 Cent pro eingespeister Kilowattstunde gerechnet werden (PV Austria 2017). Die auf dieser Basis berechneten Opportunitätskosten für Strom von autarken PV-Anlagen und Überschusseinspeisern betragen im Jahr über 56,32 Mio. EUR. Die Erlöse

aus dem Verkauf von PV-Strom in Österreich im Jahr 2017 sind in **Tabelle 32** zusammengefasst.

**Tabelle 32 – Erlöse aus dem Verkauf von PV-Strom in Österreich im Jahr 2017**

Quelle: Erhebung und Berechnungen Technikum Wien

	<b>PV-Leistung Ende 2017 in kW<sub>peak</sub></b>	<b>Erlöse in Mio. EUR</b>
(1) PV-Anlagen, die einen Einspeisetarif nach dem Ökostromgesetz erhalten	665.834	142,78
(2) autarke PV-Anlagen	6.963	1,17
(3) Überschusseinspeiser	596.175	55,15
<b>Gesamt</b>	<b>1.268.971</b>	<b>199,10</b>

## 7.5 Förderinstrumente

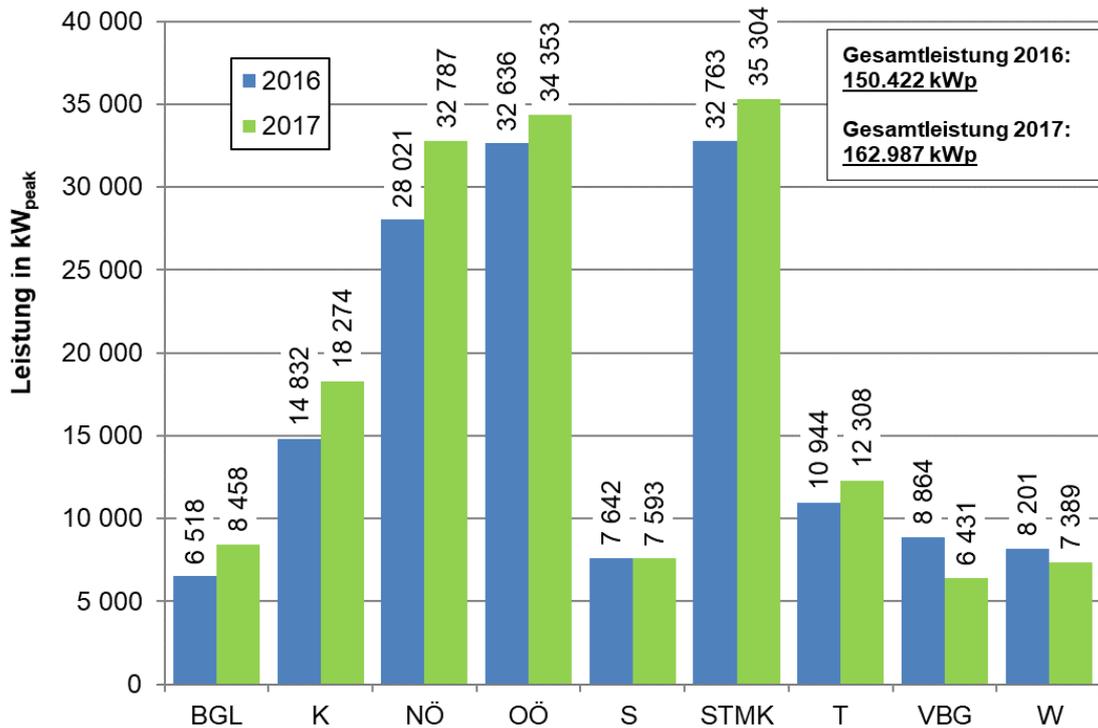
Auch im Jahr 2017 waren weiterhin unterschiedlichste Förderbedingungen in den Bundesländern und auch auf Bundesebene vorhanden. Vor allem die Ökostromeinspeiseförderung für PV Anlagen mit einer Leistung über  $5 \text{ kW}_{\text{peak}}$ , welche durch die Abwicklungsstelle für Ökostrom (OeMAG) durchgeführt wird, ist für Fördernehmer nach wie vor mit zeitlicher Diskontinuität und aufgrund der limitierten Fördermittel mit einer starken Unsicherheit hinsichtlich einer Förderzusage verbunden.

**Tabelle 33** gibt einen Gesamtüberblick über die Förderlandschaft in Österreich für die Jahre 2016 und 2017. Folgende Fördermöglichkeiten wurden demnach berücksichtigt und für den vorliegenden PV Marktbericht analysiert:

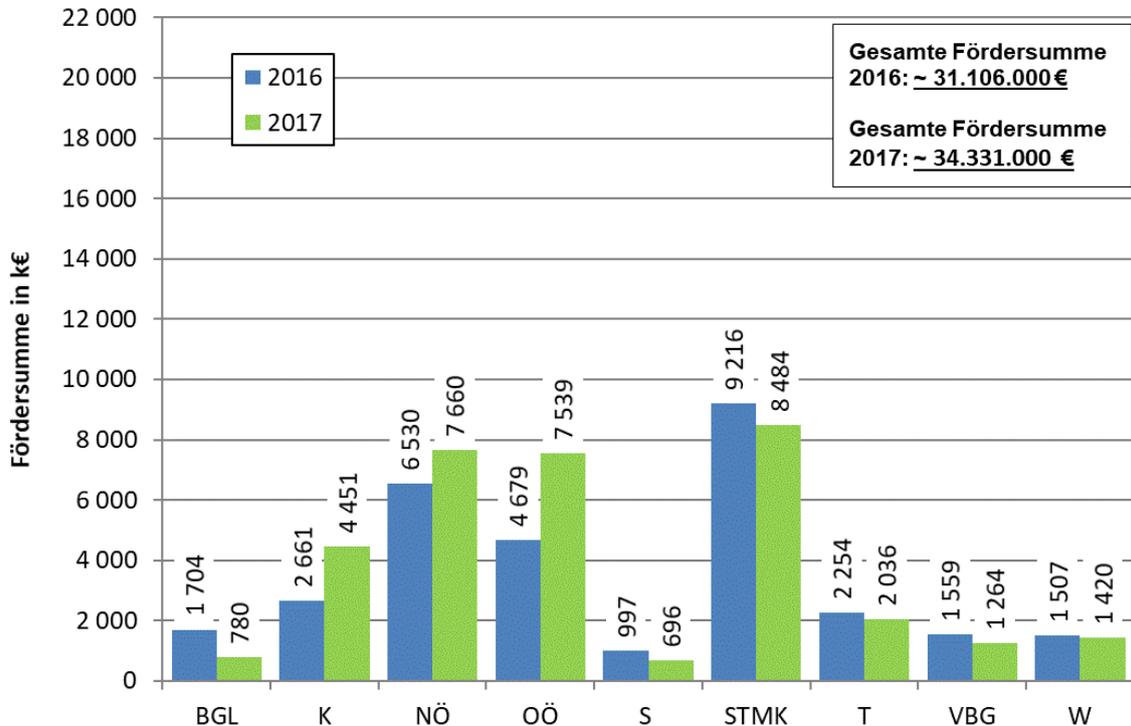
- Investitionsförderungen der Bundesländer
- Investitionsförderungen des Klima- und Energiefonds (KLIEN)  
Abwicklung: Kommunalkredit Public Consulting (KPC),
- Bundesländer und KLIEN-Kofinanzierung sowie
- Ökostromeinspeiseförderung  
Abwicklung: Abwicklungsstelle für Ökostrom AG (OeMAG).

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

Somit konnte im Jahr 2017 in Österreich – wie in **Abbildung 61** und **Abbildung 62** ersichtlich – mit Unterstützung der Förderungen eine neu installierte Leistung von rund  $162,9 \text{ MW}_{\text{peak}}$  verzeichnet werden. Zusätzlich wurde mittels der Erhebung bei den österreichischen PV Anlagenplaner und -errichtern eine Leistung von rund  $9,6 \text{ MW}_{\text{peak}}$  ermittelt, welche ohne Inanspruchnahme von Fördermitteln installiert wurde. Daraus ergibt sich eine neu installierte Gesamtleistung von rund  $172,5 \text{ MW}_{\text{peak}}$  (netzgekoppelte Anlagen).



**Abbildung 61 – Geförderte Anlagenleistung je Bundesland: KLI.EN und Tarifförderung Exkl. Wohnbauförderung, 2016 und 2017; Quellen: Klima- und Energiefonds, KPC GmbH, OeMAG und Erhebung/Berechnungen Technikum Wien**



**Abbildung 62 – Fördersumme je Bundesland: KLI.EN und Tarifförderung Exkl. Wohnbauförderung, 2016 und 2017; Quellen: Klima- und Energiefonds, KPC GmbH, OeMAG und Erhebung und Berechnungen Technikum Wien**

**Tabelle 33 – PV Investitions- und Tarifförderung des Bundes und der Länder 2016 und 2017; Quellen: OeMAG, Klima- und Energiefonds, KPC, Statistik Austria (2017) und Berechnung/Erhebung Technikum Wien**

Bundesländer		BGLD	K	NÖ	OÖ	S	STMK	T	VBG	W	Summe	installierte Leistung kWp
<b>Ohne Förderung installierte Leistung<sup>1</sup></b>	<b>kWp</b>										<b>9 582</b>	<b>172 479</b>
<b>Tarif- und Investitionsförderung gesamt 2017</b>	<b>kWp</b>	<b>8 458</b>	<b>18 274</b>	<b>32 787</b>	<b>34 353</b>	<b>7 593</b>	<b>35 304</b>	<b>12 308</b>	<b>6 431</b>	<b>7 389</b>	<b>162 897</b>	
Anteil an der gesamten geförderten Leistung in %	2017	5,2%	11,2%	20,1%	21,1%	4,7%	21,7%	7,6%	3,9%	4,5%		
Wp/Kopf <sup>2</sup>	2017	28,9	32,6	19,6	23,3	13,7	28,5	16,4	16,4	3,9		
<b>Tarifförderung (OeMAG) 2017</b>	<b>kEUR</b>	<b>53</b>	<b>3 876</b>	<b>4 368</b>	<b>5 190</b>	<b>354</b>	<b>4 234</b>	<b>1 402</b>	<b>510</b>	<b>39</b>	<b>10 830</b>	
	<b>kWp</b>	<b>4 795</b>	<b>15 536</b>	<b>17 798</b>	<b>22 656</b>	<b>2 516</b>	<b>19 065</b>	<b>9 366</b>	<b>2 996</b>	<b>251</b>	<b>94 979</b>	
<b>Investitionsförderung gesamt 2017</b>	<b>kEUR</b>	<b>833</b>	<b>576</b>	<b>3 293</b>	<b>2 340</b>	<b>345</b>	<b>4 240</b>	<b>634</b>	<b>754</b>	<b>1 450</b>	<b>14 402</b>	
	<b>kWp</b>	<b>3 663</b>	<b>2 738</b>	<b>14 990</b>	<b>11 697</b>	<b>5 077</b>	<b>16 239</b>	<b>2 943</b>	<b>3 435</b>	<b>7 137</b>	<b>67 918</b>	
<b>Investitionsförderung gesamt 2016</b>	<b>kEUR</b>	<b>806</b>	<b>609</b>	<b>3 557</b>	<b>2 607</b>	<b>962</b>	<b>3 642</b>	<b>489</b>	<b>957</b>	<b>1 426</b>	<b>15 144</b>	
	<b>kWp</b>	<b>3 512</b>	<b>2 901</b>	<b>16 191</b>	<b>14 882</b>	<b>4 953</b>	<b>17 844</b>	<b>2 257</b>	<b>4 477</b>	<b>7 864</b>	<b>74 882</b>	
<b>Investitionsförderung gesamt: Veränderung in kWp zwischen 16/17</b>	<b>%</b>	<b>4,3%</b>	<b>-5,6%</b>	<b>-7,4%</b>	<b>-21,4%</b>	<b>2,5%</b>	<b>-9,0%</b>	<b>30,4%</b>	<b>-23,3%</b>	<b>-9,2%</b>		
Anteil der Leistung in %	2017	5,4%	4,0%	22,1%	17,2%	7,5%	23,0%	4,3%	5,1%	10,5%		
	2016	4,7%	3,9%	21,6%	19,9%	6,6%	23,8%	3,0%	6,0%	10,5%		
Wp/Kopf <sup>2</sup>	2017	12,5	4,9	9,0	7,9	9,2	13,1	3,9	8,8	3,8		
	2016	11,7	4,8	8,5	8,3	7,7	12,9	2,1	12,5	3,9		
<b>Investitionsförderung KLIEN 2017</b>	<b>kEUR</b>	<b>833</b>	<b>576</b>	<b>3 293</b>	<b>2 340</b>	<b>345</b>	<b>4 200</b>	<b>634</b>	<b>683</b>	<b>469</b>	<b>10 384</b>	
	<b>kWp</b>	<b>3 663</b>	<b>2 738</b>	<b>14 990</b>	<b>11 687</b>	<b>3 544</b>	<b>7 136</b>	<b>2 943</b>	<b>3 245</b>	<b>3 261</b>	<b>53 216</b>	
<b>Investitionsförderung der Länder 2017</b>	<b>kEUR</b>					<b>k.A.</b>	<b>3 040</b>	<b>k.A.</b>	<b>71</b>	<b>991</b>	<b>4 111</b>	
	<b>kWp</b>					<b>1 533</b>	<b>9 103</b>	<b>k.A.</b>	<b>190</b>	<b>3 876</b>	<b>14 702</b>	
<b>Wohnaufförderung gesamt 2017<sup>3</sup></b>	<b>kEUR</b>	<b>22</b>	<b>935</b>	<b>1 450</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>	<b>211</b>	<b>k.A.</b>			<b>2 618</b>	
	<b>kWp</b>	<b>81</b>	<b>1 722</b>	<b>4 481</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>	<b>105</b>	<b>k.A.</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6 389</b>	
<b>Wohnaufförderung gesamt 2016<sup>3</sup></b>	<b>kEUR</b>	<b>21</b>	<b>587</b>	<b>1 170</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>	<b>181</b>				<b>1 959</b>	
	<b>kWp</b>	<b>78</b>	<b>1 023</b>	<b>4 399</b>	<b>k.A.</b>	<b>3 511</b>	<b>k.A.</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9 011</b>	

<sup>1</sup> Hochrechnung basierend auf Nennungen der PV-Planer und Errichter im Zuge der Erhebung.

<sup>2</sup> Bezogen auf Einwohner je Bundesland 2017.

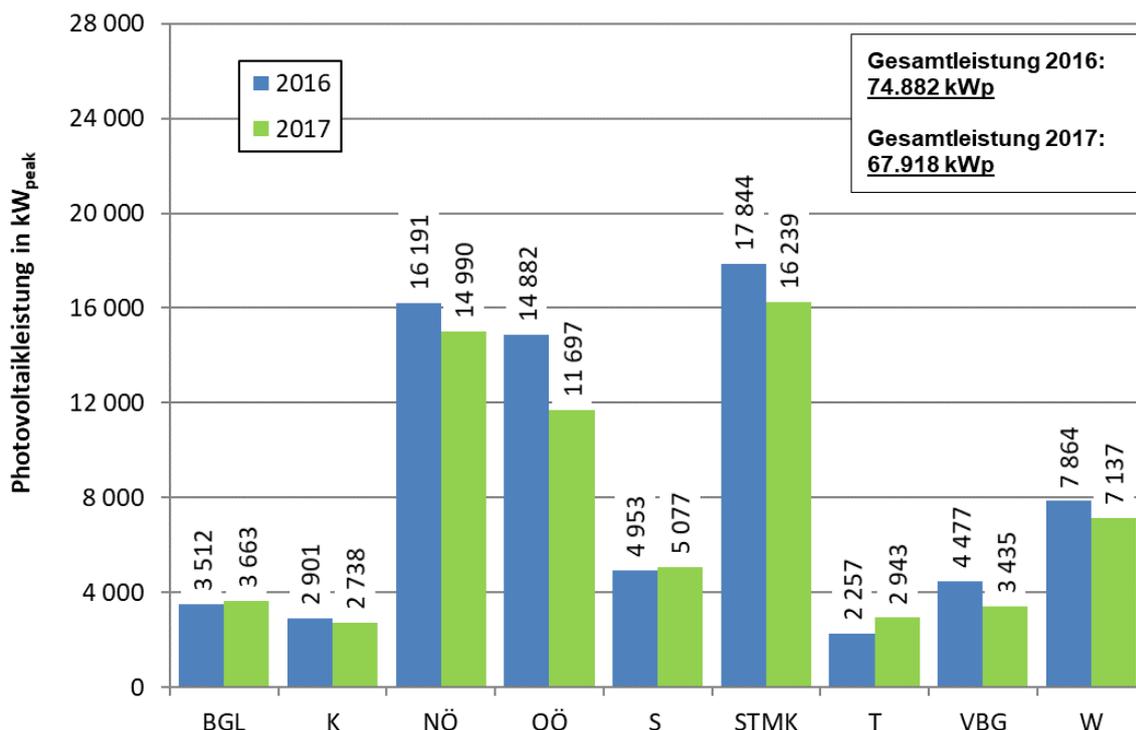
<sup>3</sup> Im Zuge der Wohnaufförderung werden PV-Anlagen in Form von Darlehen sowie rückzahlbaren und nicht rückzahlbaren Zuschüssen gefördert und können daher nicht zu den anderen kWp-basierten Fördersummen addiert werden. Die Kombination mit anderen Bundes- oder Landesförderungen ist - mit Ausnahme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

Im Folgenden wird auf die einzelnen Förderkategorien im Detail eingegangen.

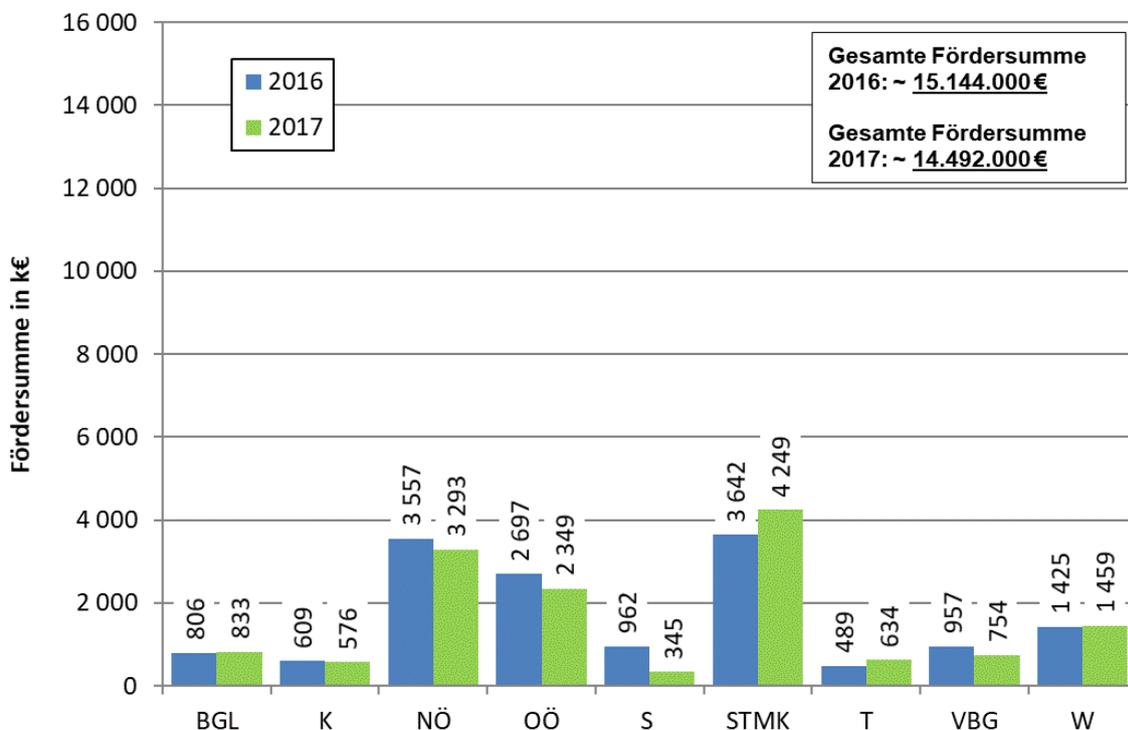
### 7.5.1 Investitionsförderung

In den folgenden Abbildungen sind die mit Investitionszuschüssen der Länder und des Bundes (KLIEN) geförderte installierte PV-Leistung (**Abbildung 63**) sowie die Förder-summen der Länder und des Bundes (KLIEN) auf Bundesländerebene (**Abbildung 64**) dargestellt. Über Tarifförderung geförderte Anlagen wurden in diesen Aufstellungen nicht berücksichtigt.

**Abbildung 63** zeigt die gesamte geförderte Anlagenleistung je Bundesland für die Jahre 2016 und 2017. Wie in den letzten Jahren liegt dabei das Land Steiermark mit einer installierten PV-Leistung von 16,2 MW<sub>peak</sub> an der Spitze, gefolgt von Niederösterreich (15,0 MW<sub>peak</sub>) und Oberösterreich (11,7 MW<sub>peak</sub>). In den meisten Bundesländern wurde im Jahr 2017 ein leichter Rückgang hinsichtlich der neu installierten Leistung im Vergleich zum Jahr 2016 verzeichnet werden (Ausnahme Burgenland, Salzburg und Tirol).



**Abbildung 63 – Geförderte Anlagenleistung je Bundesland: Investitionsförderung Bundesländer- und KLI.EN Förderungen, exkl. Wohnbauförderung und Tarifförderung, 2016 und 2017. Quellen: Klima- und Energiefonds, Kommunalkredit Public Consulting GmbH und Erhebung/Berechnungen Technikum Wien**



**Abbildung 64 – Fördersumme für Investitionsförderungen je Bundesland Bundesländer- und KLI.EN Förderungen, exkl. Wohnbauförderung und Tarifförderung, 2016 und 2017. Quellen: Klima- und Energiefonds, Kommunalkredit Public Consulting GmbH und Erhebung und Berechnungen Technikum Wien**

**Abbildung 64** zeigt die gesamten Fördersummen der Investitionsförderungen je Bundesland in den Jahren 2016 und 2017. Hier liegt ebenfalls die Steiermark mit 4,25 Mio. EUR an der Spitze, gefolgt von Niederösterreich mit 3,3 Mio. EUR. Dahinter folgen Oberösterreich mit 2,35 Mio. EUR und Wien mit 1,46 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 kurz zusammengefasst:

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

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

Das Einreichverfahren der Photovoltaik-Förderaktion „Photovoltaik-Anlagen“ des Klima- und Energiefonds verlief auch 2017 nach demselben Prinzip wie im Jahr 2016. Baureife Projekte konnten laufend von Februar bis November 2017 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 8,5 Mio. EUR im Jahr 2016 auf 8 Mio. EUR reduziert. Die Höhe der Investitionsförderung blieb gleich und betrug auch im Jahr 2017 EUR 275,- pro kW<sub>peak</sub> bzw. EUR 375,- pro kW<sub>peak</sub> bei gebäudeintegrierten PV-Anlagen. Es gab keine Beschränkung hinsichtlich der Größe der Photovoltaikanlage, gefördert wurde allerdings maximal bis zu einer Größe von 5 kW<sub>peak</sub>. Neben Einzelanlagen konnten auch „Gemeinschaftsanlagen“ bis 30 kW<sub>peak</sub> zur Förderung eingereicht werden.

Darüber hinaus wurden vom Klima- und Energiefonds auch land- und forstwirtschaftliche Betriebe (Förderaktion: Photovoltaik-Anlagen in der Land- und Forstwirtschaft) sowie diverse Einrichtungen (z. B. öffentliche Gebäude) in Klima und Energie Modellregionen (Förderaktion: KEM - Photovoltaikanlagen) bei der Errichtung einer PV-Anlage mit einer Engpassleistung zwischen 5 kW<sub>peak</sub> und 30 kW<sub>peak</sub> (Land- und Forstwirtschaft) bzw. 150 kW<sub>peak</sub> (KEM) unterstützt. Die Höhe der Investitionsförderung für Landwirte betrug ebenfalls EUR 275,- bzw. EUR 375,- (gebäudeintegriert) pro kW<sub>peak</sub>. PV-Anlagen in Klima und Energie Modellregionen wurden pro kW<sub>peak</sub> mit EUR 375,- bzw. EUR 475,- bei gebäudeintegrierten Lösungen unterstützt (Klima- und Energiefonds 2017).

**Tabelle 34** zeigt die vom Klima- und Energiefonds (KLIEN) geförderte PV-Leistung in kW<sub>peak</sub> der Jahre 2010 bis 2017 in den Bundesländern. Deutlich zu erkennen ist, dass auch im Jahr 2017 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 kW<sub>peak</sub> und 2009 702 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 3.073 kW<sub>peak</sub> gefördert. Im Jahr 2010 wurde mehr als das 3,5-fache der im Jahr 2009 geförderten Leistung subventioniert, wodurch eine Leistung von 11.098 kW<sub>peak</sub> (2.490 Anlagen) verzeichnet werden konnte. Im Jahr 2011 wurden bereits 27.364 kW<sub>peak</sub> (5.827 Anlagen) gefördert, was beinahe dem 2,5-fachen des Vorjahreswertes entspricht. Nach einem deutlich geringerem Zuwachs der geförderten Leistung um ca. 20 % im Jahr 2012 auf 32.773 kW<sub>peak</sub> (6.599 Anlagen) konnte 2013 eine

Verdopplung der geförderten Leistung auf 67.867 kW<sub>peak</sub> (12.771 Anlagen) erzielt werden. Im Jahr 2014 wurden 7.678 PV-Anlagen mit einer Leistung von 46.197 kW<sub>peak</sub> gefördert, was einen Rückgang der geförderten PV-Leistung um ca. 30 % im Vergleich zum Rekordergebnis aus dem Jahr 2013 bedeutet. Während in den Jahren 2015 (7.702 PV Anlagen mit einer Leistung von 49.491 kW<sub>peak</sub>) und 2016 (8.053 PV Anlagen mit einer Engpasseleistung von 58.161 kW<sub>peak</sub>) sowohl Anzahl als auch Gesamtleistung der geförderten PV Anlagen im Vergleich zum Vorjahr stiegen, erfolgte im Jahr 2017 ein leichter Rückgang.

**Tabelle 34 – Geförderte PV-Leistung des Klima- und Energiefonds je Bundesland von 2010 bis 2017; Quellen: Klima- und Energiefonds, Förderleitfäden 2010-2017, KPC GmbH und Berechnungen Technikum Wien**

	Geförderte PV-Leistung in kW <sub>peak</sub> Endabrechnungsdatum 31.12.2017								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Gesamt (seit 2008)
Burgenland	484	898	998	3.909	3.097	3.225	3.434	3.663	19.789
Kärnten	618	1.348	1.694	4.055	3.034	2.706	2.901	2.738	19.144
Niederösterreich	2.988	4.213	6.679	21.804	13.586	13.987	16.191	14.990	95.437
Oberösterreich	1.890	7.357	6.535	18.970	12.880	12.005	14.882	11.697	87.476
Salzburg	588	1.388	1.356	1.782	1.252	3.052	3.327	3.544	16.387
Steiermark	2.904	7.683	9.636	3.200	5.401	6.653	8.956	7.136	52.749
Tirol	881	2.708	3.717	7.220	2.982	1.566	2.257	2.943	24.506
Vorarlberg	408	1.633	1.899	5.342	3.199	4.577	4.477	3.245	24.839
Wien	336	137	260	1.585	767	1.720	1.736	3.261	9.839
<b>Summe</b>	<b>11.098</b>	<b>27.364</b>	<b>32.773</b>	<b>67.867</b>	<b>46.197</b>	<b>49.491</b>	<b>58.161</b>	<b>53.216</b>	<b>350.165</b>

**Tabelle 35 – PV-Fördersumme des Klima- und Energiefonds je Bundesland von 2010 bis 2017; Quellen: Klima- und Energiefonds, KPC GmbH und Berechnungen Technikum Wien**

	Fördersumme in kEUR Endabrechnungsdatum 31.12.2017								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Gesamt (seit 2008)
Burgenland	978	1.065	850	1.560	693	734	784	833	7.710
Kärnten	1.326	1.584	1.393	1.753	474	607	609	576	8.452
Niederösterreich	2.996	4.381	5.602	7.865	3.035	3.282	3.557	3.293	35.288
Oberösterreich	3.813	7.914	5.516	6.298	2.623	2.591	2.697	2.349	37.313
Salzburg	1.214	1.573	1.169	961	258	237	255	345	6.283
Steiermark	4.844	8.737	8.522	1.776	801	957	1.410	1200	31.534
Tirol	1.653	3.158	3.519	2.502	731	392	489	634	13.746
Vorarlberg	803	1.801	1.678	1.566	699	976	957	683	9.323
Wien	817	228	224	857	186	201	217	468	3.300
<b>Summe</b>	<b>18.445</b>	<b>30.441</b>	<b>28.474</b>	<b>25.138</b>	<b>9.499</b>	<b>9.978</b>	<b>10.977</b>	<b>10.380</b>	<b>152.948</b>

Insgesamt wurden im Jahr 2017 7.006 PV-Anlagen mit einer Engpassleistung von 53.216 kW<sub>peak</sub> gefördert. In den Zahlen für 2015, 2016 und 2017 sind auch die geförderten Anlagen aus den Förderprogrammen „Photovoltaik-Anlagen in der Land- und Forstwirtschaft“ und „Klima und Energie Modellregionen – Photovoltaikanlagen“ enthalten.

In **Tabelle 35** ist die bisher ausbezahlte Fördersumme der Jahre 2010 bis 2017 angeführt. Insgesamt wurden vom Klima- und Energiefonds seit 2008 Anlagen mit einer Leistung von über 350 MW<sub>peak</sub> mit knapp 153 Mio. EUR gefördert. Für das Förderprogramm „Photovoltaik-Anlagen“ 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. Auch 2015 wurden von den zur Verfügung stehenden 17 Mio. EUR nur 9,5 Mio. EUR in Anspruch genommen. 2016 und 2017 wurde das zur Verfügung stehende Budget in Höhe von 8,5 Mio. EUR bzw. 8 Mio. EUR vollständig ausgeschöpft. Zusätzlich standen für das Förderprogramm „Photovoltaik-Anlagen in der Land- und Forstwirtschaft“ weitere 3 Mio. EUR zur Verfügung.

### 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 2016 (ÖSET-VO 2016) (siehe Bundesgesetzblatt (2016), ausgegeben am 16. Dezember 2016) wurden an Anlagen, welche ab 2017 in einem Vertragsverhältnis mit der OeMAG stehen, folgende Einspeisetarife ausgegeben:

- 7,91 Cent/kWh für Anlagen mit einer Engpassleistung von über 5 kW<sub>peak</sub> bis 200 kW<sub>peak</sub>, die ausschließlich an oder auf einem Gebäude angebracht sind

Neben der erneut reduzierten Einspeisevergütung wird für Photovoltaikanlagen mit einer Engpassleistung von über 5 kW<sub>peak</sub> bis 200 kW<sub>peak</sub>, die ausschließlich an oder auf einem Gebäude angebracht sind, zusätzlich ein Investitionszuschuss für die Errichtung in Höhe von 40 % der Errichtungskosten, höchstens jedoch von 375 EUR/kW<sub>peak</sub> gewährt. Freistehende Anlagen wurden im Zuge der Tarifförderung wie bereits in den Vorjahren auch 2017 nicht mehr gefördert.

**Tabelle 36** zeigt die während der Laufzeit des Ökostromgesetzes mit der OeMAG abgeschlossenen kumulierten 22.571 Verträge bis zum 31.12.2017. Die kumulierte Leistung dieser mit der OeMAG in einem Vertragsverhältnis stehenden Photovoltaikanlagen beträgt ca. 665,83 MW<sub>peak</sub>. Das entspricht einem Zuwachs von etwa 97,82 MW<sub>peak</sub> im Jahr 2017.

Dementsprechend stieg auch die erzeugte Einspeisemenge an Strom von den Anlagen von etwa 500,53 GWh in 2016 auf rund 574,3 GWh im Jahr 2017. Parallel dazu stieg auch die Nettovergütung von rund 122,9 Mio. EUR in 2016 auf etwa 142,8 Mio. EUR in 2017. Das entspricht einem Zuwachs von rund 14,7 % bei der Einspeisemenge und einem Zuwachs von 16,1 % bei der Vergütung. Auch die Durchschnittsvergütung pro kWh stieg um 1,2 % von 24,56 Cent auf 24,86 Cent.

**Tabelle 36 – Aktive OeMAG- Verträge der Jahre 2015 bis 2017**  
 kumulierte installierte Leistung sowie gesamte Einspeisemengen und Vergütung; Quellen:  
 OeMAG und Berechnungen Technikum Wien

Daten jeweils zum 31.12.	2015	2016	2017	Differenz 2016 / 2017	Veränderung 2016 / 2017
Anzahl der aktiven Verträge (Stück)	19.021	20.656	22.571	1.915	+9,3 %
Kumulierte installierte Leistung der aktiven Verträge (kWp)	489.261	568.018	665.834	97.816	+17,2 %
Einspeisemengen (MWh)	436.583	500.538	574.295	73.757	+14,7 %
Vergütung netto in €	109.275.367	122.943.042	142.782.418	19.839.377	+ 16,1 %
Durchschnittsvergütung in Cent/kWh	25,03	24,56	24,86	0,30	+ 1,2 %

## 7.6 Zukünftige Entwicklung der Technologie

Wie im vorliegenden Bericht dargestellt, wurden in Österreich im Jahr 2017 PV Anlagen mit einer Leistung von knapp 173 MW<sub>peak</sub> errichtet, was einen Anstieg der neu installierten Leistung um ca. 11 % entspricht. Die gesamte in Österreich Ende 2017 installierte PV-Leistung beträgt somit knapp 1.269 MW<sub>peak</sub>, was einen Zuwachs von 15,78 % im Vergleich zum Vorjahr bedeutet. Neben Österreich waren Ende 2017 weltweit bereits in 29 weiteren Ländern PV Anlagen mit einer Gesamtleistung von mehr als 1 GW<sub>peak</sub> in Betrieb.

Ende 2017 konnten Photovoltaikanlagen in Österreich 2,16 % des österreichischen Stromverbrauchs decken. Dies bedeutet eine Steigerung von 14,72 % im Vergleich zum Jahr 2016 (1,88 %). Weltweit decken bereits 22 Länder mehr als 2 % ihres Strombedarfs mit PV-Strom (28 Länder > 1 %).

Im internationalen Vergleich zählt Österreich auch 2017 nicht zu den führenden Ländern hinsichtlich der in diesem Jahr neu installierten PV-Leistung. Neben China (53 GW<sub>peak</sub>), den USA (10,6 GW<sub>peak</sub>), Indien (9,16 GW<sub>peak</sub>), Japan (7 GW<sub>peak</sub>) sowie die Türkei und Deutschland mit 2,6 bzw. 1,8 GW<sub>peak</sub> an neu installierten PV Anlagen, haben auch mit Österreich hinsichtlich der Einwohnerzahlen vergleichbare europäische Länder wie die Schweiz (ca. 260 MW<sub>peak</sub>) deutlich mehr PV Leistung neu installiert als Österreich. Nachdem die in Europa jährlich neu installierte Leistung 22 GW<sub>peak</sub> im Jahr 2011 auf ca. 7 GW<sub>peak</sub> im Jahr 2014 sank, konnte 2015 erstmals wieder ein Anstieg auf ca. 8 GW<sub>peak</sub> verzeichnet werden. Nach einem erneuten Rückgang im Jahr 2016 auf 6 GW<sub>peak</sub>, konnte im Jahr 2017 ein Zuwachs der in Europa neu installierten Leistung von 6,5 GW<sub>peak</sub> verzeichnet werden (IEA PVPS 2017).

Weltweit konnte jedoch auch 2017 ein neues Rekordergebnis vermeldet werden: Insgesamt wurden 2017 PV-Anlagen mit einer Leistung von mehr als 96 GW<sub>peak</sub> neu installiert. Im Vergleich zu 2016 bedeutet das einen Anstieg um ca. 29 % hinsichtlich der neu installierten PV Leistung und führt in Summe zu einer Ende 2017 weltweit installierten PV-Leistung von 402,5 GW<sub>peak</sub>, davon 131 GW<sub>peak</sub> in China, 51 GW<sub>peak</sub> in den USA, 49 GW<sub>peak</sub> in Japan und 42 GW<sub>peak</sub> in Deutschland. Weltweit wurden laut der Studie „PVPS Report – A Snapshot of Global PV“ etwa 375 TWh an Strom durch Photovoltaik-Anlagen erzeugt, was in etwa 2,1 % des globalen Stromverbrauchs entspricht. Innerhalb der EU können Ende 2017 4 % des Stromverbrauchs von PV Anlagen gedeckt werden. Diesbezüglich führend sind Honduras (13,26 %), Deutschland (7,47 %), Griechenland (7,34 %), Italien (7,11 %) und Japan (5,93 %).

Für Österreich ist neben hochqualitativen spezifischen Produkten entlang der Wertschöpfungskette besonders die Entwicklung von photovoltaischen Elementen zur baulichen Integration von strategischer Bedeutung, da genau in dieser Sparte eine besonders hohe nationale Wertschöpfung erreichbar scheint. Mit einem GIPV Forschungs- und Innovations-Schwerpunkt könnte die Chance für Österreichs Industrie bestehen, eine Nische zu besetzen, die weltweit Chancen für bedeutende Exportmärkte eröffnet. Die Teilnahme eines größeren nationalen Konsortium am Task 15 des Photovoltaik Programmes der Internationalen Energieagentur (IEA) („Enabling Framework for the Acceleration of BIPV“) wie auch diverse nationale und europäische Forschungsprojekte sind Ausdruck dieses Schwerpunktes.

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 Task 14 des IEA PVPS Programmes der Internationalen Energie Agentur ([www.iea-pvps.org](http://www.iea-pvps.org)) oder in IEA ISGAN ([www.iea-iskan.org](http://www.iea-iskan.org)) diskutiert oder auch in grenzüberschreitenden Forschungsausschreibungen wie z. B. Smart

Grids ERA-Net ([www.eranet-smartgrids.eu](http://www.eranet-smartgrids.eu)) thematisiert. Österreich nimmt in all diesen Netzwerken eine 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 19 Solarkraftwerke mit einer Gesamtleistung von über 5 MW<sub>peak</sub> errichtet. In OÖ hat die Energie AG mit der Aktion „Solarenergie für Oberösterreich“ 10 Solarkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 1,1 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.

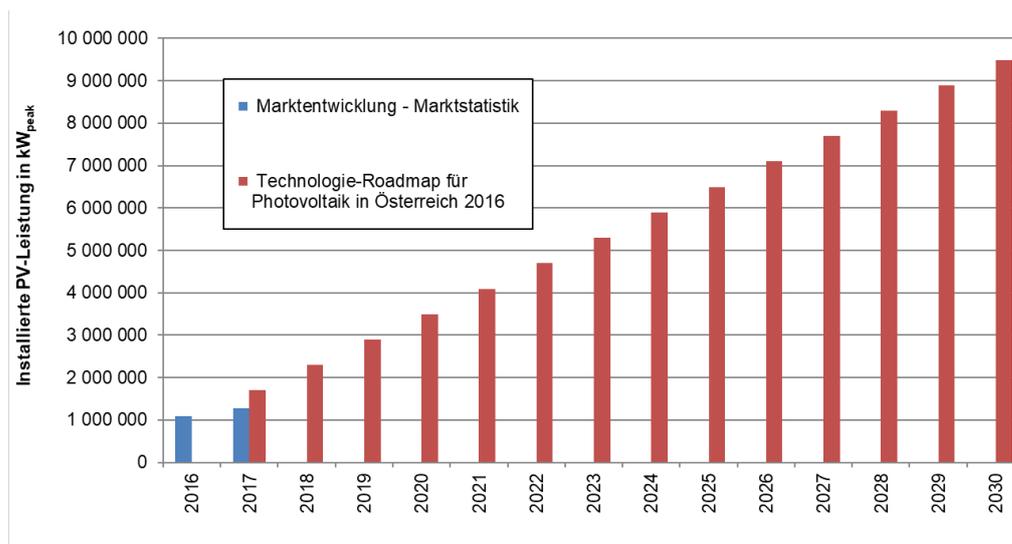
Die folgende Auflistung von ausgewählten, aktuellen Forschungsschwerpunkten verdeutlicht die thematische Bandbreite der österreichischen Photovoltaik-Forschung:

- Gebäudeintegrierte Photovoltaik: Integration, Mehrfachnutzen, Komfort, Systemverhalten, Fassadenelemente mit PV-aktiven Schichten
- Entwicklung neuer Materialien und Prozesstechnologien für Dünnschicht-Solarzellen für langlebige, kostengünstige und nachhaltige Produkte
- Innovative neue Messverfahren zur Qualitätssicherung im Feld
- Materialforschung mit den Schwerpunkten neue Absorbermaterialien z. B. Kesteritsolarzellen, organische Absorbermaterialien, Nanokristall-Polymer Hybridsolarzellen, anorganisch-organisch Hybridperowskitesolarzellen
- (Weiter-)Entwicklung und Optimierung unterschiedlicher Zelltechnologien z. B: Dünnschichtzelle, Perowskitesolarzellen,...
- Verbesserung der Zuverlässigkeit von PV-Modulen
- Sustainable Photovoltaics: PV Recycling, Repair and Reuse
- Entwicklung von monokristallinen Silizium Photovoltaik-Modulen mit höherer Effizienz
- Erweiterung der Gestaltungsmöglichkeiten für PV-Module z. B. Farbgebung, Erscheinungsbild,...

## 7.7 Roadmaps und tatsächliche Marktentwicklung

Die globale Entwicklung in der Photovoltaik kann als überaus dynamisch bezeichnet werden: Nahezu alle Prognosen unterschätzten die weltweite Entwicklung bei weitem. Als Beispiel seien die im Jahre 2005 erstellten Szenarios der IEA genannt, die den Anteil der Photovoltaik am Weltstrommix 2050 auf unter 2 % eingeschätzt haben. Im aktuellsten IEA Szenario (IEA Technology Roadmap Solar Photovoltaic Energy) des Jahr 2014 wurde die Einschätzung des PV Anteils am Weltstrommix auf 16 % korrigiert. Viele Experten sehen aber auch diesen Wert weiterhin als zu konservativ an.

Für Österreich wurde im Jahr 2016 die „Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich“ (Fechner et. al. 2016) entwickelt, die auf die komplett geänderte Bewertung der Photovoltaik Rücksicht nimmt und der Photovoltaik schon in den kommenden Jahren eine tragende Rolle im Energieträgermix einräumt, siehe **Abbildung 65**. Mit dem Ziel einer 100 %igen Stromversorgung aus erneuerbaren Energien wurde das Szenario „Klimaverpflichtung“ ausgearbeitet. Dieses Szenario sieht unter anderem vor, dass 15,3 % des österreichischen Strombedarfs im Jahr 2030 bzw. 27 % im Jahr 2050 von PV-Anlagen erzeugt wird. Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es ab 2017 einem jährlichen PV-Zubau von 600 MW<sub>peak</sub> bzw. ab 2030 von 820 MW<sub>peak</sub> – was in etwa der 3,5-fachen im Jahr 2017 in Österreich installierten PV-Leistung entspricht. Eine Änderung der Rahmenbedingungen wäre dafür aber unabdingbar.



**Abbildung 65 – Tatsächliche PV-Marktentwicklung und Roadmap-Szenario**  
 Quellen: FH Technikum Wien, Fechner et. al. 2007, Fechner et. al. 2016

Auch im Jahr 2017 kann Österreich auf einige Unternehmen im PV-Sektor verweisen, die auch international eine wichtige Rolle spielen. Fronius konnte seine Spitzenpositionen am Weltmarkt festigen, ein weiterer Weltmarktplayer ISOVOLTAIC hat seine Produktion schwerpunktmäßig bereits 2016 nach Asien verlegt. Weitere Unternehmen wie z. B. die Welser Profile AG, LISEC oder Ulbrich of Austria sind im Bereich der PV Zulieferbranche ebenso international etabliert.

Trotz schwieriger Wirtschaftslage und großem Konkurrenzdruck aus Asien gibt es in Österreich nach wie vor Modulproduzenten. Aktuell produzieren die Unternehmen Ertex-Solar, Kioto, DAS Energy, MGT-esys und Energetica. Die Produktion von PV-Zellen ist jedoch inzwischen gänzlich eingestellt.

## 7.8 Dokumentation der Datenquellen

In diesem Kapitel werden die Firmen, welche aufgrund ihrer Datenmeldung bei der Erstellung des PV Marktberichtes 2017 berücksichtigt werden konnten, aufgelistet. Im Erhebungsjahr 2017 wurden insgesamt ~250 Firmen und Institutionen befragt, wobei die Rücklaufquote ca. 25 % lag.

61 Firmen und Institutionen, die im Folgenden aufgelistet werden, konnten auf Grund ihrer Datenmeldung bei der Erstellung des Photovoltaik Marktberichts für 2017 berücksichtigt werden. Diese Unternehmensbefragungen 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 Steiermärkischen Landesregierung
- Amt der Vorarlberger Landesregierung
- Amt der Burgenländischen Landesregierung
- ATB-Becker Photovoltaik GmbH
- Clean Capital e.E. GmbH
- Carinthian Tech Research AG
- crystalsol GmbH
- dispo Photovoltaik Mayrhofer
- Doma GmbH
- Energieinstitut an der JKU
- EPP-GmbH
- ETECH Schmid u. Pachler Elektrotechnik GmbH & CoKG
- Energietechnik Nauschnegg GmbH
- E.S.V. R.STORCH eu
- Ertex Solartechnik GmbH
- e-Lugitsch
- ekt - Klaus Hohenwarter
- Feistritzwerke STEWEAG GmbH
- FH Technikum Wien
- FH Oberösterreich F&E GmbH, Forschungsgruppe ASiC
- Fronius International GmbH
- HEI Eco Technology GmbH
- LISEC Austria GmbH
- Institute of Polymeric Materials and Testing, Johannes Kepler University Linz
- i+R energie GmbH
- IKB Innsbrucker Kommunalbetriebe GmbH

- Joanneum Research
- KIOTO Photovoltaics GmbH
- Kiendler GmbH
- Klima- und Energiefonds
- Kommunalkredit Public Consulting GmbH
- Lapp Austria GmbH
- LIOS Kepler Uni Linz
- MGT-esys GmbH
- Montanuniversität Leoben - Department für Umwelt- und Energieverfahrenstechnik
- marasolar GmbH
- Muckenhumer-Solar
- Nikko Photovoltaik GmbH
- O.Ö. Energiesparverband
- OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG
- ofi Technologie und Innovation GmbH
- Polymer Competence Center Leoben GmbH
- Professional Energy Services GmbH
- MA20 der Stadt Wien
- RG Sonnenstrom
- Schnauer Energie- Solar- u. Umwelttechnik GmbH & Co KG
- Stadtwerke Kapfenberg GmbH
- Sonnergy GmbH & CoKG
- Sunplugged - Solare Energiesysteme GmbH
- Technische Universität Wien, Atominstitut Solar Cells Group
- Technische Universität Wien, Energy Economics Group
- Technische Universität Graz, ICTM
- Ulbrich of Austria GmbH
- Universität Wien, Institut für Materialphysik
- Welser Profile AG
- Wien Energie GmbH
- Wynergy e.U.

## 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 2017 sowie die im Jahr 2017 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 den letzten Jahren ist ein verstärkter Einsatz der thermischen Solarenergie im Bereich der gewerblichen und industriellen Anwendung zu verzeichnen. Die installierten Kollektorflächen in diesem Bereich können allerdings die Rückgänge im Wohnbaubereich nicht kompensieren.

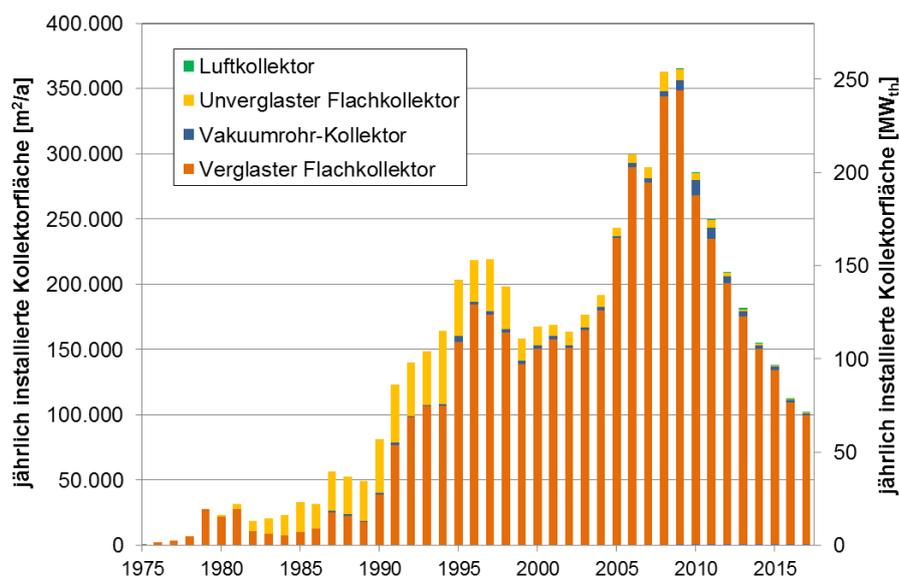
Trotz der hohen Potenzialeinschätzungen in diversen österreichischen und europäischen Studien ist das Marktvolumen für Neuinstallationen in Österreich nun seit acht Jahren in Folge rückläufig. Dies war zu Beginn der Entwicklung unter anderem auf die Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise zurückzuführen, wird nun aber vor allem als eine Auswirkung der rasant gesunkenen Preise der Photovoltaik, des zunehmenden Drucks zum Eigenstromverbrauch aus diesen Anlagen sowie der verstärkten Nutzung von Wärmepumpen gesehen. Als markthemmend werden auch die anhaltend niedrigen Preise für fossile Brennstoffe gesehen.

Im Jahr 2017 wurden in Österreich 101.780 m<sup>2</sup> thermische Sonnenkollektoren installiert, das entspricht einer installierten Leistung von 71,1 MW<sub>th</sub>. Davon waren 99.770 m<sup>2</sup> (69,8 MW<sub>th</sub>) verglaste Flachkollektoren, 1.060 m<sup>2</sup> (0,7 MW<sub>th</sub>) Vakuumrohr-Kollektoren, 630 m<sup>2</sup> (0,4 MW<sub>th</sub>) unverglaste Flachkollektoren (in erster Linie Kunststoffkollektoren für die Schwimmbaderwärmung) sowie Luftkollektoren mit 320 m<sup>2</sup> (0,2 MW<sub>th</sub>). Die historische Entwicklung der Verkaufszahlen nach Kollektortypen ist in **Abbildung 66** dargestellt.

Die prozentuelle Verteilung nach Kollektortyp im Jahr 2017 stellt sich wie folgt dar: Flachkollektoren hatten einen Anteil von 98 %, gefolgt von Vakuumrohrkollektoren mit 1,1 % und unverglasten Flachkollektoren zur Schwimmbaderwärmung mit 0,6 %. Seit 2009 werden in der Marktstatistik auch Luftkollektoren erfasst, deren Marktanteil 2017 bei 0,3 % der neu installierten Kollektorfläche lag.

Der Inlandsmarkt – bezogen auf alle Kollektortypen - verzeichnete im Vergleich zum Jahr 2016 einen Rückgang um 9,1 %. Die Gesamtproduktion von Sonnenkollektoren in Österreich lag im Jahr 2017 bei 578.753 m<sup>2</sup> (405,1 MW<sub>th</sub>). Dies entspricht einem Rückgang von 10 % im Vergleich zum Jahr 2016.

Der Exportanteil konnte von 83 % im Jahr 2016 auf 84 % im Jahr 2017 leicht erhöht werden. Der Import von Sonnenkollektoren liegt bei 9.534m<sup>2</sup>.



**Abbildung 66 – Jährlich Zubau an Kollektorfläche in Österreich 1975 bis 2017**  
 In m<sup>2</sup> und MW<sub>th</sub> nach Kollektortyp. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

In nachfolgender **Tabelle 37** und **Tabelle 38** ist die historische Entwicklung der jährlich installierten Kollektorfläche bzw. der jährlich installierten Leistung dokumentiert. Die Daten der Anlagen, welche das Ende ihrer statistischen Lebensdauer von 25 Jahren überschritten haben, sind grau hinterlegt.

Zusätzlich zu den bereits genannten Kollektoren wurden in Österreich im Jahr 2017 insgesamt 732 m<sup>2</sup> PVT-Kollektoren mit einer thermischen Leistung von 365 kW<sub>th</sub> und einer elektrischen Leistung von 111 kW<sub>peak</sub> installiert.

**Tabelle 37 – Jährlich installierte Kollektorfläche in Österreich in m<sup>2</sup>**  
 Von 1975 bis 2017, nach Kollektortyp. 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></b>					
<b>Zeitraum 1975 - 2017</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
2015	890	134.260	2.320	270	137.740
2016	760	109.600	1.440	130	111.930
2017	630	99.770	1.060	320	101.780
<b>1975-2017</b>	<b>675.681</b>	<b>5.124.075</b>	<b>92.682</b>	<b>4.028</b>	<b>5.896.466</b>
<b>1993-2017</b>	<b>378.291</b>	<b>4.704.139</b>	<b>85.727</b>	<b>4.028</b>	<b>5.172.185</b>

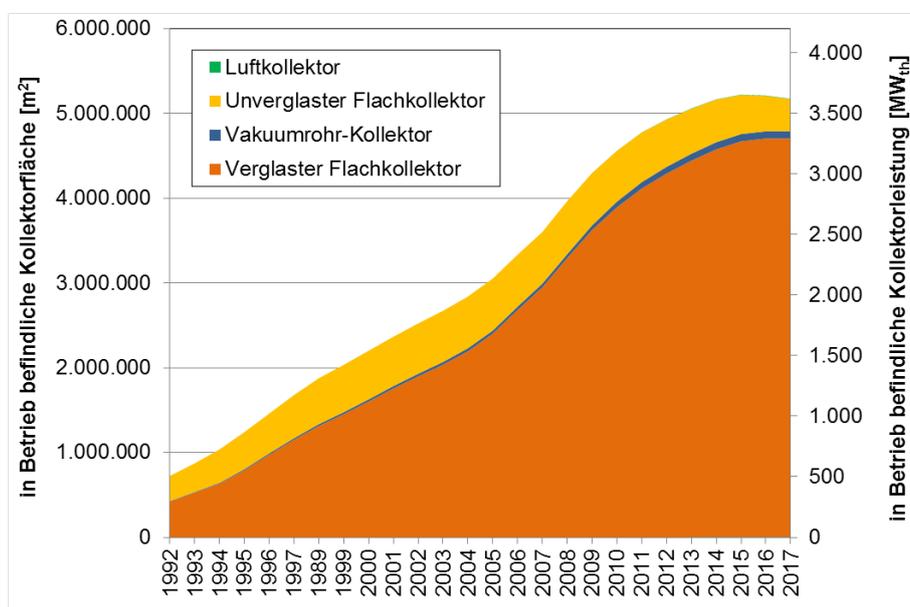
**Tabelle 38 – Jährlich installierte Kollektorfläche in Österreich in MW<sub>th</sub>**  
 Von 1975 bis 2017, nach Kollektortyp. Grau hinterlegte Felder: nicht mehr in Betrieb.  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

<b>Jährlich in Österreich installierte Sonnenkollektoren in MW<sub>th</sub></b>					
<b>Zeitraum 1975 - 2017</b>					
<b>Jahr</b>	<b>Unverglaster Flachkollektor</b>	<b>Verglaster Flachkollektor</b>	<b>Vakuumrohr-Kollektor</b>	<b>Luftkollektor</b>	<b>Installierte Leistung</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
2015	0,6	94,0	1,6	0,2	96,4
2016	0,5	76,7	1	0,1	78,4
2017	0,4	69,8	0,7	0,2	71,2
<b>1975-2017</b>	<b>473</b>	<b>3.587</b>	<b>65</b>	<b>3</b>	<b>4.128</b>
<b>1993-2017</b>	<b>265</b>	<b>3.293</b>	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>3.621</b>

### 8.1.2 In Betrieb befindliche Anlagen

Im Jahr 2017 waren in Österreich 5.172.185 m<sup>2</sup> thermische Sonnenkollektoren in Betrieb, das entspricht einer Gesamtleistung von 3.621 MW<sub>th</sub>. Davon sind 4.704.139 m<sup>2</sup> (3.293 MW<sub>th</sub>) verglaste Flachkollektoren, 378.291 m<sup>2</sup> (265 MW<sub>th</sub>) unverglaste Flachkollektoren, 85.727 m<sup>2</sup> (60 MW<sub>th</sub>) Vakuumröhren-Kollektoren und 4.028 m<sup>2</sup> (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 67** veranschaulicht die Entwicklung der in Österreich jeweils in Betrieb befindlichen Kollektorfläche von 1992 bis 2017 unterteilt nach Kollektortypen.



**Abbildung 67 – In Betrieb befindliche thermische Kollektoren in Österreich**  
 Kollektorfläche bzw. installierte Leistung in den Jahren 1992 bis 2017

Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC

Es ist hervorzuheben, dass Österreich im weltweiten Vergleich der gesamten in Betrieb befindlichen Kollektorfläche nach Weiss und Spörk-Dür (2017) an sechster Stelle liegt. Wird die gesamte Kollektorfläche auf die Einwohnerzahl bezogen, so liegt Österreich weltweit an vierter Stelle. Bezogen auf Europa liegt Österreich bei der pro Einwohner installierten Kollektorfläche nach Zypern an zweiter Stelle, noch vor Griechenland und Deutschland. Österreich nimmt also im Bereich der thermischen Solarenergienutzung nicht nur in Europa, sondern auch weltweit nach wie vor eine Spitzenstellung ein.

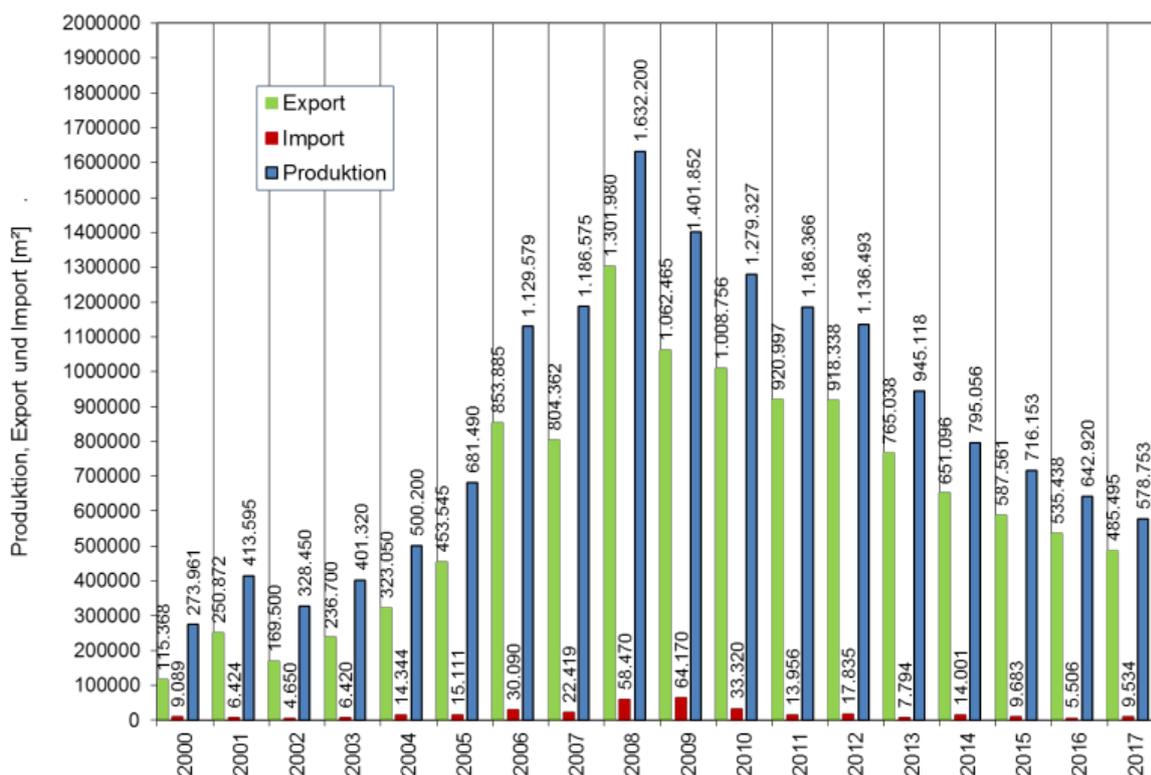
### 8.1.3 Produktion, Import, Export

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.

Seit dem Jahr 2009 gab es einen stetigen Rückgang der jährlichen Produktion auf 578.753 m<sup>2</sup> im Jahr 2017 (405,1 MW<sub>th</sub>), was einer Reduktion des Produktionsvolumens von 65 % innerhalb von acht Jahren entspricht.

Beim Import von Kollektoren nach Österreich ist seit 2009 auch eine deutlich rückläufige Tendenz feststellbar. Im Jahr 2009 betrug der Import 64.170 m<sup>2</sup>. Im Jahr 2017 lag er bei nur noch 9.534 m<sup>2</sup>. Dies entspricht einer Reduktion des Importvolumens von 85 % in acht Jahren.

Die Produktion, der Export und der Import von thermischen Sonnenkollektoren (alle Kollektortypen) in Österreich in den Jahren 2000 bis 2017 sind in **Abbildung 68** dargestellt. Der Export, bezogen auf die Kollektorfläche, reduzierte sich aufgrund der in den wichtigsten Exportmärkten ebenfalls rückläufigen Marktentwicklung. Bezogen auf den Exportanteil der verglasten Flachkollektoren an der Produktion, entspricht dies dennoch 84 % und konnte damit im Vergleich zum Jahr 2016 leicht erhöht werden.

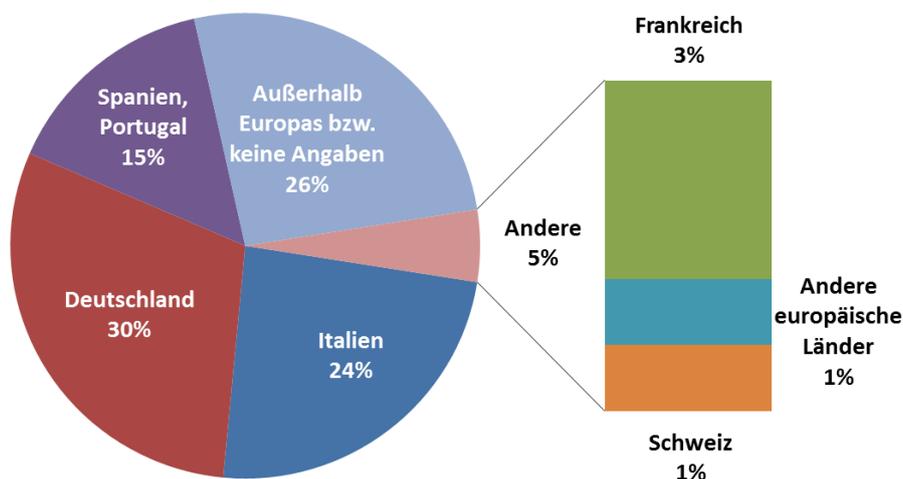


**Abbildung 68 – Produktion, Export und Import von thermischen Kollektoren in Österreich, 2000 bis 2017. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: AEE INTEC**

Von den in Österreich gefertigten Vakuumröhren-Kollektoren wurden 78 % exportiert und der Exportanteil bei Luftkollektoren lag bei 62 %. Der Exportanteil der unverglasten Flachkollektoren (Schwimmbadabsorber) wurde nicht dokumentiert. Bemerkenswert ist

dabei, dass der Anteil der außerhalb Europas exportierten Kollektoren von 21 % im Jahr 2016 auf 26 % im Jahr 2017 gestiegen ist.

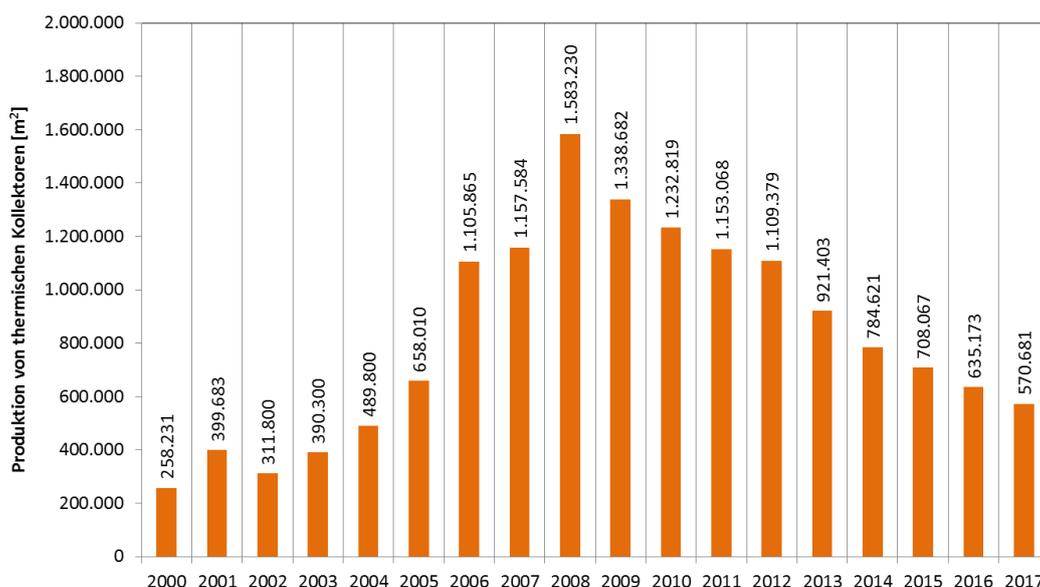
Die wichtigsten Exportländer der österreichischen Solartechnikunternehmen im Jahr 2017 sind nach Anteilen in **Abbildung 69** dargestellt.



**Abbildung 69 – Exportländer österreichischer Solartechnikunternehmen 2017**

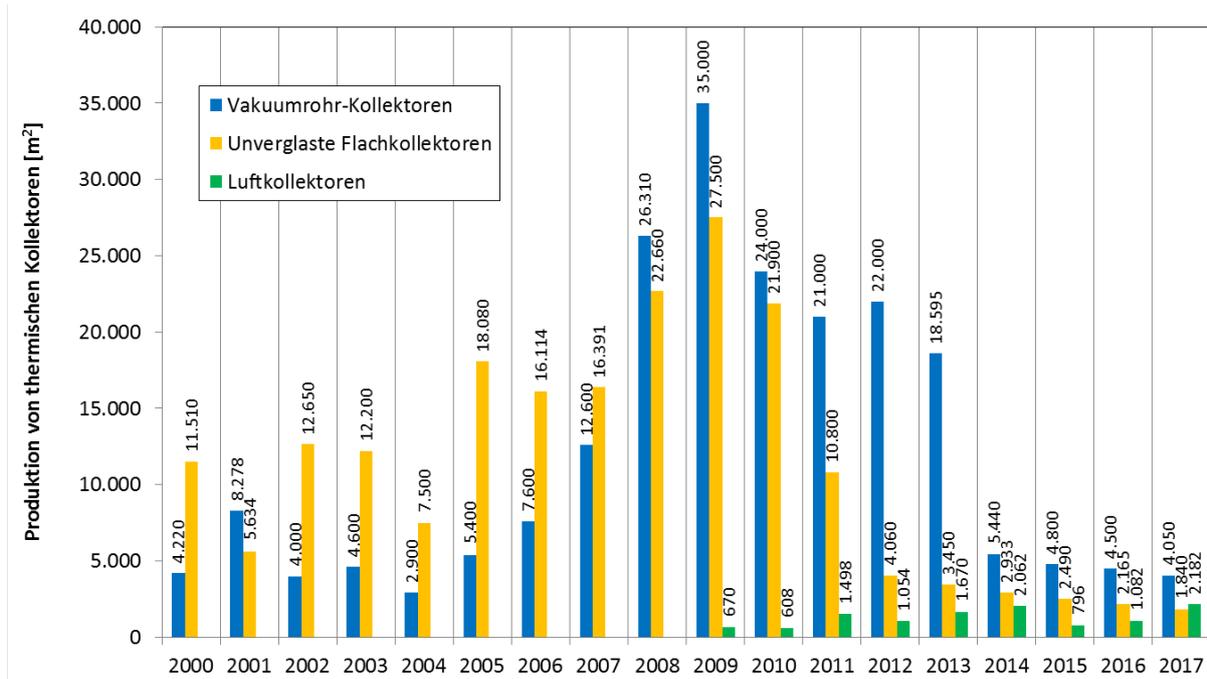
Quelle: AEE INTEC

Die nachfolgende **Abbildung 70** und **Abbildung 71** dokumentieren die österreichische Produktion von thermischen Sonnenkollektoren nach Kollektortyp von 2000 bis 2017. **Abbildung 70** verdeutlicht die dominierende Rolle des verglasten Flachkollektors in der österreichischen Produktion und die Entwicklung der Produktion in den vergangenen 18 Jahren.



**Abbildung 70 – Produktion von verglasten Flachkollektoren in Österreich**

In den Jahren 2000 bis 2017. Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: AEE INTEC

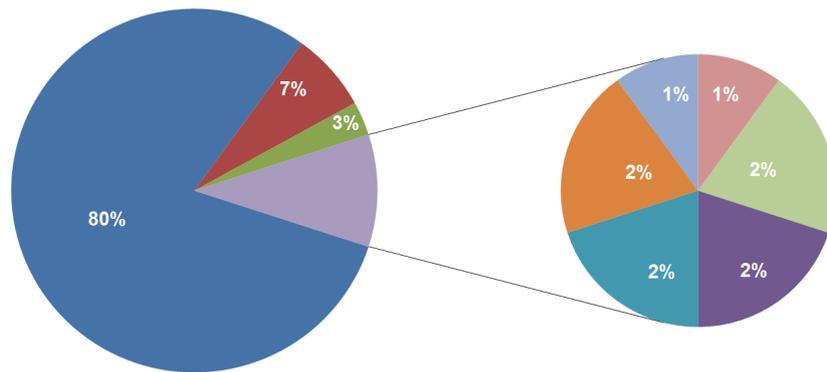


**Abbildung 71 – Produktion von unverglasten, Vakuumrohr- und Luftkollektoren  
In Österreich In den Jahren 2000 bis 2017.**

Quellen: bis 2006: Faninger (2007); ab 2007: AEE INTEC

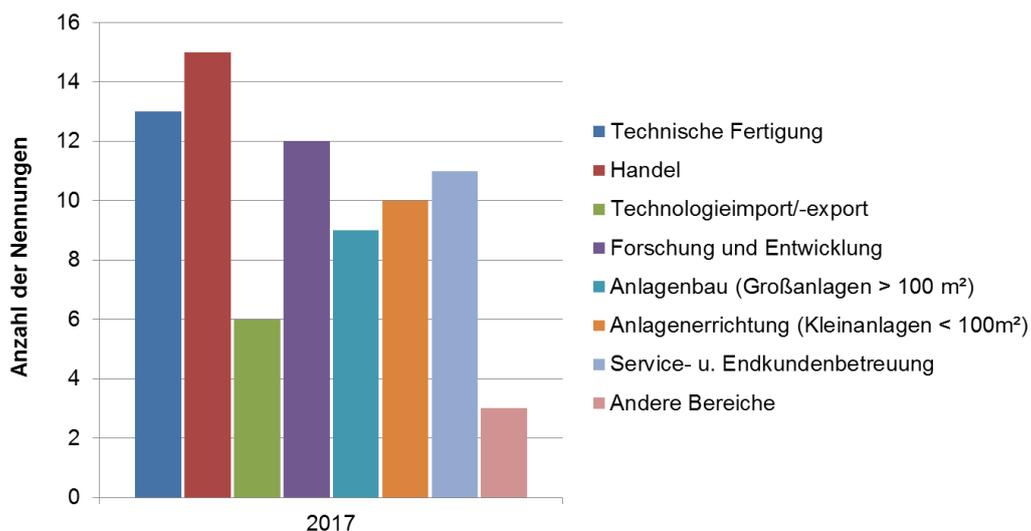
Die österreichische Produktion von verglasten Flachkollektoren und Vakuumrohr-Kollektoren verteilt sich auf 13 Unternehmen, wobei seit Jahren 80 % der Produktion in der Hand von nur einem Unternehmen liegt, siehe **Abbildung 72**. Dieses Unternehmen ist auch der weltweit größte Hersteller von Flachkollektoren, gefolgt von einem Unternehmen mit einem Marktanteil von 7 %. Die weiteren Firmen haben einen Marktanteil von 3 % - 1 %. Jedoch ist anzumerken, dass einige dieser Unternehmen in spezifischen Anwendungsbereichen wie solares Kühlen sowie Großanlagen für Fernwärme oder industrielle Prozesswärme zu den führenden Unternehmen in Europa gehören.

Was die Entwicklung der Solarthermieunternehmen in Österreich generell betrifft, ist anzumerken, dass sich die Anzahl der Firmen, die Sonnenkollektoren produzieren von 18 im Jahr 2010 auf nunmehr 13 reduziert hat. Darüber hinaus wurde die schwierige Situation der Branche auch dadurch deutlich, dass im Jahr 2017 der größte österreichische Sonnenkollektorproduzent zu 51 % an ein chinesisches Unternehmen verkauft wurde. Auch die innerösterreichischen Firmenübernahmen zum Ende des Jahres 2017 zeigen die angespannte Situation deutlich.



**Abbildung 72 – Marktanteile der Kollektorproduzenten in Österreich**  
Verglaste Flachkollektoren und Vakuumrohr-Kollektoren der 13 Unternehmen in Österreich.  
 Quelle: AEE INTEC

In **Abbildung 73** sind die sehr unterschiedlichen Tätigkeitsfelder von österreichischen Solartechnikunternehmen dargestellt. Sie 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 73 – Tätigkeitsfelder der Unternehmen in der Solarthermie Branche**  
19 Unternehmen haben an der Befragung teilgenommen. Quelle: AEE INTEC

#### 8.1.4 PVT-Kollektoren

Sogenannte PVT-Kollektoren kombinieren Photovoltaik und Solarthermie in einer Komponente. Vor dem Hintergrund, dass bei Photovoltaikmodulen bei steigender Temperatur der Wirkungsgrad der PV-Module sinkt, in manchen Fällen auch eine Flächenkonkurrenz zwischen Solarthermie und Photovoltaik besteht und auch eine Möglichkeit zur Kostensenkung gesehen wird, wurden in den vergangenen Jahren in zahlreichen wissenschaftlichen Projekten PVT-Kollektoren entwickelt.

Dass PVT-Kollektoren nicht mehr nur im Fokus wissenschaftlichen Interesses liegen, sondern zunehmend auch im Fokus des Marktes, zeigt die Tatsache, dass sich derzeit zwei österreichische Hersteller mit der Produktion beschäftigen. Vor allem in der Kombination

von Wärmepumpen mit (unverglasten) PVT-Kollektoren wird eine hohe Marktrelevanz gesehen.

Nach Angaben der Unternehmen wurden im Jahr 2017 insgesamt 2.182 m<sup>2</sup> PVT-Kollektoren mit einer thermischen Leistung von 1.143 kW<sub>th</sub> und einer elektrischen Leistung von 301 kW<sub>peak</sub> in Österreich produziert. 66 % der Produktion wurde exportiert (vornehmlich in die Schweiz und Deutschland) und 732 m<sup>2</sup> PVT-Kollektoren mit einer thermischen Leistung von 365 kW<sub>th</sub> und einer elektrischen Leistung von 111 kW<sub>peak</sub> wurden in Österreich installiert.

### 8.1.5 Bundesländerzuordnung

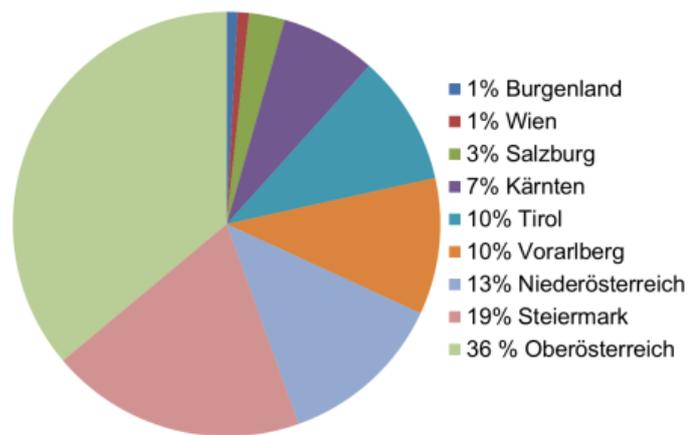
Die Zuordnung der im Jahr 2017 in Österreich installierten Kollektorfläche nach Bundesländern erfolgt über die Firmenmeldungen der Verkaufszahlen und über die von den Bundesländern ausbezahlten Landesförderungen. Die Ergebnisse der Bundesländerstatistik sind in **Tabelle 39** sowie in **Abbildung 74** dargestellt.

Die im Jahr 2017 in Österreich installierten verglasten Kollektoren (Flach- und Vakuumrohr-Kollektoren) mit einer Gesamtfläche von 100.830 m<sup>2</sup> (70,5 MW<sub>th</sub>) teilen sich auf die Bundesländer wie folgt auf: Oberösterreich 36 %, Steiermark 19 %, Niederösterreich 13 %, Tirol und Vorarlberg je 10 %, Kärnten 7 %, Salzburg 3 %, Wien und Burgenland mit je 1 %. Luftkollektoren und unverglaste Kollektoren (Schwimmbadkollektoren) werden in der Bundesländerstatistik nicht berücksichtigt.

**Tabelle 39 – Verglaste Kollektorfläche 2017 nach Bundesländern**  
**Ohne unverglaste Kollektoren und Luftkollektoren. Quelle: AEE INTEC**

2017	Verglaste Kollektoren	Bundesländeranteil
	m <sup>2</sup>	%
Wien	860	1 %
Niederösterreich	12.730	13 %
Oberösterreich	36.420	36 %
Salzburg	2.740	3 %
Tirol	9.970	10 %
Vorarlberg	10.480	10 %
Kärnten	7.280	7 %
Steiermark	19.520	19 %
Burgenland	830	1 %
<b>Gesamt</b>	<b>100.830</b>	<b>100 %</b>

Auch wenn die gesamt installierte Kollektorfläche im Jahr 2017 rückläufig war, so sind doch sehr unterschiedliche Trends in den einzelnen Bundesländern zu erkennen. Die Bundesländer Kärnten (+67 %), die Steiermark (+12 %) und auch Oberösterreich (+7 %) hatten im Vergleich zum Jahr 2016 sehr deutliche Zuwachsraten. Die größten Rückgänge waren in den Bundesländern Salzburg (-76 %), Wien (-70 %) und auch im Burgenland (-56 %) zu verzeichnen.



**Abbildung 74 – Installierte verglaste Kollektoren im Jahr 2017 nach Bundesländern  
Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren. Quelle: AEE INTEC**

### 8.1.6 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 Geschößwohnbau
- Solare Nah- und Fernwärme (Großanlagen mit mehreren Megawatt thermischer Leistung)
- Solarwärme für gewerbliche und industrielle Anwendungen

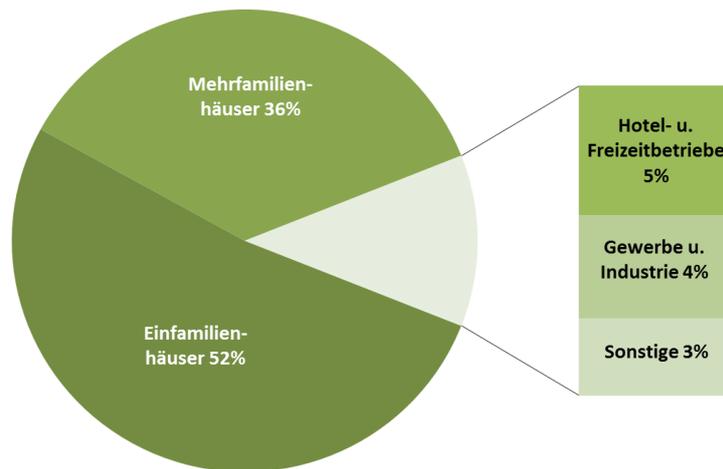
Für die Datenerhebung, der drei nachfolgenden Abbildungen, wurden im Rahmen einer repräsentativen Erhebung mittels Telefoninterviews Installateure in allen neun Bundesländern sowie Produzenten und Technologiefirmen mittels Datenerhebungsbogen befragt.

Anwendungen im Einfamilienhausbereich (Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung) bestimmen nach wie vor den Solarwärmemarkt. 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 Niedertemperatur-

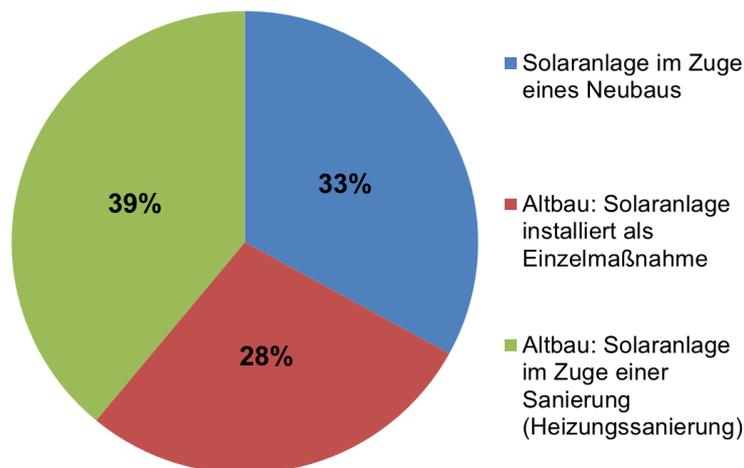
prozesse, der Warmwasserbereitung und Raumheizung in produzierenden und landwirtschaftlichen Betrieben sowie der Klimatisierung.

Die Aufteilung der im Jahr 2017 neu installierten Solaranlagen nach unterschiedlichen Kriterien ist in **Abbildung 75** bis **Abbildung 77** dargestellt. Wie schon oben angeführt, stellt der Einfamilienhausbereich den größten Markt dar. 52 % der Solaranlagen wurden im Einfamilienhausbereich installiert, 36 % auf Mehrfamilienhäuser. Jeweils 5 % bzw. 4 % verteilen sich auf Beherbergungsbetriebe, Gewerbe und Industrie. Sonstige Einsatzbereiche haben einen Anteil von 3 %.



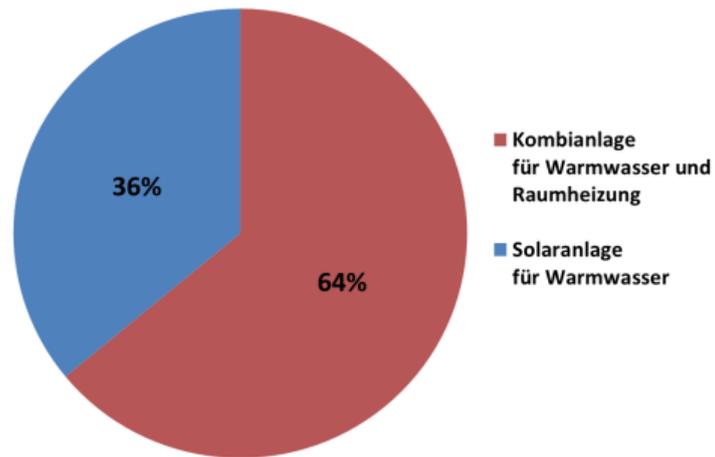
**Abbildung 75 – Neu installierte thermische Solaranlagen 2017 nach Einsatzbereichen**  
Quelle: AEE INTEC

39 % der Solaranlagen werden als Maßnahme im Zuge einer Sanierung sowie je grob ein Drittel der Solaranlagen wird jeweils im Zuge eines Neubaus oder als Einzelmaßnahme im Altbau installiert.



**Abbildung 76 – Neu installierte thermische Solaranlagen 2017 nach Baumaßnahmen**  
Quelle: AEE INTEC

Die Aufteilung der installierten Kollektorfläche nach den Anwendungsbereichen Warmwasserbereitung 36 % oder Kombianlage (Warmwasser und Heizungsunterstützung) 64 % ist in [Abbildung 77](#) ersichtlich.



[Abbildung 77 – Installierte Kollektorfläche 2017 nach Anwendungsbereichen](#)

[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 2017 durch alle in Österreich in Betrieb befindlichen Solaranlagen ein Brutto-Nutzwärmeertrag von 2.121 GWh erzielt. Dies entspricht unter Zugrundelegung der Substitution des Energiemixes des Wärmesektors einer Vermeidung von 408.704 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 30,58 GWh. Bezogen auf den Wärmeertrag aller Solaranlagen von 2.121 GWh liegt damit der Stromverbrauch bei ca. 1,44 % 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 7.079 Tonnen.

Die Ergebnisse für den Nutzwärmeertrag und die CO<sub>2äqu</sub> Nettoeinsparungen sind in **Tabelle 40** zusammengefasst.

**Tabelle 40 – Nutzwärmeertrag und CO<sub>2äqu</sub> Nettoeinsparungen im Jahr 2017**

Quelle: AEE INTEC

	<b>Brutto-Nutzwärmeertrag<sup>8</sup></b> <b>[GWh/Jahr]</b>	<b>CO<sub>2äqu</sub>-Netto-</b> <b>Einsparung<sup>9</sup></b> <b>[Tonnen/Jahr]</b>
Solaranlagen zur Warmwasserbereitung sowie solare Kombianlagen für Warmwasser und Raumheizung	2.014	389.033
Unverglaste Flachkollektoren zur Schwimmbaderwärmung	107	19.671
<b>Gesamt</b>	<b>2.121</b>	<b>408.704</b>

<sup>8</sup> Nutzwärmeertrag (Wärme) ohne Berücksichtigung der für **Regelung und Pumpenbetrieb** erforderlichen elektrischen Energie.

<sup>9</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 2017 rund 178 Millionen Euro.

Der Gesamtumsatz von 178,3 Millionen Euro, 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 1 %, siehe **Tabelle 41**.

Der Umsatz der Solarthermiebranche, der durch Exporte erzielt wurde, lag im Jahr 2017 bei € 90,1 Millionen Euro.

**Tabelle 41 – Umsätze der Solarthermiebranche im Jahr 2017**

Quelle: AEE INTEC

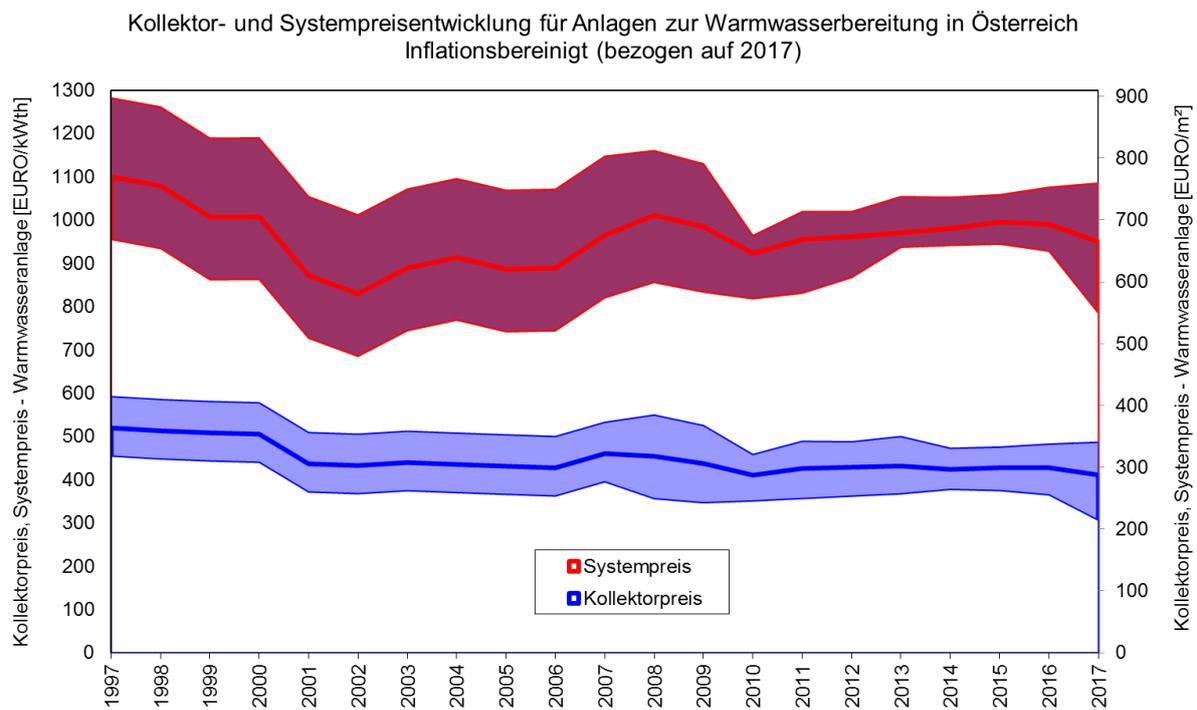
<b>Umsatzbereiche</b>	<b>Mio. €</b>
Technologieproduktion im Inland	26,9
Planungsleistungen	0,9
Assembling / Handel	32,2
Installation / Anlagenerrichtung	28,2
<b>Umsatz durch in Österreich installierte Anlagen</b>	<b>88,2</b>
<b>Umsatz durch Technologieexporte</b>	<b>90,1</b>
<b>Gesamtumsatz</b>	<b>178,3</b>
<b>Bewertung der erzeugten erneuerbaren Energie</b>	<b>212,1</b>

Nimmt man eine monetäre Bewertung, der durch die im Jahr 2017 in Betrieb befindlichen thermische Solaranlagen erzeugten erneuerbaren Energie, bezogen auf Endkunden-Wärmepreise (10 €ct/kWh) vor, so ergibt sich eine zusätzliche Wertschöpfung von € 212,1 Millionen.

Mit dem im Jahr 2017 erzielten direkten Umsatz bei Neuanlagen und inklusive der Wartung von bestehenden Anlagen sind primäre Arbeitsplatzeffekte von rund 1.500 Vollzeit-arbeitsplätzen verbunden.

### 8.3.1 Investitionskosten für thermische Solaranlagen

Die Entwicklung der Kollektor- und Solarsystem-Preise in Österreich werden in **Abbildung 78** bezogen auf die installierte thermische Leistung von 1997 bis 2017 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 2017 inflationsbereinigt, sowie exklusive Mehrwertsteuer und Montage.



**Abbildung 78 – Preise für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung in Österreich**  
Kollektor- und Solarsystempreise von 1997 bis 2017, Preise exkl. MWST und Montage.  
Quelle: AEE INTEC

## 8.4 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.

Dies war zu Beginn der Entwicklung unter anderem auf die Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise zurückzuführen; ist nun aber auch auf deutlich gesunkene Preise von Photovoltaikanlagen, die verstärkte Nutzung von Wärmepumpen sowie die anhaltend niedrigen Ölpreise zurückzuführen.

Der 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 ergeben sich aus der Sicht der Solarwärmebranche für Österreich drei konkrete Fragestellungen:

- Wie können die seit sieben Jahren zweistelligen Rückgänge (in Prozent) bei den jährlichen Neuinstallationen abgefedert und möglichst rasch eine Trendumkehr herbeigeführt werden (zeitliche Perspektive 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, um die bei der Klimakonferenz in Paris im Dezember 2015 beschlossenen Ziele zu erreichen?

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., Preiß, 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 Forschungsar-

beiten, neue Vertriebs- und Geschäftsmodelle als auch angepasste Förderinstrumente wurden hier als essentiell identifiziert.

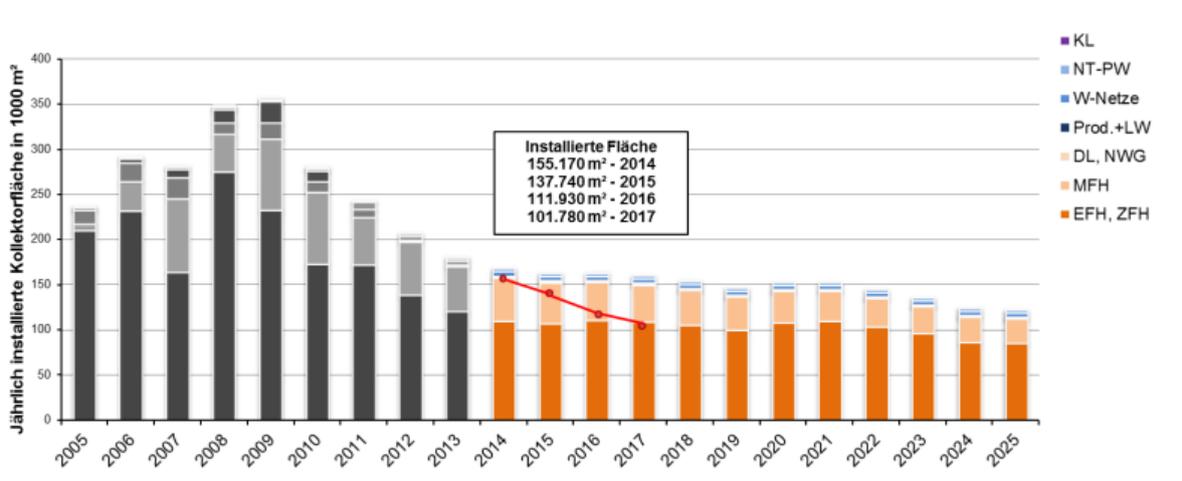
### Entwicklung der solarthermischen Anlagen nach dem „Business as Usual Szenario“ im Vergleich zum „Status quo“:

In **Abbildung 79** ist das „BAU-Szenario“ in Bezug auf die Entwicklung der Kollektorflächen und deren Verteilung auf die unterschiedlichen Anwendungssektoren bis 2025 dargestellt. Wie aus dem Vergleich der prognostizierten Kollektorflächen und den tatsächlich zwischen 2014 und 2017 installierten Kollektorflächen hervorgeht (dargestellt durch die rote Linie in den Jahren 2014 bis 2017), liegen die realen Entwicklungen in den dargestellten Jahren deutlich unter dem in der Roadmap dargestellten „Business as Usual Szenario“.

Im Jahr 2017 lag die tatsächlich installierte Kollektorfläche um rund 35 % unter den Erwartungen des „BAU-Szenario“.

Begriffsbestimmungen für die Abkürzungen in der Legende von Grafik **Abbildung 79** und **Abbildung 80**:

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



**Abbildung 79 – Jährliche Kollektorfläche: „Business as Usual“ Szenario und Realität**  
 Quelle: Fink, C., Preis, D. (2014)

Im „Business as Usual“ Szenario wurde bei Studiererstellung erwartet, dass sich die jährliche Rückgangsdynamik verlangsamt, insgesamt aber zwischen 2012 und 2025 ein durchschnittlicher Marktückgang 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 Geschößwohnbau mit rund 30.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche. Neue Anwendungs-

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

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

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

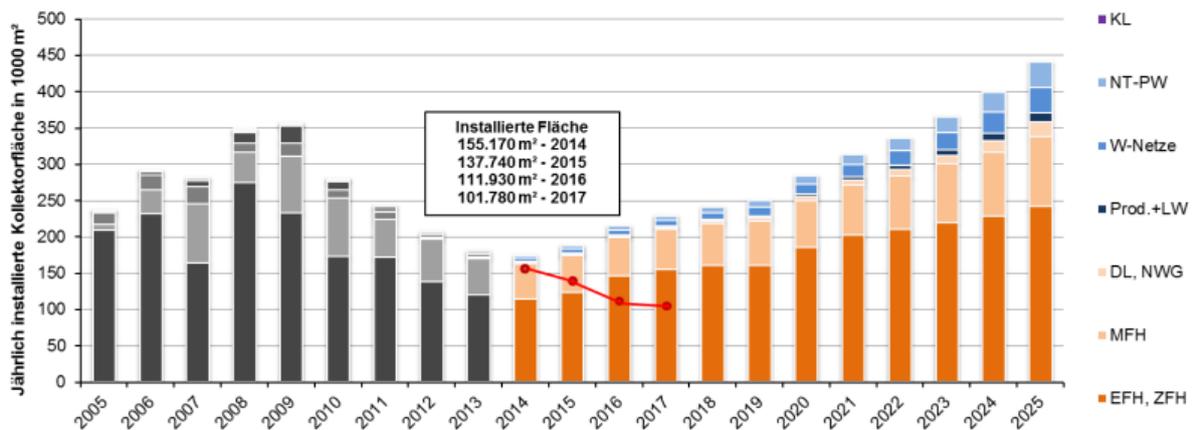
Bei diesem Szenario wurde auch angenommen, dass es der Branche gelingt, durch Anpassungen in den Vertriebsstrukturen, durch technologische Entwicklungen sowie durch Standardisierung die Endkundenpreise im Bereich Kleinanlagen bis 2025 um durchschnittlich 40 % und im Bereich größerer Anwendungen zwischen 20 % und 30 % zu reduzieren, wodurch sich die Wettbewerbsfähigkeit von Solarwärme sowohl im Vergleich mit anderen erneuerbaren als auch fossilen Energieträgern deutlich steigern würde. Gleichzeitig ist man davon ausgegangen, dass es im Bereich größerer Anlagen (Geschoßwohnbau, gewerbliche Anwendungen, Netzintegrationen, etc.) neben technologischen Weiterentwicklungen angepasste Branchenkonzepte und Geschäftsmodelle für die Erschließung dieser Marktsegmente entwickelt und dadurch Barrieren überwunden werden. Gemeinsam mit der öffentlichen Hand sollten damit 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. Darüber hinaus wurde angenommen, dass aufgrund der kontinuierlichen Systemkostenreduktion Fördermodelle durchaus auf degressiven Ansätzen aufbauen könnten. Solarwärmeanwendungen würden 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 ließe. Auch die Replacementrate (Erneuerungsrate von Bestandsanlagen mit einem Alter über 25 Jahren) wurde im Vergleich zum Szenario „Business as Usual“ von 25 % auf 50 % angehoben. Gezielte technologische Entwicklungen (z.B. solare Bauteilaktivierung, kompakte Energiespeicher) führen in diesem Szenario zu Systemlösungen mit höheren solaren Deckungsgraden (>60 %) für Warmwasser und Raumheizung, die Solaranlagen zum Hauptheizsystem machen und das noch notwendige Back-up zum Zusatzheizsystem. Eine weitere Maßnahme, die diesem Szenario unterstellt sind, sind gezielte neue Kooperationen mit anderen Branchen, welche zu einer erheblich gesteigerten Zahl an Multiplikatoren für die Technologie auf unterschiedlichen Ebenen führt. Die positiven Entwicklungen am Heimmarkt, so wird angenommen, 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 in **Abbildung 79** 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 80** dargestellt.

Durch eine Vielzahl gezielter und abgestimmter Maßnahmen wurde angenommen, dass es im Szenario „Forcierte Aktivitäten“ gelingt, 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 %.

Da die oben angeführten Rahmenbedingungen, wie legislative und angepasste förderpolitische Rahmenbedingungen nicht umgesetzt wurden und nur einige wenige Firmen in den letzten Jahren neue Vertriebs- und Geschäftsmodelle (Direktvermarktung) eingeführt haben, konnte wie aus **Abbildung 78** ersichtlich wird, keine signifikante Reduktion der Endkundenpreise beim wichtigen Segment Einfamilienhäuser erzielt werden. Die in diesem Szenario angepeilte Trendumkehr konnte daher nicht umgesetzt werden. Die im Jahr 2017 installierte Kollektorfläche liegt rund 55 % unter den Erwartungen dieses Szenarios.



**Abbildung 80 – Jährliche Kollektorfläche: “ Forcierte Aktivitäten“ Szenario und Realität**  
 Quelle: Fink, C., Preiß, D. (2014)

## **8.5 Förderungen für thermische Solaranlagen**

Wie vorab umfassend dargestellt, ist die Markteinführung von thermischen Solaranlagen Mitte der 1970er Jahre bis zum Jahr 2009 sehr gut gelungen. Bis auf wenige Jahre gab es in diesem Zeitraum ein bemerkenswertes 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 über einige Jahre auch die 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 Ausnahmegestaltungen in der Zwischenzeit weitgehend ausgehöhlt wurde.

### **8.5.1 Landesförderungen und Förderungen für gewerbliche Solaranlagen**

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 2017 von den Bundesländern ausbezahlten finanziellen Zuschüsse für thermische Solaranlagen sind in der **Tabelle 42** ersichtlich. Die für Gewerbe- und Industriebetriebe von der KPC ausbezahlten Umweltförderungen im Inland sind in **Tabelle 43** ersichtlich, sowie das spezielle Förderprogramm Solarthermie – Solare Großanlagen in **Tabelle 44**

**Tabelle 42 - Landesförderungen für solarthermische Anlagen 2017**

Datenquelle: Erhebung AEE INTEC

<b>Förderungen der Länder für Solaranlagen im Jahr 2017</b>		
<b>Bundesland</b>	<b>Förderung [€]</b>	<b>Form der Förderung</b>
Wien	127.709	Direkter Zuschuss & Darlehen
Niederösterreich	7.139.000	Annuitätenzuschuss & Darlehenssumme
Oberösterreich	2.870.000	Direktförderung & Geförderte Kredite
Salzburg	291.920	Direkter Zuschuss
Tirol	1.406.000	Direkter Zuschuss & Annuitätenzuschuss
Vorarlberg	1.457.465	Direkter Zuschuss
Kärnten	1.293.680	Direkter Zuschuss, Annuitätenzuschuss & Darlehen
Steiermark	1.650.514	Direkter Zuschuss & Bezuschusstes Darlehen
Burgenland	60.782	Annuitätenzuschuss

Die Förderungen beziehen sich – je nach Bundesland – auf direkte Zuschüsse, auf begünstigte Darlehen im Rahmen der Wohnbauförderung sowie auf Annuitätenzuschüsse. Die wertmäßige Beurteilbarkeit sowie Vergleichbarkeit der Förderungen ist aber daraus nicht ersichtlich. Anzumerken ist dabei auch, dass sich die in **Tabelle 42** dargestellten Fördersummen auf die im Jahr 2017 ausbezahlten Beträge beziehen. D.h. diese Beträge müssen nicht mit der im Jahr 2017 errichteten Kollektorfläche übereinstimmen, da im Jahr 2017 teilweise Anlagen gefördert wurden, die schon im Jahr 2016 errichtet wurden.

**Tabelle 43 – Förderungen der KPC für gewerbliche Solaranlagen 2017**

Im Gewerbe- und Industriebereich (Umweltförderung im Inland des BMNT vormals BMLFUW) Datenquelle: KPC; Erhebung AEE INTEC

<b>Bundesland</b>	<b>Anzahl [-]</b>	<b>umweltrelevante Investitionskosten [€]</b>	<b>Förderung [€]</b>	<b>Kollektorfläche [m<sup>2</sup>]</b>
Burgenland	1	5.059	1.518	13
Kärnten	13	202.620	50.057	417
Niederösterreich	11	269.871	58.568	415
Oberösterreich	28	453.381	109.112	860
Salzburg	5	87.827	19.718	161
Steiermark	7	105.007	24.866	207
Tirol	11	153.620	22.018	235
Vorarlberg	6	137.151	26.707	243
Wien	2	174.349	24.041	167
<b>Summe</b>	<b>84</b>	<b>1.588.885</b>	<b>336.605</b>	<b>2.718</b>

Die für Gewerbe- und Industriebetriebe von der KPC ausbezahlte Summe betrug im Jahr 2017 insgesamt 336.605 Euro.

### 8.5.2 Solares Großanlagenprogramm des Klima- und Energiefonds

Seit dem Jahr 2010 legt der Klima- und Energiefonds eine Förderung für solarthermische Großanlagen mit Kollektorflächen zwischen 100 und 10.000 m<sup>2</sup> auf. Gefördert wird die Errichtung von Demonstrationsanlagen 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
- Neue Technologien und innovative Ansätze

Ziel dieses Programmes ist die verstärkte Umsetzung thermischer Solaranlagen im Bereich gewerblicher Anwendungsgebiete bei gleichzeitigem Fokus auf hohen Innovationsgehalt und Technologieentwicklung. In den ersten acht Ausschreibungen 2010 bis 2017 wurden 264 Solarthermie - Projekte mit insgesamt rund 115.200 m<sup>2</sup> Kollektorfläche zur Förderung vorgeschlagen. Zahlen von tatsächlich installierten Kollektorflächen lagen bei Berichtslegung noch nicht vor. Das gesamte in den acht Jahren zur Verfügung stehende Förderbudget betrug insgesamt rund 36 Mio. Euro.

**Tabelle 44 – Förderungen für das Solarthermie - Solare Großanlagenprogramm 2017**  
Förderungen des Klima- und Energiefonds. Datenquelle: KPC; Erhebung: AEE INTEC

Bundesland	Anzahl [-]	umweltrelevante Investitionskosten [€]	Förderung [€]	Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]
Burgenland				
Kärnten				
Niederösterreich	1	482.407	200.000	246
Oberösterreich	3	874.123	217.707	585
Salzburg	1	1.691.812	634.842	1.087
Steiermark	3	962.064	370.404	1.630
Tirol	2	307.755	130.701	419
Vorarlberg				
Wien	1	528.000	194.903	796
<b>Summe</b>	<b>11</b>	<b>4.846.161</b>	<b>1.748.557</b>	<b>4.763</b>

### 8.5.3 Solarhaus Programm des Klima- und Energiefonds

Nachdem es dem Klima- und Energiefonds mit dem Förderprogramm „Solare Großanlagen“ erfolgreich gelungen ist, bei Kollektoranlagen zwischen 100 und 10.000 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 Speichertechnologien, 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 2017 wurden 16 Förderzusagen erteilt, wie in **Tabelle 45** ersichtlich. Der Förderbetrag lag bei € 12.000,-. Projekte in der Begleitforschung erhielten einen Zuschuss von bis zu € 17.000,-.

**Tabelle 45 – Förderungen aus dem Solarthermie – Solarhaus Programm KLI.EN 2017**  
Datenquelle: KPC; Erhebung: AEE INTEC

Bundesland	Anzahl [-]	umweltrelevante Investitionskosten [€]	Förderung [€]	Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]
Burgenland				
Kärnten	4	235.054	53.000	180
Niederösterreich	1	92.461	17.000	49
Oberösterreich	4	225.750	62.816	156
Salzburg				
Steiermark	5	257.432	71.908	236
Tirol	1	59.540	17.000	44
Vorarlberg	1	93.800	12.000	78
Wien				
<b>Summe</b>	<b>16</b>	<b>964.037</b>	<b>233.724</b>	<b>743</b>

## 8.6 Innovationen und Trends

Im Jahr 2017 entfielen 91 % der weltweit installierten Solaranlagen auf den Bereich der Warmwasserbereitung von Ein- und Mehrfamilienhäusern. Rund 2 % der global installierten Solaranlagen werden zur kombinierten Warmwasserbereitung und Raumheizung genutzt; auf Anlagen zur Unterstützung von Fernwärmesystemen sowie solare Prozesswärme entfallen rund 1 % und 6 % der Kollektorfläche dient der Erwärmung von Schwimmbädern, siehe Weiss und Spörk-Dür (2018).

Dem Trend in Europa folgend, sind etwas zeitverzögert auch die globalen Zuwachsraten seit dem Jahr 2015 rückläufig. Hier besteht die Herausforderung, durch Systemvereinfachungen und signifikante Reduktionen bei den Endkundenpreisen wieder zurück auf den Wachstumsmarkt zu kommen.

Entgegen dem Trend bei Kleinanlagen wurde in den letzten Jahren in den neuen Anwendungssegmenten Fernwärme und industrielle Prozesswärme dennoch ein signifikantes Wachstum sichtbar. Bis Ende des Jahres 2017 waren weltweit 294 solare Großanlagen  $>350 \text{ kW}_{\text{th}}$  ( $500 \text{ m}^2$ ) zur Unterstützung von Nah- und Fernwärmesystemen in Betrieb. Die gesamte installierte Leistung dieser Anlagen beträgt  $1.135 \text{ MW}_{\text{th}}$  ( $1.734.330 \text{ m}^2$ ). Die Verteilung dieser Anlagen auf Länder, sowie Anlagengröße und Anzahl der Anlagen pro Land sind in **Abbildung 81** dargestellt.

Im Jahr 2017 wurden neun neue solarthermische Großanlagen in Europa errichtet. Diese verteilen sich mit je zwei neuen Anlagen auf Dänemark, Österreich und Deutschland sowie jeweils eine neue Anlage in Schweden, Frankreich und Serbien. Die gesamte Kollektorfläche dieser im Jahr 2017 neu errichteten Anlagen beträgt  $35.000 \text{ m}^2$  oder  $24,5 \text{ MW}_{\text{th}}$ .

Die nach wie vor weltgrößte solarthermische Anlage, welche in ein Fernwärmenetz einspeist, wurde schon im Jahr 2016 in der dänischen Stadt Silkeborg errichtet. Die installierte Kollektorfläche beträgt  $156.694 \text{ m}^2$ , entsprechend einer Leistung von  $110 \text{ MW}_{\text{th}}$ .

Mit insgesamt 111 Anlagen und einer Gesamtkollektorfläche von 1,3 Millionen Quadratmeter ist Dänemark weltweit führend in diesem Bereich. Auf den Plätzen zwei und drei folgen mit großem Abstand Deutschland und Österreich mit je 28 Anlagen.

Für Graz wurde im Jahr 2015 von der Energie Steiermark, der Grazer Energieagentur und einem steirischen Solartechnikunternehmen eine Machbarkeitsstudie für eine zentrale Großsolaranlage mit saisonalem Erdbeckenspeicher erstellt. Unterstützt wurde die Studie von der Stadt Graz, dem Land Steiermark sowie dem BMVIT und dem Klima- und Energiefonds.

Berechnungen zur Vordimensionierung auf Basis der derzeitigen Last- und Temperaturprofile ergaben einen maximal möglichen solaren Deckungsgrad von etwas mehr als 30 % (rund 300 GWh). Um dies zu verifizieren und ein realistisches technisch-ökonomisches Optimum zu ermitteln, wurden detaillierte Simulationsrechnungen durchgeführt. Mittels Parameterstudien wurde das optimale Kosten-Nutzen Verhältnis des Großsolarsystems ermittelt. Das ökonomische Optimum wurde bei einer Fläche des Solarfeldes von  $450.000 \text{ m}^2$  und einem Volumen des Erdbeckenspeichers von  $1.800.000 \text{ m}^3$  gefunden.

Die Umsetzung des „Big-Solar-Konzeptes“ würde nicht nur einen erheblichen Teil der zukünftigen Wärmebereitstellung für Graz sichern, sondern auch die Bedeutung von solarer Fernwärmeeinspeisung unterstreichen. Die abgeschlossene Studie zeigt, dass ein solches Konzept technisch und wirtschaftlich realisierbar ist.

Im Jahr 2016 wurde eine dänische Firma mit den Vorarbeiten zur Realisierung des Projekts beauftragt. Im Jahr 2017 war die Firma mit der Akquisition geeigneter Grundstücke beschäftigt, was nun weitestgehend abgeschlossen ist. Der Start der Realisierung des Projekts könnte noch im Jahr 2018 erfolgen.

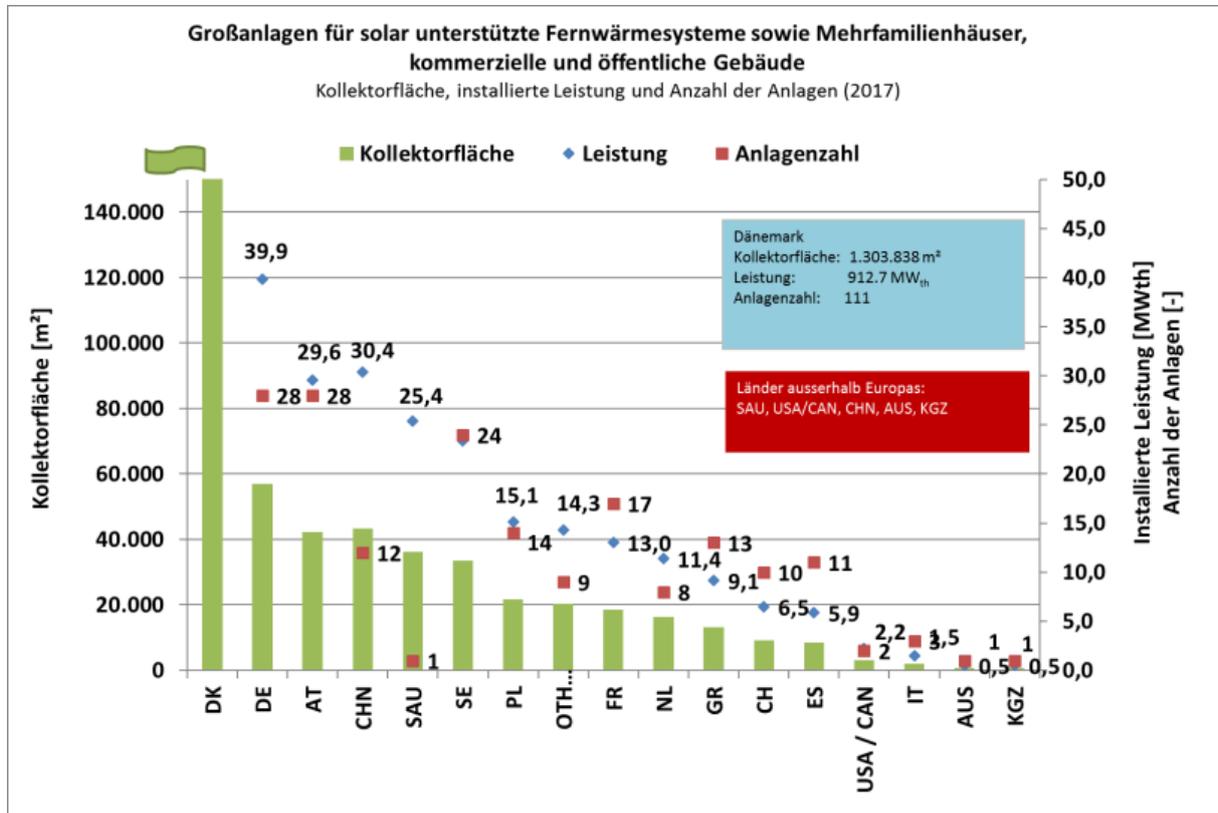


Abbildung 81 – Solar unterstützte Fernwärmesysteme weltweit  
Quelle: Weiss und Spörk-Dür (2018)

## 8.7 Erfasste Solarthermiefirmen

Die im Folgenden angeführten österreichischen Kollektorproduzenten und Vertriebsfirmen haben Daten für die Erstellung des Berichts „Innovative Energietechnologien in Österreich - Marktentwicklung 2017 - Berichtsteil Solarthermie“ zur Verfügung gestellt:

- AEPC GmbH
- Bramac Dachsysteme International GmbH
- CONA Entwicklungs- u. Handelsges.m.b.H.
- Doma Solartechnik GmbH
- Ecotherm Austria GmbH
- Einsiedler Solartechnik
- eww Anlagentechnik GmbH / MEA Solar
- Gasokol Austria GmbH
- GREENoneTEC Solarindustrie GmbH
- HuemerSolar GmbH
- KWB – Kraft u. Wärme aus Biomasse GmbH
- ökoTech Solarkollektoren GmbH
- SIKO SOLAR Vertriebs Ges.m.b.H.
- Solarfocus GmbH
- SOLARier Gesellschaft für erneuerbare Energie mbH
- Solator GmbH
- S.O.L.I.D. Solarinstallation und Design GmbH
- Sonnenkraft GmbH
- SST Solar GmbH
- Steiner Haustechnik KG
- Thermostrom Energietechnik GmbH
- TiSUN GmbH
- UET HandelsgesmbH
- VÖK – Vereinigung Öst. Kesselhersteller
- Walter Bösch GmbH & Co KG
- Windhager Zentralheizung GmbH
- Winkler Solar GmbH
- 3F SOLAR Technologies GmbH

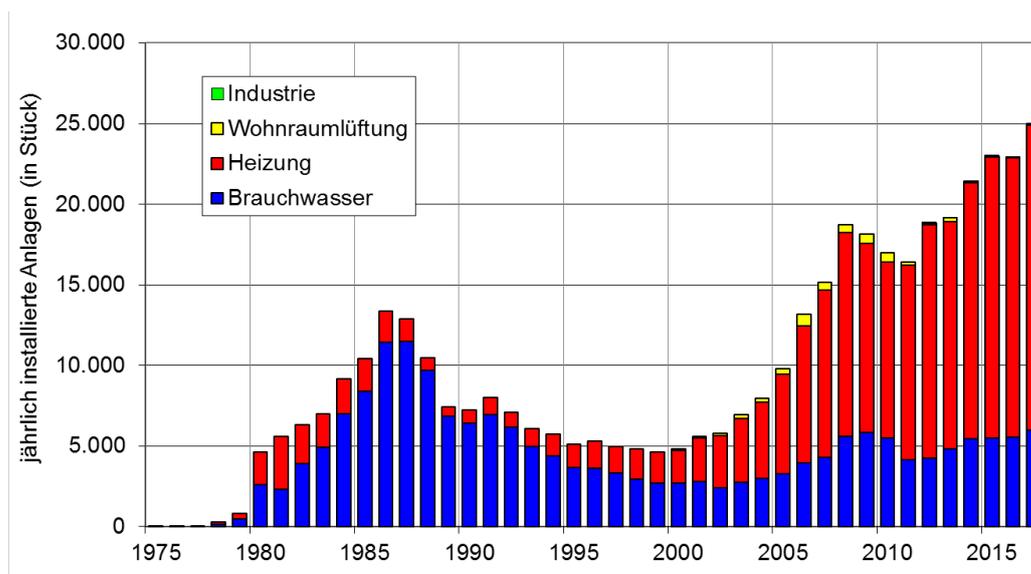
## 9. Marktentwicklung Wärmepumpen

Die nachfolgende Dokumentation des österreichischen Wärmepumpeninlands- und -exportmarktes für das Datenjahr 2017 berücksichtigt die Datenmeldungen von 35 österreichischen Wärmepumpenproduzenten und Wärmepumpen-Vertriebsfirmen. Eine Firmenliste ist am Ende dieses Kapitels dokumentiert.

### 9.1 Der österreichische Inlandsmarkt

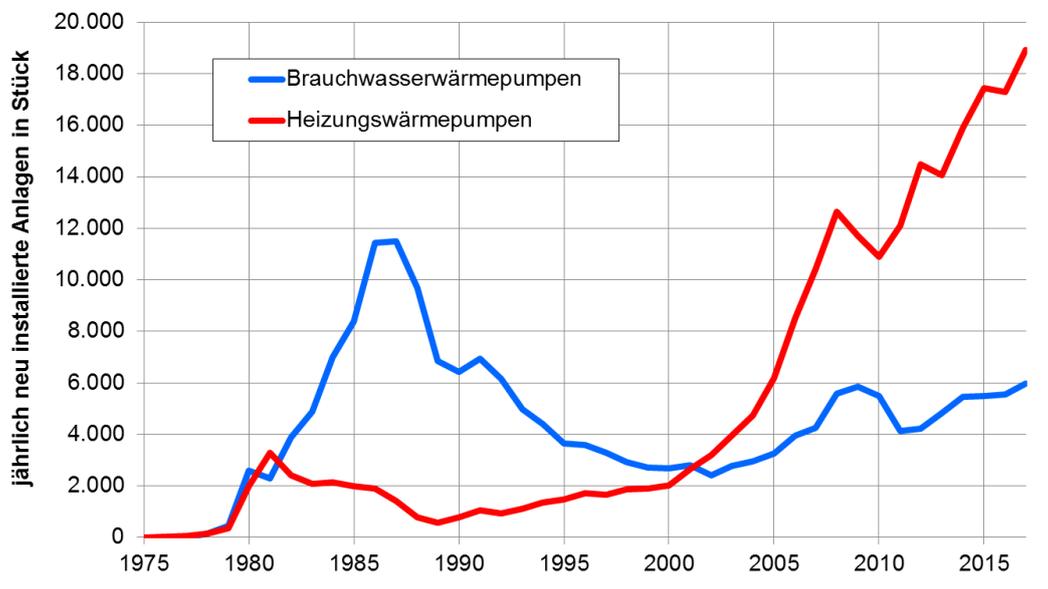
Die historische Entwicklung des österreichischen Wärmepumpen-Inlandsmarktes (Verkaufszahlen in Österreich) bis zum Jahr 2017 ist in **Abbildung 82** dargestellt. Die Markteinführung der Technologie erfolgte in den späten 1970er Jahren und war durch stark steigende Preise fossiler Energie motiviert. Wärmepumpen wurden während der 1980er Jahre überwiegend zur Brauchwassererwärmung eingesetzt, siehe auch **Abbildung 83**. Bedingt durch wieder sinkenden Ölpreise und ein mangelhaftes Qualitätsmanagement reduzierten sich die Verkaufszahlen während der 1990er Jahre wieder 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 starken Wachstums sind vielgestaltig und vernetzt. Einen wesentlichen Beitrag lieferte die steigende Energieeffizienz neuer Gebäude, die sich aufgrund des geringen spezifischen Heizwärmebedarfs und des geringen Heizungsvorlauftemperaturniveaus sehr gut für einen energieeffizienten Einsatz von Heizungswärmepumpen eigneten. Hinzu kamen begleitende Maßnahmen der technischen Qualitätssicherung und anreizorientierte energiepolitische Instrumente.

Die Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise ab dem Jahr 2008 waren für die Wärmepumpenbranche im Vergleich zu anderen Technologien und Wirtschaftsbereichen überschaubar und von kurzer Dauer. Bereits im Jahr 2011 waren wieder steigende Verkaufszahlen bei Heizungswärmepumpen zu beobachten und ab 2012 kam es auch beim Gesamtabsatz zu einem neuerlichen Wachstum.



**Abbildung 82 – Wärmepumpen-Verkaufszahlen in Österreich bis 2017**  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: Biermayr et al. (2008 ff)

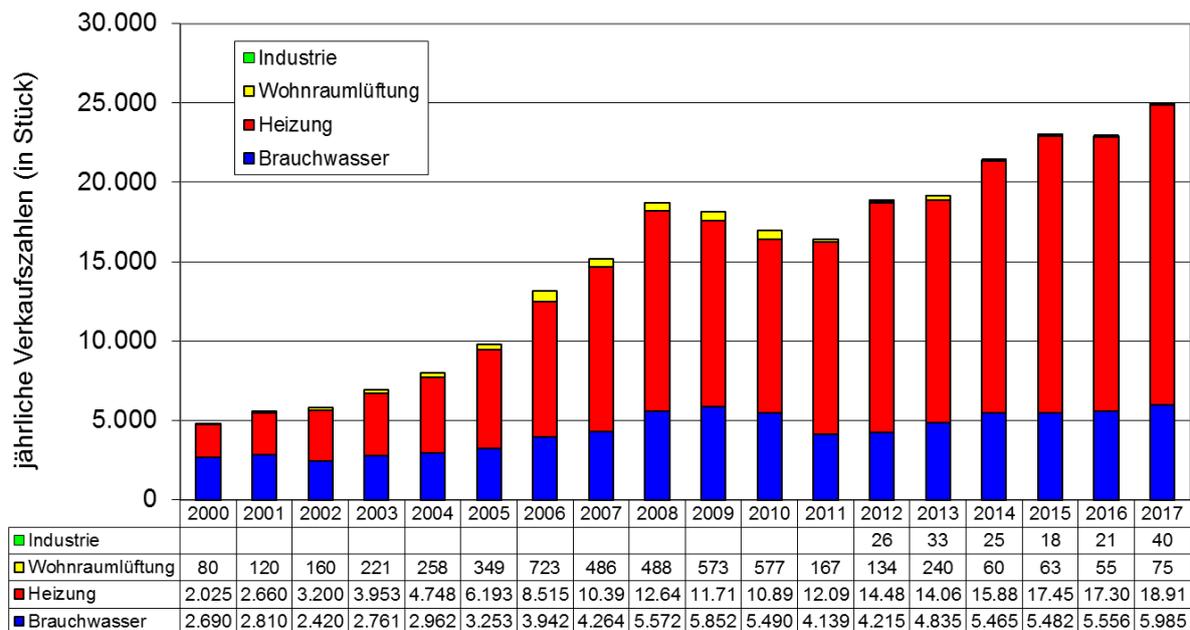
Im Jahr 2017 konnten im Inlandsmarkt insgesamt 25.019 Wärmepumpen aller Kategorien und Leistungsklassen (Heizungs-, Brauchwasser-, Wohnraumlüftungs- und Industrierärmepumpen) abgesetzt werden. In Bezug auf das Vorjahr steigerten sich die Verkaufszahlen damit um 9,1 %. Damit setzte sich das neue Wachstum der Verkaufszahlen nach den Rückgängen nach der Finanz- und Wirtschaftskrise weiter fort.



**Abbildung 83 – Brauchwasser- und Heizungswärmepumpen in Österreich bis 2017**  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: Biermayr et al. (2008 ff)

In **Abbildung 84** ist die Entwicklung des Wärmepumpen-Inlandsmarktes für das Zeitfenster der Jahre 2000 bis 2017 dargestellt. Hierbei ist die Phase des starken exponentiellen Wachstums der Absatzzahlen im Zeitraum von 2000 bis 2008 deutlich zu erkennen. Die jährlichen Verkaufszahlen für Heizungswärmepumpen stiegen in diesem Zeitraum von 2.025 Stück auf 12.645 Stück an, was einem jährlichen Zuwachs 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 Finanz- und Wirtschaftskrise kam es zu Veränderungen des Marktumfeldes und zu einem jähen Trendbruch. Maßgeblich waren vor allem die Depression der Bauwirtschaft, die restriktive Kreditvergabe, aber auch der Einbruch des Ölpreises.

Obwohl sich der Wärmepumpenmarkt nach der Finanz- und Wirtschaftskrise relativ rasch erholen konnte, konnte die Wachstumsdynamik der Jahre 2000 bis 2008 bisher nicht wieder erreicht werden. Markant war in diesem Zusammenhang auch die Stagnation der Verkaufszahlen der Brauchwasserwärmepumpe. Die Verkaufszahlen der Heizungswärmepumpen überstiegen dabei erstmals im Jahr 2002 die Verkaufszahlen der Brauchwasserwärmepumpen. Im Jahr 2017 wurden im österreichischen Inlandsmarkt bereits 3,2 mal mehr Heizungswärmepumpen als Brauchwasserwärmepumpen abgesetzt. Dieser Effekt resultiert zum Teil aus einem Trend zu monovalenten Wärmebereitstellungsanlagen welche sowohl Raumwärme als auch die Brauchwassererwärmung bereitstellen können. Ein steigender Anteil an Kombianlagen substituiert dabei separate Brauchwasserwärmepumpen.



**Abbildung 84 – Jährliche Wärmepumpen-Verkaufszahlen in Österreich 2000 bis 2016**  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: Biermayr et al. (2008 ff)

### 9.1.1 Entwicklung der Verkaufszahlen im Inlandsmarkt

Die Entwicklung der Verkaufszahlen aller Wärmepumpentypen und Leistungsklassen vom Jahr 2016 auf das Jahr 2017 ist in **Tabelle 46** zusammengefasst. Die Anzahl der im Inlandsmarkt verkauften Heizungswärmepumpen (alle Leistungsklassen) ist von 17.304 Stück im Jahr 2016 auf 18.919 Stück im Jahr 2017 um 9,3 % gestiegen. Dabei war die Entwicklung der einzelnen Leistungsklassen inhomogen. Während in den 2 kleineren Leistungsklassen deutliche Zuwächse zu verzeichnen waren (bis 10 kW: +13,1 %, größer 10 kW bis 20 kW: +8,6 %), reduzierte sich der Absatz in den beiden großen Leistungsklassen (20 kW bis 50 kW: -2,5 %, größer 50 kW (-23,1 %)). Diese Entwicklung bestätigt den längerfristigen Trend der letzten Jahre, bei dem vor allem der kleinste Leistungsbereich bis 10 kW oftmals markante Zuwächse verzeichnen konnte. Die Heizungswärmepumpe steht in den kleinen Leistungsbereichen bis 20 kW dabei hauptsächlich mit Fernwärme (urbaner Raum) und erdgasbasierten Wärmeversorgungs-systemen im Wettbewerb. die Option der Raumkühlung durch die Wärmepumpe kann dabei zukünftig verstärkt als marktstrategischer Vorteil wirken.

Die Brauchwasserwärmepumpen zeigten 2017 steigende Absatzzahlen. In diesem Jahr wurden in Österreich 5985 Brauchwasserwärmepumpen verkauft, was einem Zuwachs im Vergleich zum Jahre 2016 in der Höhe von 7,7 % entspricht. Abgesehen von diesem Zuwachs zeigen die Verkaufszahlen der Brauchwasserwärmepumpen in den letzten Jahren ein stagnierendes Verhalten.

Im Bereich der Wärmepumpen-Kompaktanlagen für die Wohnraumlüftung, wie sie typischer Weise im Einfamilien-Passivhausbereich zum Einsatz kommen, wurde für 2017 ein Anstieg von 55 Stück (2016) auf 75 Stück registriert. Insgesamt bewegten sich die jährlichen Verkaufszahlen dieser Kategorie in den letzten Jahren jedoch immer in ähnlichen Größenordnungen. Ein Rückschluss von den dargestellten Verkaufszahlen auf die Marktdiffusion von Passivhäusern ist jedoch nicht möglich, da in diesen Zahlen die Direktimporte von Fertigteilhausherstellern nicht enthalten sind.

Industriewärmepumpen werden seit dem Jahr 2012 separat erhoben. Diese Wärmepumpen werden in industriellen und gewerblichen Prozessen eingesetzt. Die erhobenen Verkaufszahlen stiegen von 21 Stück im Jahr 2016 auf 40 Stück im Jahr 2017. Da es sich dabei um projektspezifisch gefertigte Anlagen im großen Leistungsbereich handelt und schon in den vergangenen Jahren fluktuierende Verkaufszahlen zu beobachten waren, können noch keine Aussagen über einen signifikanten Trend gemacht werden. Angesichts des großen Potenzials wird dieser Wärmepumpenkategorie jedoch auch eine große zukünftige Bedeutung beigegeben. Schwankungen und Korrekturen der Zahlen für Industriewärmepumpen resultieren auch aus den langen Projektlaufzeiten und der Zuordnung der Projekte zu einzelnen Datenjahren der Erhebung.

**Tabelle 46 – Absatz von Wärmepumpen im Jahr 2015 und 2016**  
**Inlandsmarkt, Exportmarkt und Gesamtabsatz nach Typ und Leistungsklasse**  
**Quelle: TU-Wien, EEG (2018)**

Art und Leistungsklassen	Absatz	2016 <sup>1</sup> (Stück)	2017 (Stück)	Veränderung 2016/2017
Heizungswärmepumpen exklusive Wohnraumlüftung <b>bis 10 kW</b>	Gesamtabsatz	11.156	12.710	+13,9%
	Inlandsmarkt	8.208	9.280	+13,1%
	Exportmarkt	2.948	3.430	+16,4%
Heizungswärmepumpen exklusive Wohnraumlüftung <b>größer 10 kW bis 20 kW</b>	Gesamtabsatz	12.250	13.801	+12,7%
	Inlandsmarkt	7.639	8.295	+8,6%
	Exportmarkt	4.611	5.506	+19,4%
Heizungswärmepumpen exklusive Wohnraumlüftung <b>größer 20 kW bis 50 kW</b>	Gesamtabsatz	1.486	1.536	+3,4%
	Inlandsmarkt	1.084	1.057	-2,5%
	Exportmarkt	402	479	+19,2%
Heizungswärmepumpen exklusive Wohnraumlüftung <b>größer 50 kW</b>	Gesamtabsatz	606	503	-17,0%
	Inlandsmarkt	373	287	-23,1%
	Exportmarkt	233	216	-7,3%
Alle Heizungswärmepumpen exklusive Wohnraumlüftung	Gesamtabsatz	25.498	28.550	+12,0%
	Inlandsmarkt	17.304	18.919	+9,3%
	Exportmarkt	8.194	9.631	+17,5%
Industriewärmepumpen	Gesamtabsatz	26	40	+53,8%
	Inlandsmarkt	21	40	+90,5%
	Exportmarkt	5	0	-100,0%
Brauchwasserwärmepumpen	Gesamtabsatz	7495	7760	+3,5%
	Inlandsmarkt	5556	5985	+7,7%
	Exportmarkt	1939	1775	-8,5%
Wohnraumlüftungswärmepumpen	Gesamtabsatz	75	96	+28,0%
	Inlandsmarkt	55	75	+36,4%
	Exportmarkt	20	21	+5,0%
Alle Wärmepumpen	Gesamtabsatz	33.094	36.446	+10,1%
	Inlandsmarkt	22.936	25.019	+9,1%
	Exportmarkt	10.158	11.427	+12,5%

<sup>1</sup> Die Daten für das Datenjahr 2016 wurden im Zuge der Erhebung der Marktzahlen für das Datenjahr 2017 neu erhoben. Die hier dargestellten Zahlen für das Datenjahr 2016 weichen deshalb von den in der Vorjahres-Marktstatistik publizierten Werten ab. Die Korrektur des Gesamtabsatzes aller Wärmepumpen im Jahr 2016 beträgt plus 0,2 % wobei die Abweichung im Inlandsmarkt -0,3 % und jene im Exportmarkt +1,3 % beträgt.

Die in früheren Ausgaben der vorliegenden Publikation dokumentierten Wärmepumpen für die Schwimmbadentfeuchtung (vgl. Biermayr et al. (2012)) werden nicht mehr dokumentiert, da hierzu seit dem Jahr 2008 keine Verkaufsmeldungen österreichischer Wärmepumpenhersteller oder Wärmepumpenhandelsunternehmen mehr registriert wurden.

### 9.1.2 Kombianlagen, passive und aktive Kühlfunktion und Hybridanlagen

Aus erhebungstechnischen Gründen können zur Dokumentation und Analyse der Marktsegmente Kombianlagen, Anlagen mit passiver oder aktiver Kühlfunktion und Hybridanlagen nur die Daten von maximal 14 der insgesamt 35 meldenden Firmen herangezogen werden. Eine Hochrechnung auf den Gesamtmarkt ist nicht seriös machbar, da es sich bei den befragten 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 47** zusammengefasst.

**Tabelle 47 – Kombianlagen, Kühlfunktion und Hybridanlagen 2016 und 2017**  
Für Heizungs- und Industrierärmepumpen, Stichprobengröße: bis 10 kW: n=12, >10 kW bis 20 kW: n=14, >20 kW bis 50 kW: n=8, >50 kW: n=3; Quelle: TU Wien, EEG

<b>Heizungswärmepumpen bis 10 kW</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Anteil an Kombianlagen	26%	26%
Anteil an Anlagen mit passiver Kühlfunktion	3%	5%
Anteil an Anlagen mit aktiver Kühlfunktion	16%	14%
Anteil an Hybridanlagen	0,2%	0,1%
<b>Heizungswärmepumpen 10 kW bis 20 kW</b>		
Anteil an Kombianlagen	28%	23%
Anteil an Anlagen mit passiver Kühlfunktion	2%	2%
Anteil an Anlagen mit aktiver Kühlfunktion	25%	23%
Anteil an Hybridanlagen	0%	0%
<b>Heizungswärmepumpen 20 kW bis 50 kW</b>		
Anteil an Kombianlagen	7%	6%
Anteil an Anlagen mit passiver Kühlfunktion	1%	9%
Anteil an Anlagen mit aktiver Kühlfunktion	16%	7%
Anteil an Hybridanlagen	0%	0%
<b>Heizungswärmepumpen größer 50 kW</b>		
Anteil an Kombianlagen	15%	10%
Anteil an Anlagen mit passiver Kühlfunktion	1%	2%
Anteil an Anlagen mit aktiver Kühlfunktion	7%	6%
Anteil an Hybridanlagen	0%	0%
<b>Industrierärmepumpen</b>		
Anteil an Kombianlagen	0%	0%
Anteil an Anlagen mit passiver Kühlfunktion	0%	0%
Anteil an Anlagen mit aktiver Kühlfunktion	0%	25%
Anteil an Hybridanlagen	0%	0%

Der Anteil von Kombianlagen betrug bei den im Jahr 2017 in Österreich abgesetzten Heizungswärmepumpen im kleinsten Leistungsbereich bis 10 kW 26 %. In den größeren Leistungssegmenten war dieser Anteil jeweils geringer.

Die verkauften Anlagen mit passiver Kühlfunktion bewegen sich in allen Leistungssegmenten im Bereich einzelner Prozentpunkte, wobei auch kaum nennenswerte Unterschiede beim Vergleich mit früheren Datenjahren festgestellt werden können. Alleine bei den Heizungswärmepumpen in der Leistungsklasse 20 kW bis 50 kW ist ein Anstieg von 1 % (2016) auf 9 % sichtbar. Auf Basis der vorliegenden Daten kann vermutet werden, dass in diesem Bereich zurzeit kein großer Markt existiert.

Die Anteile der verkauften Heizungswärmepumpensysteme mit aktiver Kühlfunktion liegen in den beiden kleinsten Leistungsklassen bei 14 % bzw. 23 %. Beim einem Vergleich der Ergebnisse mit den Vorjahren und unter Berücksichtigung der erhebungstechnischen Unsicherheiten kann ebenfalls kein auffälliger Trend festgestellt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass eine Häufung von Hitzeereignissen wie in den Jahren 2013, 2015 und 2017 die Nachfrage nach Systemen mit aktiver Kühlfunktion auch in Zukunft ansteigen lassen wird.

Ein Absatz von Hybridanlagen wurde im Zuge der Erhebung für das Datenjahr 2017 von den meldenden Firmen nur im kleinsten Heizungswärmepumpen-Leistungssegment gemeldet. Die Marktanteile in den Jahren 2016 und 2017 waren dabei jedoch lediglich bei 0,2% bzw. 0,1 %, was konkret 8 Stück bzw. 4 Stück entspricht.

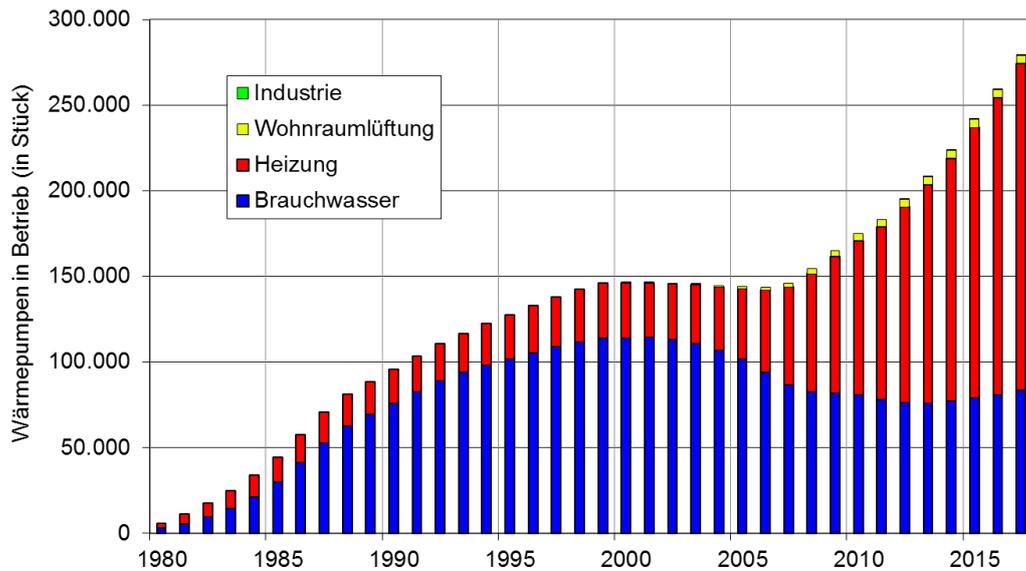
Im Bereich der Industrierärmepumpen meldeten die befragten Firmen für das Jahr 2017 einen Anteil von 25 % mit aktiver Kühlfunktion für den Prozessbereich. Ob es sich dabei um reine Kältetechnikanlagen oder kombinierte Wärme/Kälte-Anlagen handelt wurde nicht erhoben.

### 9.1.3 In Betrieb befindliche Anlagen

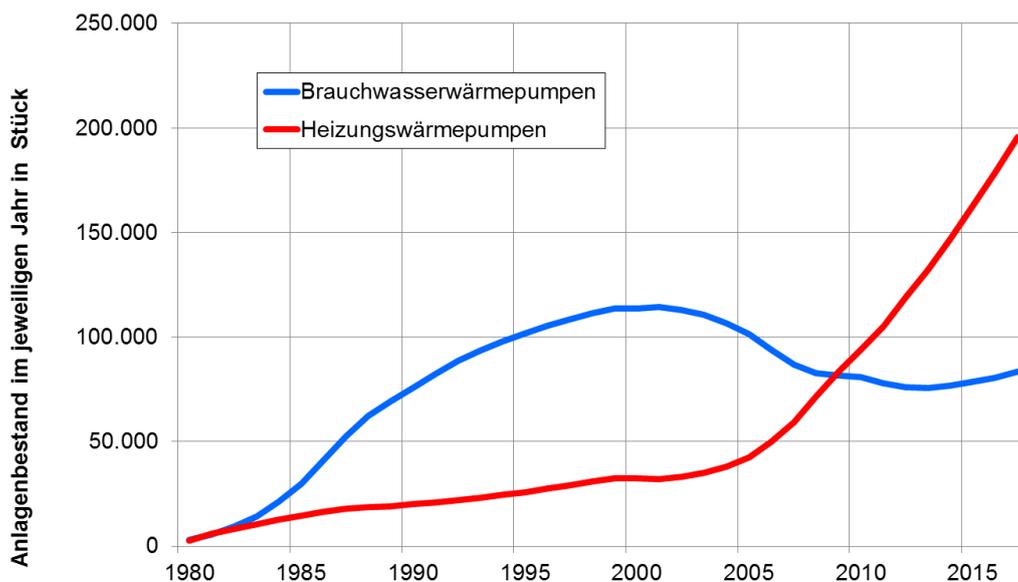
Die langjährige Entwicklung des Wärmepumpen-Inlandsmarktes in Österreich und die aus diesen Daten berechnete Anzahl der in Betrieb befindlichen Anlagen sind in **Tabelle 48** und **Tabelle 49** dokumentiert. Zur Berechnung der in Betrieb befindlichen Anlagen wurde eine technische Lebensdauer der Anlagen von 20 Jahren angenommen. Die nicht mehr in Betrieb befindlichen Anlagen sind in **Tabelle 48** 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 zu einem Absinken des Bestandes an Brauchwasserwärmepumpen ab dem Jahr 2000, siehe **Abbildung 85** und **Abbildung 86**. 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 2017 in Österreich 83.341 Brauchwasserwärmepumpen, 190.936 Heizungswärmepumpen, 4.829 Wohnraumlüftungswärmepumpen und 163 Industrierärmepumpen in Betrieb. Insgesamt waren dies 279.269 Wärmepumpen für die unterschiedlichen Anwendungsbereiche. Die hier dargestellten Bestandszahlen bilden in der Folge die Basis der Kalkulation des energetischen Ertrages und der Emissionsersparungen in Kapitel 9.2.

Im österreichischen Inlandsmarkt wurden vom Beginn der Marktdiffusion bis zum Jahr 2017 insgesamt 417.174 Wärmepumpenanlagen verkauft. Dabei waren 191.952 Brauchwasserwärmepumpen, 220.230 Heizungswärmepumpen, 4.829 Wohnraumlüftungswärmepumpen und 163 Industrierärmepumpen.



**Abbildung 85 – Wärmepumpen-Bestandsentwicklung in Österreich bis 2017**  
 Lebensdauer: 20 Jahre. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: Biermayr et al. (2008 ff)



**Abbildung 86 – Bestandsentwicklung Brauchwasser- u. Heizungswärmepumpen**  
 Lebensdauer: 20 Jahre. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: Biermayr et al. (2008 ff)

Die Entwicklung des Anlagenbestandes nach Brauchwasser- und Heizungswärmepumpen ist in **Abbildung 86** dargestellt. Durch die laufende Dekommissionierung alter Anlagen und durch die gegebene historische Marktdiffusion war der Bestand an Brauchwasserwärmepumpen seit dem Jahr 2001 rückläufig, wobei im Jahr 2014 erstmals wieder um 1,4 % mehr Brauchwasserwärmepumpen in Betrieb waren als im Jahr davor. Der Bestand an Brauchwasserwärmepumpen wächst seither wieder. Der Bestand an Heizungswärmepumpen wächst im Betrachtungszeitraum ständig und seit 2005, gemessen an der historischen Entwicklung, auch anhaltend stark. Um diesen Trend des Bestandes auch längerfristig beizubehalten bedarf es jedoch vor allem nach dem Jahr 2020 einer verstärkten Marktdiffusion, da ab diesem Zeitpunkt auch der ausscheidende Bestand mit jedem Jahr stärker wächst.

**Tabelle 48 – Entwicklung des Wärmepumpen-Inlandsmarktes in Österreich**

Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: Biermayr et al. (2008 ff)

Entwicklung des Wärmepumpen-Inlandsmarktes in Österreich (jährl. Verkaufszahlen)					
Jahr	Brauchwasser	Heizung	Wohnraum- lüftung	Industrie	Gesamt
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			10.470
1989	6.850	580			7.430
1990	6.420	790			7.210
1991	6.940	1.066			8.006
1992	6.160	920			7.080
1993	4.971	1.125			6.096
1994	4.400	1.350			5.750
1995	3.650	1.474			5.124
1996	3.600	1.712			5.312
1997	3.300	1.657			4.957
1998	2.940	1.879			4.819
1999	2.708	1.904			4.612
2000	2.690	2.025	80		4.795
2001	2.810	2.660	120		5.590
2002	2.420	3.200	160		5.780
2003	2.761	3.953	221		6.935
2004	2.962	4.748	258		7.968
2005	3.253	6.193	349		9.795
2006	3.942	8.515	723		13.180
2007	4.264	10.398	486		15.148
2008	5.572	12.645	488		18.705
2009	5.852	11.713	573		18.138
2010	5.490	10.895	577		16.962
2011	4.139	12.092	167		16.398
2012	4.215	14.486	134	26	18.861
2013	4.835	14.067	240	33	19.175
2014	5.465	15.889	60	25	21.439
2015	5.482	17.451	63	18	23.014
2016	5.556	17.304	55	21	22.936
2017	5.985	18.919	75	40	25.019
<b>Gesamt: 1975-2017</b>					
	<b>191.952</b>	<b>220.230</b>	<b>4.829</b>	<b>163</b>	<b>417.174</b>
<b>Annahme 20 Jahre Lebensdauer: Betrachtungszeitraum 1998-2016</b>					
	<b>83.341</b>	<b>190.936</b>	<b>4.829</b>	<b>163</b>	<b>279.269</b>
grau hinterlegt: Anlagen sind nicht mehr in Betrieb					

**Tabelle 49 – Entwicklung des Wärmepumpenbestandes in Österreich bis 2017**

Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: Biermayr et al. (2008 ff)

<b>Entwicklung des Wärmepumpenbestandes in Österreich jeweils in Betrieb befindlicher Anlagenbestand (Lebensdauer = 20 Jahre)</b>					
<b>Jahr</b>	<b>Brauchwasser</b>	<b>Heizung</b>	<b>Wohnraum- lüftung</b>	<b>Industrie</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	0	80.940
1989	69.170	19.200	0	0	88.370
1990	75.590	19.990	0	0	95.580
1991	82.530	21.056	0	0	103.586
1992	88.690	21.976	0	0	110.666
1993	93.661	23.101	0	0	116.762
1994	98.061	24.451	0	0	122.512
1995	101.711	25.915	0	0	127.626
1996	105.311	27.597	0	0	132.908
1997	108.611	29.194	0	0	137.805
1998	111.401	30.923	0	0	142.324
1999	113.659	32.477	0	0	146.136
2000	113.749	32.502	80	0	146.331
2001	114.259	31.862	200	0	146.321
2002	112.779	32.662	360	0	145.801
2003	110.640	34.545	581	0	145.766
2004	106.602	37.143	839	0	144.584
2005	101.455	41.336	1.188	0	143.979
2006	93.947	47.951	1.911	0	143.809
2007	86.721	56.939	2.397	0	146.057
2008	82.613	68.794	2.885	0	154.292
2009	81.615	79.927	3.458	0	165.000
2010	80.685	90.032	4.035	0	174.752
2011	77.884	101.058	4.202	0	183.144
2012	75.939	114.624	4.336	26	194.925
2013	75.803	127.566	4.576	59	208.004
2014	76.868	142.105	4.636	84	223.693
2015	78.700	158.082	4.699	102	241.583
2016	80.656	173.674	4.754	123	259.207
2017	83.341	190.936	4.829	163	279.269

Im Jahr 2009 überstieg der Bestand an Heizungswärmepumpen erstmals den Bestand an Brauchwasserwärmepumpen. Das mittlere Wachstum des Heizungswärmepumpenbestandes betrug im Zeitraum der letzten 5 Jahre 15.361 zusätzliche Heizungswärmepumpen pro Jahr. Der Bestandeszuwachs im Jahr 2017 betrug 17.337 Stück.

#### 9.1.4 Verteilung nach Wärmequellsystemen

In **Tabelle 50** ist die Verteilung der im österreichischen Inlandsmarkt in den Jahren 2016 und 2017 verkauften Heizungswärmepumpen nach Leistungsklassen und Wärmequellsystem dokumentiert. Bei einer kumulierten Betrachtung aller Leistungsklassen bestätigt sich der Trend der Vorjahre zu den Luft/Wasser Wärmequellsystemen.

**Tabelle 50 – Wärmepumpen-Inlandsmarkt nach Wärmequellsystemen**  
Quelle: TU Wien, EEG (2018)

Leistungsklassen	Typ	Inlandsmarkt 2016 <sup>1</sup> (Stück)	Inlandsmarkt 2017 (Stück)	Veränderung 2016/2017 (%)
bis 10kW	Luft/Luft	55	75	+36,4%
	Luft/Wasser	6.198	7.300	+17,8%
	Wasser/Wasser	236	202	-14,4%
	Sole/Wasser	1.495	1.536	+2,7%
	Direktverdampfung	279	242	-13,3%
	<b>Summe</b>	<b>8.263</b>	<b>9.355</b>	<b>+13,2%</b>
größer 10kW bis 20kW	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	5.301	5.831	+10,0%
	Wasser/Wasser	374	348	-7,0%
	Sole/Wasser	1.611	1.758	+9,1%
	Direktverdampfung	353	358	+1,4%
	<b>Summe</b>	<b>7.639</b>	<b>8.295</b>	<b>+8,6%</b>
größer 20kW bis 50kW	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	434	458	+5,5%
	Wasser/Wasser	124	111	-10,5%
	Sole/Wasser	409	371	-9,3%
	Direktverdampfung	117	117	0,0%
	<b>Summe</b>	<b>1.084</b>	<b>1.057</b>	<b>-2,5%</b>
größer 50kW	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	143	100	-30,1%
	Wasser/Wasser	59	29	-50,8%
	Sole/Wasser	171	158	-7,6%
	Direktverdampfung	0	0	0,0%
	<b>Summe</b>	<b>373</b>	<b>287</b>	<b>-23,1%</b>
alle Heizungs- Wärmepumpen (inkl. Wohnraumlüftung)	Luft/Luft	55	75	+36,4%
	Luft/Wasser	12.076	13.689	+13,4%
	Wasser/Wasser	793	690	-13,0%
	Sole/Wasser	3.686	3.823	+3,7%
	Direktverdampfung	749	717	-4,3%
	<b>Summe</b>	<b>17.359</b>	<b>18.994</b>	<b>+9,4%</b>

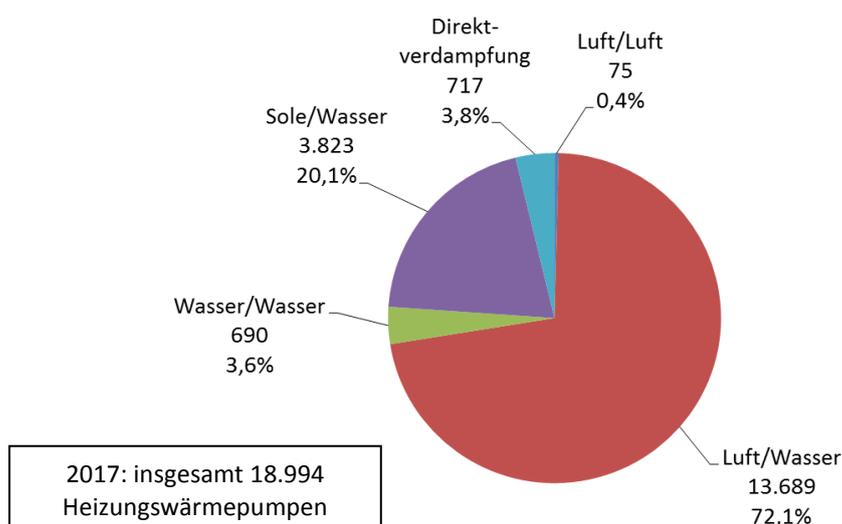
<sup>1</sup> Die Daten für das Datenjahr 2016 wurden im Zuge der Erhebung der Marktzahlen für das Datenjahr 2017 neu erhoben und weichen von den in der Vorjahres-Marktstatistik publizierten Werten geringfügig ab.

Das Luft/Wasser Wärmequellensystem verzeichnete von 2016 auf 2017 einen Zuwachs von 13,4 %, wobei der stärkste leistungsklassenspezifische Zuwachs dieses Wärmequellensystems in der Höhe von 17,8 % im kleinsten Leistungssegment bis 10 kW zu beobachten war. Abgesehen von den Luft/Luft Systemen, die aufgrund ihrer geringen absoluten Verkaufszahlen wenig aussagekräftig sind, zeigen 2017 auch Sole/Wasser Systeme einen geringen Zuwachs von 3,7 %. Alle anderen Wärmequellensysteme weisen rückläufige Trends auf.

Die starke Steigerung des Anteiles der Wärmequelle Luft ist seit dem Jahr 2004 zu beobachten. Sie hat im Jahr 2017 aufgrund der steigenden Gesamt-Verkaufszahlen noch an Dynamik gewonnen und führte im Jahr 2017 zu einem Anteil dieses Wärmequellensystems von 72,1 %. Das heißt, dass bald 3 von 4 in Österreich neu installierten Heizungswärmepumpen inklusive Wohnraumlüftungs-Wärmepumpen auf dem Wärmequellensystem Luft/Wasser basieren. Die Stückzahlen und die Marktanteile der unterschiedlichen Wärmequellensysteme sind für die Jahre 2016 und 2017 in **Tabelle 51** dokumentiert und in **Abbildung 87** für das Jahr 2017 veranschaulicht.

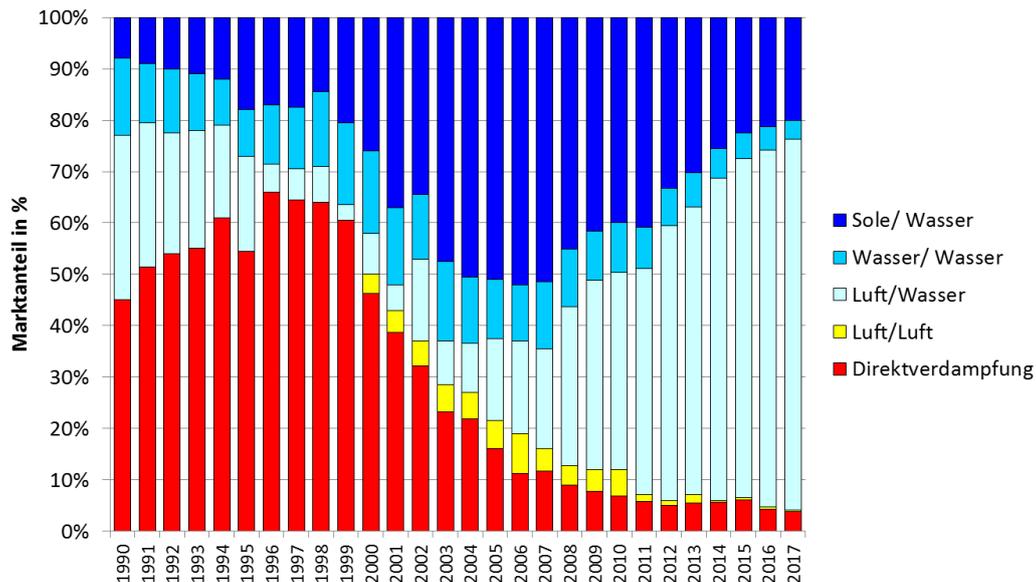
**Tabelle 51 – Marktanteile unterschiedlicher Wärmequellensysteme 2016 und 2017 im Inlandsmarkt. Quelle: TU Wien, EEG (2018)**

Leistungsklasse	Typ	Anzahl im Jahr 2016	Anteil im Jahr 2016	Anzahl im Jahr 2017	Anteil im Jahr 2017
alle Heizungs-Wärmepumpen (inkl. Wohnraumlüftung)	Luft/Luft	55	0,3%	75	0,4%
	Luft/Wasser	12.076	69,6%	13.689	72,1%
	Wasser/Wasser	793	4,6%	690	3,6%
	Sole/Wasser	3.686	21,2%	3.823	20,1%
	Direktverdampfung	749	4,3%	717	3,8%
	<b>Summe</b>		<b>17.359</b>	<b>100,0%</b>	<b>18.994</b>



**Abbildung 87 – Marktanteile der Wärmequellensysteme im Inlandsmarkt 2017**  
Quelle: TU Wien, EEG (2018)

Die historische Entwicklung der Anteile der Wärmequellsysteme am Inlandsmarkt ist für den Zeitraum von 1990 bis 2017 in **Abbildung 88** 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 die erste Stelle. Die Luft/Wasser Systeme verdrängten im Zeitraum von 2003 bis 2007 vorwiegend Direktverdampfersysteme, danach im wachsenden Ausmaß auch Sole/Wasser Systeme.



**Abbildung 88 – Marktanteile der Wärmequellsysteme im Inlandsmarkt**  
 Quellen: bis 2006: Faninger (2007), ab 2007: Biermayr et al. (2008 ff)

Der Trend zu Luft/Wasser Systemen scheint nach wie vor ungebrochen. Diese Systeme werden voraussichtlich 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. Da in Zukunft überdies ein struktureller Wandel vom Gebäudeneubau zur Sanierung erfolgen wird, gewinnen strukturelle Rahmenbedingungen in gewachsenen Gebäude- und Siedlungsstrukturen zusätzlich an Bedeutung, was die Marktdiffusion von Luft/Wasser Systemen weiter begünstigt.

Der starke Trend zu Luft/Wasser Systemen bringt in Vergesellschaftung mit der raschen Marktdiffusion aber auch neue Herausforderungen. Die Schallemissionen der Luftwärmehaube von Split-Anlagen werden dabei als ein mögliches Diffusionshemmnis diskutiert. Erforderlich scheint eine bundeseinheitlichen Definition von zweckmäßigen Emissions- oder Immissionsgrenzwerten und technische Forschung und Entwicklung zur Minimierung der Schallemissionen.

### 9.1.5 Wärmepumpen Exportmarkt

Die Verkaufszahlen in Stück für den Exportmarkt nach Leistungsklassen in den Jahren 2016 und 2017 sind in **Tabelle 46** dokumentiert. Bedingt durch die Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 reduzierte sich der Exportmarkt für Wärmepumpen im Jahr 2010 um 26,1 %. Erst im Jahr 2013 steigerten sich die Verkaufszahlen im Exportmarkt um 13,3 % und stagnierten in den darauf folgenden Jahren. Der Exportmarkt erholte sich demnach deutlich schlechter als der Inlandsmarkt, wo die historisch maximalen Absatzzahlen des Jahres 2008 bereits 2012 wieder erreicht und in der Folge deutlich übertroffen werden konnten.

Die Anzahl der exportierten Heizungswärmepumpen stieg von 8.194 Stück im Jahr 2016 um 17,5 % auf 18.919 Stück im Jahr 2017. Das größte Wachstum trat dabei in der Leistungsklasse >10 kW bis 20 kW mit 14,9 % auf. Der Sektor des Brauchwasserwärmepumpenexports verzeichnete hingegen ein Minus von 8,5 %. Der Gesamtexportmarkt aller Wärmepumpen steigerte sich im Jahr 2017 um 12,5 %. Dabei konnten insgesamt 11.427 Wärmepumpen aller Kategorien und Leistungsklassen von Österreich ins Ausland exportiert werden.

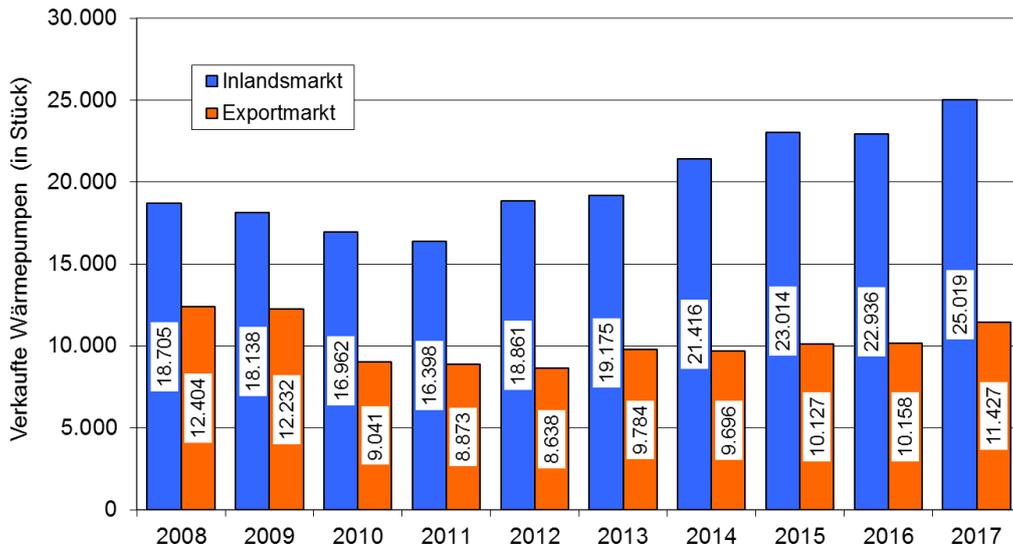
In **Tabelle 52** sind die Exportquoten in den Jahren 2016 und 2017 dokumentiert, wobei die exportierte Stückzahl stets auf den Gesamtabsatz der jeweiligen Kategorie bezogen wurde. Die Exportquote im Bereich der Heizungswärmepumpen ist von 32,1 % im Jahr 2016 auf 33,7 % im Jahr 2017 gestiegen. Die Bedeutung der Exportmärkte für den Bereich der Heizungswärmepumpen bleibt damit hoch, da ungefähr jede dritte von österreichischen Wärmepumpenfirma abgesetzte Heizungswärmepumpe exportiert wird. Die größten Exportquoten konnten 2017 bei den Heizungswärmepumpen mit 39,9 % bzw. 42,9 % in den Leistungsklassen >10 kW bis 20 kW bzw. > 50 kW erzielt werden. Die Exportrate im Bereich der Brauchwasserwärmepumpen ist von 2016 auf 2017 geringfügig von 25,9 % auf 22,9 % gesunken. Damit wurde im Jahr 2016 ungefähr jede vierte Brauchwasserwärmepumpe ins Ausland exportiert.

**Tabelle 52 – Exportquote Wärmepumpen in den Jahren 2016 und 2017**

Quelle: TU Wien, EEG (2018)

Type und Leistungsklasse	Exportquote 2016 [%]	Exportquote 2017 [%]
Heizungswärmepumpen bis 10 kW	26,4%	27,0%
Heizungswärmepumpen größer 10 kW bis 20 kW	37,6%	39,9%
Heizungswärmepumpen größer 20 kW bis 50 kW	27,1%	31,2%
Heizungswärmepumpen größer 50 kW	38,4%	42,9%
<b>Alle Heizungswärmepumpen</b>	<b>32,1%</b>	<b>33,7%</b>
Industriewärmepumpen	19,2%	0,0%
Brauchwasserwärmepumpen	25,9%	22,9%
Wohnraumlüftung	26,7%	21,9%
<b>Alle Wärmepumpen</b>	<b>30,7%</b>	<b>31,4%</b>

In **Abbildung 89** sind die Entwicklung des Inlandsmarktes und die Entwicklung des Exportmarktes im Zeitraum von 2008 bis 2016 für alle Wärmepumpen dargestellt. Da die wesentlichen Exportdestinationen im mitteleuropäischen Bereich angesiedelt sind (siehe unten), sind die Marktentwicklungen im Inlandsmarkt und im Exportmarkt korreliert.



**Abbildung 89 – Inlandmarkt und Exportmarkt für Wärmepumpen 2008 bis 2017**  
Alle Kategorien und Leistungsklassen. Quelle: Biermayr et al. (2008 ff)

#### Wesentliche Handelspartner:

Länder, aus denen Anlagen oder Anlagenkomponenten von österreichischen Wärmepumpenproduzenten oder Wärmepumpenhandelsunternehmen im Jahr 2016 nach Österreich importiert wurden, sind, gereiht nach der Anzahl der Nennungen:

1. Deutschland
2. China
3. Dänemark
4. Belgien

Weitere Nennungen entfielen auf: Slowenien, Schweden, Schottland, Schweiz, Rest EU, Taiwan, Frankreich, Italien, Ungarn, Japan, Tschechien, Finnland, Thailand, Niederlande.

Länder, in die Anlagen oder Anlagenkomponenten von österreichischen Wärmepumpenproduzenten oder Wärmepumpenhandelsunternehmen im Jahr 2016 exportiert wurden, sind gereiht nach der Anzahl der Nennungen:

1. Deutschland
2. Bulgarien
3. Russland
4. Schweiz

Weitere Nennungen entfielen auf: Ungarn, Slowenien, Rumänien, Belgien, Niederlande, Luxemburg, Liechtenstein, Italien, Serbien, Montenegro, Bulgarien, Frankreich, Tschechien, Ukraine, Kroatien, China, Irland.

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 2017 für die Bereiche des Wohnungsneubaues und der Wohnungssanierung bei den Ländern (Wohnbauförderungsstellen oder Energierferate der Länder) und für den gewerblichen Bereich bei der Kommunalkredit Public Consulting (KPC) verfügbar. Zumeist handelte es sich bei den Förderinstrumenten um nicht rückzahlbare Investitionszuschüsse, seltener wurden Annuitätenzuschüsse oder geförderte Wohnbaudarlehen gewährt. Weiters existierten Förderungen, welche beispielsweise von Energieversorgern vergeben wurden. Diese Anreize werden im Folgenden jedoch nur unvollständig dokumentiert, da sie nicht systematisch erhoben wurden. In **Tabelle 53** sind die Ergebnisse der Recherchen zu den Wärmepumpenförderungen im Jahr 2017 zusammengefasst. Hierbei sei angemerkt, dass die dokumentierte Anzahl der geförderten Wärmepumpenanlagen nicht notwendiger Weise im Jahr 2017 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 voraussetzen.

Mittels Befragungen der Förderstellen der Länder und der Kommunalkredit Public Consulting GmbH konnten für das Datenjahr 2017 in Summe 5.567 geförderte Heizungswärmepumpen, 1.033 geförderte Brauchwasserwärmepumpen und 89 geförderte gewerbliche Anlagen erfasst werden. Dies entspricht ca. 29 % des Heizungswärmepumpen-Inlandsmarktes und ca. 17 % des Brauchwasserwärmepumpen-Inlandsmarktes. Die Differenz zum jeweiligen Gesamtinlandsmarkt entsteht durch die nicht oder nicht über die hier dokumentierten Stellen geförderten Wärmepumpen, sowie durch Verschiebungen zwischen dem Zeitpunkt der Installation bzw. Anschaffung der Wärmepumpe und der Abwicklung der Förderung. Werden tarifliche Anreize für Wärmepumpen Seitens der Elektrizitätsversorgungsunternehmen außer Acht gelassen, so ist anzunehmen, dass im österreichischen Inlandsmarkt ca. 73 % aller im Jahr 2017 neu installierten Wärmepumpen ohne jegliche Förderungen errichtet wurden.

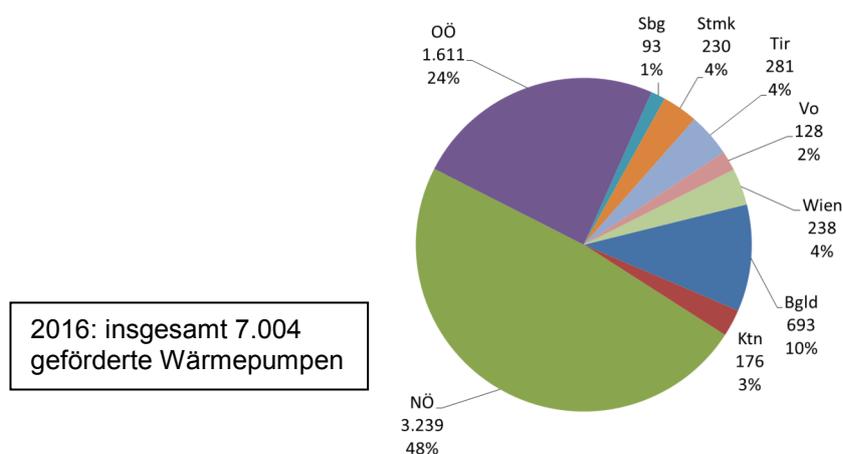
**Tabelle 53 – Wärmepumpenförderungen im Jahr 2017 nach Bundesländern**  
 Quelle: TU Wien, EEG (2018)

Land	Landesförderungen 2016			Kommunalkredit Public Consulting 2016		Total 2016	
	Anzahl WW [Stk.]	Anzahl HZ [Stk.]	Förderung [Euro]	Anzahl [Stk.]	Förderung [Euro]	Anzahl [Stk.]	Förderung [Euro]
Bgld	335	358	639.492	0	0	693	639.492
Ktn	76	95	538.720	5	4.632	176	543.352
NÖ	621	2.601	5.823.000	17	35.332	3.239	5.858.332
OÖ	0	1.579	2.050.000	32	95.112	1.611	2.145.112
Sbg <sup>1</sup>	0	82	201.000	11	29.409	93	230.409
Stmk	1	226	1.091.098	3	63.828	230	1.154.926
Tir	0	271	830.755	10	73.098	281	903.853
Vo	0	120	429.746	8	28.587	128	458.333
Wien	0	235	870.000	3	14.073	238	884.073
<b>Gesamt</b>	<b>1.033</b>	<b>5.567</b>	<b>12.473.811</b>	<b>89</b>	<b>344.071</b>	<b>6.689</b>	<b>12.817.882</b>

<sup>1</sup> Dargestellt sind ausschließlich jene Anlagen, die unter der Energieförderung des Landes Salzburg gefördert wurden. Daten über Anlagen, die unter der Wohnbauförderung gefördert wurden, waren nicht verfügbar.

Von Seiten der Landesförderstellen wurden im Jahr 2016 insgesamt ca. 12,5 Mio. Euro zur Förderung von Wärmepumpen eingesetzt. Diese Summe ist als Richtwert zu sehen, da die tatsächlichen Kosten z.B. von Annuitätenzuschüssen je nach Fördermodell nur abgeschätzt werden können. Für die Förderung von 89 Wärmepumpenanlagen an gewerblichen Standorten wurde von Seiten der Kommunalkredit im Jahr 2016 zusätzlich eine Summe von 344.071 Euro aufgewendet.

In Summe wurden im Jahr 2017 somit 6.689 Wärmepumpen mit einer Gesamtfördersumme<sup>10</sup> von ca. 12,8 Mio. Euro gefördert. Die Verteilung der Anzahl der von Ländern und KPC geförderten Wärmepumpen auf die Bundesländer ist in **Abbildung 90** dargestellt. Fast die Hälfte der in Österreich im Jahr 2017 geförderten Wärmepumpenanlagen waren in Niederösterreich angesiedelt (48 %), gefolgt von Oberösterreich (24 %) und dem Burgenland (10 %).



**Abbildung 90 – Aus Mitteln der Länder und der KPC geförderte Wärmepumpen 2017**  
In Österreich, in Stück Anlagen und Prozent.  
Quellen: Förderstellen der Länder, KPC, TU Wien EEG (2018)

#### **Details zu den Landesförderungen für Wärmepumpen im Jahr 2017:**

**Burgenland:** Förderung aus Landesmitteln im Rahmen der burgenländischen Wohnbauförderung. Für die Errichtung von Anlagen zur Erzeugung von Energie für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser auf Basis erneuerbarer Energie und zur Einsparung von Energie wurde ein nichtrückzahlbarer Zuschuss in der Höhe von 30 % der Kosten mit Deckelung gewährt.

**Kärnten:** Nicht rückzahlbare jährliche Zuschüsse im Rahmen der Wohnbauförderung für eine Laufzeit von 10 Jahren, jeweils ausbezahlt in 1/10 über 10 Jahre.

**Niederösterreich:** Im Rahmen der NÖ Wohnungsförderung wurde 2017 die Errichtung von Wärmepumpen im Zuge des Neubaus und der Sanierung gefördert, wobei unterschiedliche Förderungsmodelle eingesetzt werden: a) Wohnungsneubau: 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

<sup>10</sup> Summe aus Direktzuschüssen, geförderten Darlehen und Annuitätenzuschüssen.

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 einer normierten Laufzeit von 10 oder 15 Jahren werden halbjährlich auf Laufzeit des Darlehens ausbezahlt. Abschätzung des Barwertes der Förderung: Brauchwasserwärmepumpen ca. 1.000 €, Heizungswärmepumpen ca. 2.000 €. d) Heizkesseltausch: im Zuge der Sonderaktion „Energieeinsparung durch Heizkesseltausch und Dämmung der obersten Geschoßdecke“ werden u.a. Wärmepumpen als Ersatz für Öl- oder Gasheizungen über Direktzuschuss gefördert.

Oberösterreich: Es wurden ausschließlich Heizungswärmepumpen (inkl. Kombianlagen) mittels Direktzuschüssen gefördert.

Salzburg: Es existieren zwei optionale Möglichkeiten der Wärmepumpenförderung: a) Förderung mittels Direktzuschuss über das Referat Energiewirtschaft und -beratung ausschließlich für Heizungswärmepumpen b) Förderung im Rahmen der Wohnbauförderung.

Steiermark: 2017 waren zwei optionale Fördermöglichkeiten verfügbar: a) es gab Förderungsbeiträge aus dem Steirischen Umweltlandesfonds sowie auf Basis des Luftreinhalteprogramms Steiermark (Luftsanierungsgebiete) und b) im Bereich der Wohnbauförderungen gab es grundsätzlich bei nachfolgenden Förderungsschienen Förderungsbeiträge in Form von Zuschlägen (geregelt in den Ökologischen Richtlinien) für Wärmepumpen: Geschoßbau, Förderung des Ersterwerbes von Eigentumswohnungen (Wohnbauchek), umfassende Sanierung, umfassende energetische Sanierung und kleine Sanierung.

Tirol: Wärmepumpenförderungen waren 2017 im Rahmen der Wohnbauförderung sowohl für den Neubau als auch für die Sanierung verfügbar.

Vorarlberg: Im Jahr 2017 wurden elektrisch betriebene Heizungswärmepumpen Sole/Wasser und Wasser/Wasser (Erdsonden-, Energiepfahl-, Erdkollektor- und Grundwasseranlagen) sowie Anlagen mit der Energiequelle Abluft aus Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung gefördert. Luft/Wasser Wärmepumpen wurden vom Land Vorarlberg nicht gefördert. Für die Förderung von elektrisch betriebene Heizungswärmepumpen Sole/Wasser und Wasser/Wasser darf der Heizwärmebedarf des Gebäudes im Neubau maximal 40 kWh/m<sup>2</sup>BGF und Jahr und im Altbau maximal 70 kWh/m<sup>2</sup>BGF und Jahr betragen. Die erforderliche Jahresarbeitszahl bei der Erzeugung von Raumwärme (JAZHeizung) beträgt mindestens 4,0 und bei der Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser (JAZGesamt) mindestens 3,5. Bei Anlagen mit der Energiequelle Abluft aus Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung darf der Heizwärmebedarf des Gebäudes sowohl im Neu- als auch im Altbau maximal 20 kWh/m<sup>2</sup>BGF und Jahr betragen.

Wien: Im Jahr 2017 wurden Wärmepumpen im Rahmen der Wärmepumpenförderung der Stadt Wien gefördert. Förderungen sind hier ausschließlich für Heizungswärmepumpen und Kombianlagen möglich. Reine Brauchwasserwärmepumpen werden nicht gefördert.

Abgesehen von den oben dokumentierten Förderungen der Länder und der KPC wurden im Jahr 2017 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 2017 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 2017 ein Bestandsmodell verwendet. Das Bestandsmodell berücksichtigt dabei, wie viele Wärmepumpen in jedem Jahr installiert wurden und welche Wärmequellsysteme 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 überstreicht. Das Modell berücksichtigt hierbei eine dynamische Entwicklung des Wärmepumpenbestandes im Zeitraum von 1975 (=Beginn der spezifischen Technologiediffusion) bis 2020, wobei wiederum nur jene Anlagen in die Berechnung eingehen, die sich innerhalb der technischen Lebensdauer von 20 Jahren befinden. Sämtliche Parameter wurden in dem vorliegenden Modell als lineare Funktionen abgebildet, was z.B. bedeutet, dass sich die mittlere Heizungsvorlauftemperatur in den Gebäuden von 1975 bis 2020 linear von einem Wert für 1975 auf einen Wert für 2020 reduziert. In dem selben Modell können auch nichtlineare Verläufe für jeden Parameter eingesetzt werden, was jedoch im Rahmen der vorliegenden Studie aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit nicht machbar war. Das nunmehr verwendete Modell wurde mit der Statistik Austria und auf europäischer Ebene diskutiert und als der auch international detaillierteste verfügbare Ansatz bewertet.

### 9.2.1 Annahmen für die Berechnung:

**1. Substitution:** Es wird, wie bereits Eingangs in Kapitel 3.2 erläutert, angenommen, dass die Wärmepumpentechnologie im Jahr 2017 den Mix der österreichischen Wärmegehung im Jahr 2017 mit 188 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh auf Endenergiebasis substituiert. Der Jahresnutzungsgrad der mittleren Wärmegehung wird dabei mit 0,80 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 2017 von 216 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh bewertet. Der Anteil des Stromes für die Raumwärmebereitstellung wird als HGS<sub>12/20</sub> korrelierte Last definiert, und wird mit dem auf Monatsbasis heizgradtagsgewichteten Emissionskoeffizienten des österreichischen Strommix von 248 gCO<sub>2äqu</sub>/kWh bewertet.

## 2. Modellparameter:

In **Tabelle 54** 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 54 –Modellparameter des Wärmepumpen-Bestandsmodells**

Quelle: TU Wien, EEG (2018)

Parameter	Wert 1975	Wert 2017	Wert 2020
Anteil der Kombianlagen im Bereich der HZ-WP	10 %	47 %	50 %
Thermische Jahresarbeit pro WP für die BW-Bereitung	2000 kWh/a	3867 kWh/a	4000 kWh/a
JAZ für reine Brauchwasserwärmepumpen	2	2,5	2,5
JAZ für Brauchwasserbereitung in Kombianlagen	2,2	3,4	3,5
JAZ für Lüftungswärmepumpen	-	3,3	3,3
Thermische Jahresarbeit pro Lüftungswärmepumpe	-	4000 kWh/a	4000 kWh/a
Heizungsvorlauftemperaturen	60 °C	36,7 °C	35 °C
Thermische Jahresarbeit für Heizung bei kleinen Anlagen pro WP	23,1 MWh/a	7,1 MWh/a	6,0 MWh/a
Thermische Jahresarbeit für Heizung bei großen Anlagen pro WP	125 MWh/a	83 MWh/a	80 MWh/a
JAZ Luft/Wasser nur HZ kleine Anlagen	2,0	3,6	3,7
JAZ Wasser/ Wasser nur HZ kleine Anlagen	3,0	5,2	5,4
JAZ Sole/ Wasser nur HZ kleine Anlagen	2,6	5,2	5,4
JAZ Direktverdampfung nur HZ kleine Anlagen	3,2	5,6	5,8
JAZ Luft/Wasser nur HZ große Anlagen	2,2	3,6	3,7
JAZ Wasser/ Wasser nur HZ große Anlagen	3,0	5,1	5,2
JAZ Sole/ Wasser nur HZ große Anlagen	2,6	4,9	5,1
JAZ Direktverdampfung nur HZ große Anlagen	3,4	5,5	5,7
Anmerkung: die für das Jahr 2017 angegebenen Werte werden in der Berechnung auf die im Jahr 2017 neu installierten Anlagen angewandt. Der ältere Anlagenbestand geht auf Jahresbasis mit den jeweiligen altersspezifischen Kennzahlen in die Berechnung ein.			

### 9.2.2 Wärmeertrag aus Wärmepumpen und CO<sub>2äqu</sub>-Einsparungen

Die Ergebnisse der Modellrechnung sind in **Tabelle 55** für die Teilbereiche Brauchwassererwärmung, Raumheizung und Total dokumentiert. Im Bereich Brauchwassererwärmung wird weiters in die Unterbereiche reine Brauchwasser-wärmepumpen 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 2017 durch alle in Österreich in Betrieb befindlichen Wärmepumpen 3.534 GWh thermische Energie bereitgestellt, wobei hiervon 920 GWh auf den Einsatz elektrischen Stroms und 2.614 GWh auf die Nutzung von Umweltwärme zurückzuführen ist.

Die CO<sub>2</sub> Bruttoeinsparungen aus dem Einsatz von Wärmepumpen beliefen sich im Jahr 2017 auf 830.484 t CO<sub>2äqu</sub>. Durch den Einsatz elektrischen Stroms für den Antrieb der Wärmepumpen wurden gleichzeitig 221.489 t CO<sub>2äqu</sub> emittiert. Damit verbleiben für die Nettoeinsparungen der CO<sub>2</sub> Emissionen 608.995 t CO<sub>2äqu</sub>.

**Tabelle 55 – Ergebnisse aus dem Wärmepumpen-Bestandsmodell für das Jahr 2017**

Quelle: TU Wien, EEG (2018)

Merkmal	Wert	Einheit
<b>Brauchwassererwärmung</b>		
Thermische Jahresarbeit Brauchwasserwärmepumpen total	293	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Brauchwasserwärmepumpen total	123	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Brauchwasserwärmepumpen total	170	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit Brauchwasser aus Kombianlagen total	296	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Brauchwasser aus Kombianlagen total	91	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Brauchwasser aus Kombianlagen total	205	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit Brauchwasser total	588	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Brauchwasser total	214	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Brauchwasser total	375	GWh <sub>th</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Brauchwasserwärmepumpen	68.759	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch der Brauchwasserwärmepumpen	26.488	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Brauchwasserwärmepumpen	42.271	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Brauchwasser aus Kombianlagen	69.524	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch durch Brauchwasser aus Kombianlagen	19.618	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Brauchwasser aus Kombianlagen	49.907	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Brauchwasser total	138.283	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch für Brauchwasser total	46.106	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Brauchwasser total	92.178	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	2.929	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit HZ-WP exkl. LÜ-WP	700	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme HZ-WP exkl. LÜ-WP	2.226	GWh <sub>th</sub>
Thermische Jahresarbeit Raumheizung total	2.946	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit Raumheizung total	706	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme Raumheizung total	2.239	GWh <sub>th</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch Lüftungswärmepumpen	4.539	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch der Lüftungswärmepumpen	1.507	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Lüftungswärmepumpen	3.032	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung durch HZ-WP exkl. LÜ-WP	687.661	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch der HZ-WP exkl. LÜ-WP	173.877	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch HZ-WP exkl. LÜ-WP	513.785	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung Raumheizung total	692.201	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch für Raumheizung total	175.383	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung durch Raumheizung total	516.817	t CO <sub>2äqu</sub>
<b>Total</b>		
Thermische Jahresarbeit alle Wärmepumpen	3.534	GWh <sub>th</sub>
Elektrische Jahresarbeit alle Wärmepumpen	920	GWh <sub>el</sub>
Umweltwärme alle Wärmepumpen	2.614	GWh <sub>th</sub>
CO <sub>2</sub> Bruttoeinsparung alle Wärmepumpen	830.484	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Emission aus Stromverbrauch alle Wärmepumpen	221.489	t CO <sub>2äqu</sub>
CO <sub>2</sub> Nettoeinsparung alle Wärmepumpen	608.995	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>11</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 2017 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 2017 mit 321,2 Mio. Euro berechnet. Davon entfallen 35,3 Mio. Euro auf den Exportbereich<sup>12</sup> und 285,9 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 56** dokumentiert.

**Tabelle 56 – Umsatz und Beschäftigung der Wärmepumpenbranche 2017**

Quelle: TU Wien, EEG (2018)

Wirtschaftsbereich 2016	primäre Umsätze in Mio. Euro	primäre Beschäftigungseffekte in VZÄ
Produktion Wärmepumpen	104,4	502
Produktion Wärmequellensysteme	23,0	137
Handel mit Wärmepumpen	82,2	219
Handel mit Wärmequellensystemen	26,9	72
Installation und Inbetriebnahme	84,8	458
Summen	321,2	1.388

Die Beschäftigung durch die Wirtschaftstätigkeit im Bereich Wärmepumpen wurde für das Jahr 2017 mit einem Gesamteffekt von 1.388 Vollzeitäquivalenten berechnet. Dabei entfallen 639 Beschäftigte auf die Produktion von Wärmepumpen und Wärmequellensystemen, 291 Beschäftigte auf den Handel und 458 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 212 Mio. Euro abgeschätzt werden.

<sup>11</sup> Parallel zur Berechnung der Umsätze und Beschäftigungseffekte aus den Verkaufszahlen wurden diese Kennwerte auch empirisch bei den österreichischen Wärmepumpenherstellern und –handelsunternehmen erhoben. Angaben zum Umsatz im Jahr 2017 wurden von 16 Firmen gemacht, Angaben zur Anzahl der Beschäftigten wurden von 18 Firmen gemacht. Wegen des Grades der Anonymisierung der Daten und der zahlenmäßig geringen Grundgesamtheit von insgesamt 35 Firmen können die empirisch erhobenen Werte nicht hochgerechnet werden. Die empirischen Ergebnisse bestätigen jedoch sowohl Größenordnung als auch Trend der kalkulierten Werte. Die Summe der von 16 Firmen gemeldeten Umsätze aus dem Geschäftsbereich Wärmepumpen beträgt für das Jahr 2017 134,9 Mio. Euro, die Summe der von 18 Firmen im Geschäftsbereich Wärmepumpen beschäftigten MitarbeiterInnen beträgt 505 Vollzeitäquivalente.

<sup>12</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 Energieträgern 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 261,4 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 582,6 Millionen Euro.

## 9.4 Zukünftige Entwicklung der Technologie

Der Einsatz der Wärmepumpentechnologie fokussiert in Österreich zurzeit auf den Massenmarkt in den Bereichen Heizung und Brauchwassererwärmung im Wohngebäude. Es werden dabei fast ausschließlich mit elektrischem Strom angetriebene Kompressionswärmepumpen eingesetzt. Die Wärmequellsysteme sind in der Regel als Luftwärmehaustauscher, horizontale Erdkollektoren, vertikale Erdsonden oder auch als Grundwasserbrunnen ausgeführt, wobei das Luft/Wasser Wärmequellsystem mit knapp 70 % Marktanteil im Jahr 2016 das dominante System war.

Die starke Marktdiffusion der Heizungswärmepumpen in Österreich ab dem Jahr 2000 war und ist mit der technischen Entwicklung der Gebäude gekoppelt. Die sinkenden spezifischen Heizlasten und die Verfügbarkeit von Niedertemperatur-Wärmeverteilssystemen schaffen ideale Voraussetzungen für den energieeffizienten Einsatz von Wärmepumpen.

Eine steigende Nachfrage nach Kühlung und Klimatisierung in Wohngebäuden als zusätzliche Komfortmaßnahme ist, zumindest in bestimmten Kundensegmenten vorhanden. Die Sommertauglichkeit von Wohngebäuden in Österreich war bisher bei gewissenhafter Planung zwar mit passiven Maßnahmen machbar, die extrem hohen und über viele Wochen anhaltenden Temperaturen in den Sommern 2013, 2015 und 2017 haben jedoch vor Augen geführt, dass das Thema Wohnraumkühlung in Zukunft an Bedeutung gewinnen wird. In diesem Marktsegment können Wärmepumpen konkurrenzlos die drei Endergieleistungsbereiche Heizung, Kühlung bzw. Klimatisierung und Brauchwassererwärmung in einem Gerät anbieten. Das Marktsegment der Altbausanierung, welches in Zukunft aufgrund des großen Altgebäudebestandes rasch an Bedeutung gewinnen wird, ist auch aus der Sicht der Entfeuchtung ein zukünftiges Anwendungsgebiet der Wärmepumpe.

Weitere technologiespezifische Innovationen betreffen die Nutzung neuer Wärmequellenanlagen in geothermischen oder auch tiefbautechnischen Bereichen. Beispielsweise kann in Tunnelbauwerken geothermische Wärme auf niedrigem Temperaturniveau mit Wärmepumpen 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. Sinkende Verkaufszahlen in den mittleren und größeren Leistungsklassen ließen in den vergangenen Jahren auf Hemmnisse und auf ein ungünstiges Investitionsumfeld in diesem Bereich schließen.

Große Marktchancen können sich der Wärmepumpentechnologie weiters durch die Kombination mit anderen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie und durch neue Antriebskonzepte eröffnen. Hartl et al. (2016) strukturieren die Innovationsbereiche mit den jeweils zuordenbaren Forschungs- und Entwicklungsthemen der Wärmepumpentechnologie in der "Österreichischen Technologie- und Umsetzungsroadmap für Wärmepumpen" wie folgt:

❖ **Wärmepumpen in Wohn- und Nichtwohngebäuden**

- Kosteneffiziente Luft/Wasser Wärmepumpen in hybriden Heizungssystemen
- Wärmepumpen zum simultanen Heizen und Kühlen
- Großwärmepumpen für den mehrgeschoßigen Wohnbau und für große Gebäude aus dem Sektorservice
- Luft/Wasser Wärmepumpen mit minimalen Schallemissionen, Optimierung der Akustik
- Know-How Transfer für komplexe Wärmepumpen-Heizungssysteme

❖ **Smart Electric Grids**

- Definition der Schnittstelle der Wärmepumpe zum elektrischen Netz
- Regelung von Smart Electric Grid Wärmepumpen
- Weiterentwicklung eines Marktmodells für den Betrieb des Smart Electric Grids mit Wärmepumpenanwendungen
- Entwicklung von Geschäftsmodellen
- Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen inklusive Regelung der Netzentgelte

❖ **Thermische Netze**

- Gebäudeintegration und Regelung von Wärmepumpen in Niedertemperatur- oder Anergienetzen
- Netzintegration und Regelung von Wärmepumpe in konventionellen Hochtemperaturnetzen

❖ **Industrielle Prozesse**

- Musterlösungen und Pilotanlagen verfügbarer Industrierärmepumpen
- Verbesserte Industrierärmepumpen und Demonstration bis zu 155 °C Nutzttemperatur im Industriemaßstab
- Neue Konzepte für Hochtemperatur Industrierärmepumpen bis rund 200°C

Hartl et al. (2016) gliedern die genannten Themen weiters in Unterthemen und ordnen selbige einer Forschungsagenda für Wärmepumpen bis 2030 zu. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Unterthemen und der zeitlichen Abfolge in der Forschungsagenda sind in der zitierten Arbeit dokumentiert.

## 9.5 Wärmepumpenroadmaps

Gegenwärtig sind die in **Tabelle 57** dokumentierten Roadmaps zum Thema Wärmepumpe in Österreich verfügbar. Die aktuellste und umfassendste Roadmap ist in der Schriftenreihe “Berichte aus Energie und Umweltforschung“ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie im Juni 2016 erschienen. Diese integrierte Forschungsagenda und Marktroadmap bis 2030 ermöglicht im Weiteren einen detaillierten Vergleich der zukünftigen Marktentwicklung mit qualitativen und quantitativen Ergebnissen der Entwicklungsszenarien, welche disaggregiert für die unterschiedlichen Wärmepumpentypen und Leistungsklassen zur Verfügung stehen.

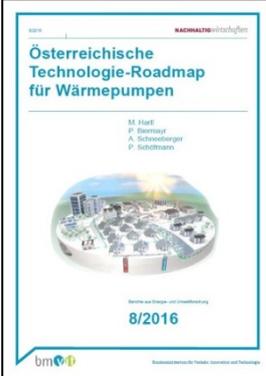
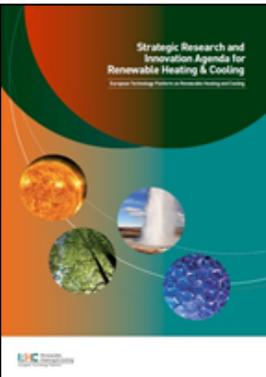
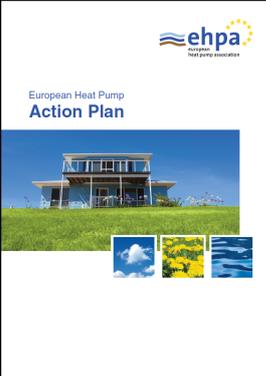
Die in der Österreichischen Technologie- und Umsetzungsroadmap für Wärmepumpen dargestellten Szenarien wurden sektorspezifisch definiert und umfassen jeweils ein Hoch, ein Mittel und ein Nieder Szenario. Beispielhaft werden an dieser Stelle die Szenarien für das Aggregat der Heizungswärmepumpen (alle Leistungsklassen) in **Abbildung 91** dargestellt. Die Definition der Szenarien baut in diesem Fall auf ein Gebäudepotenzial auf, welches aus den Ergebnissen des Forschungsprojektes Heizen 2050, siehe Müller et al. (2010), entnommen wurde. Darauf aufbauend wurden in Hartl et al. (2016) Szenarien für jede Wärmepumpentype und jede Leistungsklasse entwickelt. Die Ergebnisse für den jeweils in Betrieb befindlichen Anlagenbestand der Szenarien sind in **Abbildung 92** dargestellt, die Zahlenwerte sowohl für die jährlichen Verkaufszahlen als auch für den Anlagenbestand sind in **Tabelle 58** dokumentiert. Auf dieser Basis kann die spezifische aktuelle Marktentwicklung jeweils den entsprechenden Szenarien gegenübergestellt werden. Rückschlüsse auf den Diffusionsprozess können gezogen werden und ggf. können Steuerungsmaßnahmen in Form von energiepolitischen Instrumenten entwickelt und angewandt werden.

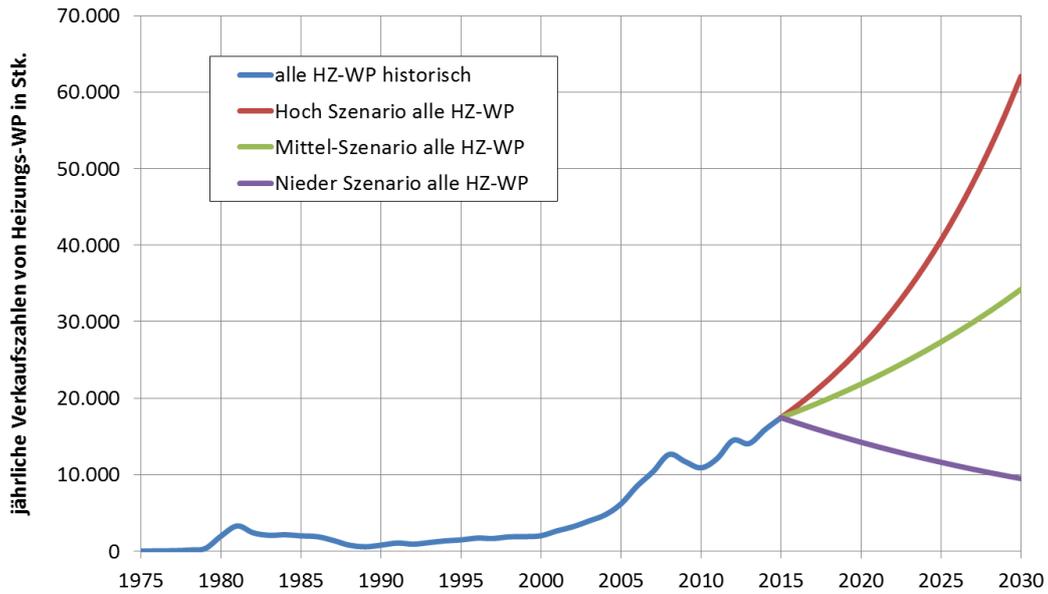
Das Hoch Szenario für das Jahr 2030 weist für den Bereich der Heizungswärmepumpen (alle Leistungsklassen) somit jährliche Verkaufszahlen von ca. 62.000 Wärmepumpen pro Jahr aus (vgl. ca. 18.900 Stk. im Jahr 2017). Die österreichische Wärmepumpenindustrie wäre im Falle einer stetigen Steigerung der Verkaufszahlen wie im Szenario dargestellt, in der Lage, diesen Bedarf auch zu decken. Tritt jedoch ein nicht kontinuierlicher Entwicklungsverlauf auf, so wird der zusätzliche Bedarf voraussichtlich durch Importe abgedeckt. Der in Betrieb befindliche Anlagenbestand erreicht im Hoch Szenario in Österreich im Jahr 2030 624.000 Heizungswärmepumpen (vgl. ca. 190.000 Stk. im Jahr 2017). Bei diesen Szenarien wurde der Wettbewerb mit allen anderen Heizsystemen zur Nutzung erneuerbarer Energie oder fossiler Energie mit berücksichtigt.

Gemessen an den Entwicklungsszenarien der vorliegenden Roadmap liegt die tatsächliche Marktentwicklung im Jahr 2017 mit 18.919 im Inlandsmarkt verkauften Heizungswärmepumpen nach wie vor im Entwicklungsraum zwischen dem Mittel- und dem Nieder-Szenario, obwohl im Vergleich zur Marktentwicklung 2016 eine Annäherung an das Mittl-Szenario beobachtet werden kann.

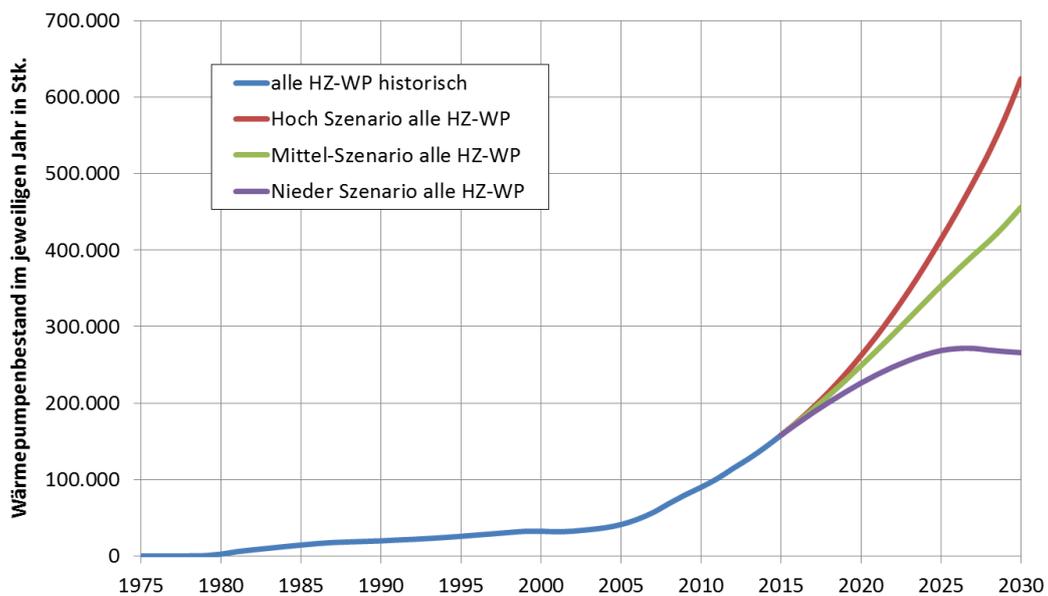
**Tabelle 57 – Verfügbare Roadmaps zum Thema Wärmepumpe in Österreich**

Quelle: TU Wien, EEG (2018)

Publikation	Literaturangabe	Ziele und Szenarien	Monitoring über Zeitverlauf
	<p>Hartl et al. (2016)                      Österreichische Technologie- und Umsetzungsroadmap für Wärmepumpen                      Bericht aus Energie- und Umweltforschung Nr. 8/2016 des BMVIT</p>	<p>Integrierte Forschungsagenda und Marktroadmap bis 2030                      Quantitative und qualitative Entwicklungsszenarien</p>	<p>Monitoring ist auf einer detaillierten quantitativen Basis möglich</p>
	<p>Sanner et al. (2013)                      Strategic Research and Innovation Agenda for Renewable Heating &amp; Cooling                      European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling</p>	<p>Ziele für Forschung und Entwicklung, jedoch keine nationalen Marktentwicklungsszenarien                      nur für die oberflächennahe Geothermie (keine Luft/Luft u. Luft/Wasser Systeme)</p>	<p>Markt-entwicklung und Forschungsfortschritt sind auf nationaler Ebene nicht evaluierbar                      Aussagen größtenteils qualitativ</p>
	<p>ehpa (2012)                      European Heat Pump Action Plan</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>Lutz (2009)                      Roadmap Wärmepumpe Österreich</p>	<p>qualitative und quantitative Szenarien auf nationaler Ebene</p>	<p>Eine qualitative und quantitative Evaluierung der nationalen Entwicklung bis 2020 ist möglich.</p>



**Abbildung 91 – Marktentwicklung und Szenarien Heizungswärmepumpen bis 2030**  
Historische Entwicklung der jährlichen Verkaufszahlen im österreichischen Inlandsmarkt und Szenarien der Österreichischen Wärmepumpenroadmap. Quelle: Hartl et al. (2016)



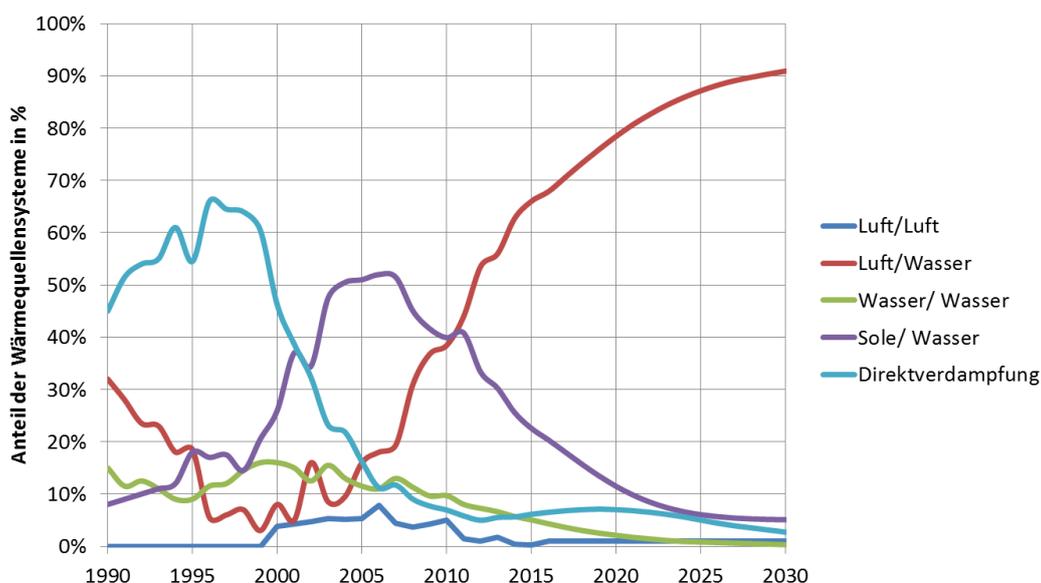
**Abbildung 92 – Wärmepumpen-Anlagenbestand und Szenarien bis 2030**  
Quelle: Hartl et al. (2016)

Wird aber der ambitionierte Pfad des Hoch-Szenarios angestrebt, so ist die aktuelle Marktdiffusion unzureichend und strategische Maßnahmen für eine Gegensteuerung müssen entwickelt werden. Dies könnte z.B. eine forcierte Strategie zur Erschließung des Sanierungsmarktes sein, da die etablierten Märkte den Wachstumspfad des Hoch-Szenarios möglicher Weise nicht tragen können. Nach einer mehrjährigen und deutlichen Abweichung vom Entwicklungspfad des Hoch-Szenarios ist selbiger voraussichtlich wegen der unterstellten Dynamik nicht mehr zu erreichen. Es resultiert dann bestenfalls ein zeitlicher Versatz der Entwicklung, d.h. eine spätere Erreichung der gesteckten Ziele.

**Tabelle 58 – Heizungswärmepumpen-Verkaufszahlen und Anlagenbestand**  
**Szenarienergebnisse für Österreich. Quelle: Hartl et al. (2016)**

Jahr	Szenarien Heizungswärmepumpen (alle Leistungsklassen)					
	Jährliche Verkaufszahlen (in Stück)			Jeweils in Betrieb befindlicher Bestand (in Stück)		
	Hoch Szenario	Mittel Szenario	Nieder Szenario	Hoch Szenario	Mittel Szenario	Nieder Szenario
2015	17.451	17.451	17.451	158.082	158.082	158.082
2016	18.991	18.253	16.756	175.361	174.623	173.126
2017	20.667	19.091	16.088	194.371	192.056	187.557
2018	22.491	19.968	15.447	214.984	210.145	201.125
2019	24.476	20.885	14.832	237.556	229.126	214.053
2020	26.636	21.844	14.241	262.167	248.945	226.269
2021	28.987	22.847	13.674	288.495	269.132	237.283
2022	31.546	23.897	13.129	316.840	289.829	247.211
2023	34.330	24.994	12.606	347.217	310.870	255.864
2024	37.359	26.142	12.104	379.828	332.265	263.220
2025	40.657	27.343	11.621	414.292	353.415	268.648
2026	44.245	28.599	11.158	450.021	373.499	271.291
2027	48.150	29.912	10.714	487.773	393.013	271.607
2028	52.399	31.286	10.287	527.527	411.655	269.248
2029	57.024	32.723	9.877	572.838	432.667	267.411
2030	62.056	34.226	9.484	624.000	456.000	266.000

Die Österreichische Technologie- und Umsetzungsroadmap für Wärmepumpen enthält weiters ein Trendszenario für die weitere Entwicklung der Marktanteile der Wärmequellensysteme der Heizungswärmepumpen und Wohnraumlüftungswärmepumpen. Dieses Szenario ist in **Abbildung 93** dargestellt, die zugehörigen Zahlenwerte sind in **Tabelle 59** dokumentiert.



**Abbildung 93 – Trendszenario für die Marktanteile der Wärmequellensysteme bis 2030**  
**Heizungs- und Wohnraumlüftungswärmepumpen. Bis 2015: empirisch erhobene**  
**Marktentwicklung; ab 2016: Szenarienergebnisse. Quellen: bis 2006: Faninger (2007), von 2007**  
**bis 2015: Biermayr et al. (2008ff), Hartl et al. (2016)**

Vergleicht man die tatsächliche aktuelle Entwicklung aus dem Jahr 2017 (Luft/Luft 0,4 %, Luft/Wasser 72,1 %, Wasser/Wasser 3,6 %, Sole/Wasser 20,1 % und Direktverdampfer 3,8 %), so zeigt sich, dass einerseits die Dominanz des Luft/Wasser Systems rascher voranschreitet, als dies im Trendszenario angenommen wurde und andererseits das Direktverdampfersystem entgegen dem Szenario einen rückläufigen Anteil hat. Die Stabilität und Geschwindigkeit des aufgezeigten Strukturwandels kann jedoch erst nach einigen Jahren der Entwicklung seriös beurteilt werden.

**Tabelle 59 – Trendszenarios für die Marktanteile der Wärmequellsysteme bis 2030**  
 Heizungs- und Wohnraumlüftungswärmepumpen. Quelle: Hartl et al. (2016)

Jahr	Wärmequellsysteme				
	Luft/Luft	Luft/Wasser	Wasser/Wasser	Sole/ Wasser	Direktverdampfung
2015	0,3%	66,0%	5,0%	22,5%	6,1%
2016	1,0%	67,9%	4,3%	20,3%	6,5%
2017	1,0%	70,6%	3,6%	18,0%	6,8%
2018	1,0%	73,4%	3,0%	15,6%	7,0%
2019	1,0%	76,0%	2,5%	13,4%	7,1%
2020	1,0%	78,5%	2,1%	11,4%	7,0%
2021	1,0%	80,7%	1,7%	9,8%	6,8%
2022	1,0%	82,7%	1,4%	8,4%	6,5%
2023	1,0%	84,4%	1,1%	7,4%	6,1%
2024	1,0%	85,9%	0,9%	6,6%	5,6%
2025	1,0%	87,2%	0,8%	6,0%	5,0%
2026	1,0%	88,3%	0,7%	5,6%	4,4%
2027	1,0%	89,1%	0,6%	5,4%	3,9%
2028	1,0%	89,8%	0,5%	5,2%	3,5%
2029	1,0%	90,4%	0,4%	5,1%	3,1%
2030	1,0%	90,9%	0,3%	5,1%	2,7%

## 9.6 Erfasste Wärmepumpenfirmer

In der vorliegenden Studie konnten die Daten von folgenden 35 österreichischen Unternehmen aus dem Bereich Wärmepumpen erfasst und ausgewertet werden (Nennung in alphabetischer Reihung):

- Air - Cond Klimaanlage Handelsgesellschaft m.b.H.
- Alpha-InnoTec GmbH
- Austria Email AG
- Bauer Ges.m.b.H.
- Buderus Austria Heiztechnik GesmbH
- Daikin Airconditioning Central Europe HandelsgmbH
- Drexel und Weiss energieeffiziente Haustechniksysteme GmbH
- Elco Austria GmbH
- FläktGroup Austria GmbH
- Glen Dimplex Austria GmbH
- GUNTAMATIC Heiztechnik GmbH
- Harreither Ges.m.b.H.
- HELIOTHERM Wärmepumpentechnik Ges.m.b.H.
- Herz Energietechnik GmbH
- Hoval Gesellschaft m.b.H.
- IDM Energiesysteme GmbH
- Kermi GmbH
- KNV Energietechnik GmbH
- M-TEC GmbH
- Nilan Lüftungssysteme Handels GmbH
- Ochsner Wärmepumpen GmbH
- Olymp Werk GmbH
- Panasonic Deutschland eine Division der Panasonic Marketing Europe GmbH
- REMKO GmbH & Co. KG
- Robert Bosch AG Geschäftsbereich Thermotechnik
- Siko GmbH
- STIEBEL ELTRON GMBH
- TGV - Technische Geräte Vertriebs GmbH
- Vaillant Group Austria GmbH/Saunier Duval
- Viessmann Ges.m.b.H.
- Walter Bösch GmbH & Co KG
- Waterkotte Austria GmbH
- Weider Wärmepumpen GmbH
- Windhager Zentralheizung GmbH
- Wolf Klima- und Heiztechnik GmbH

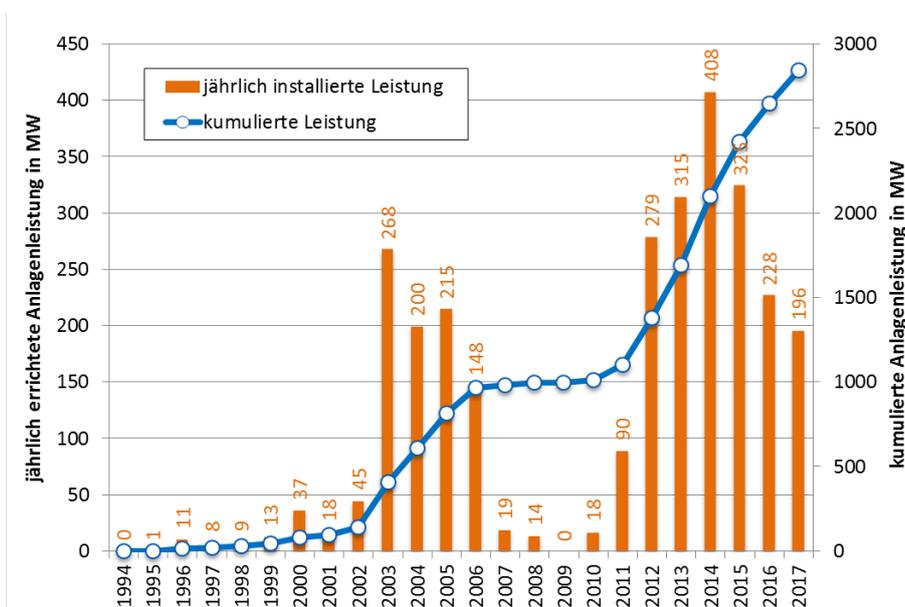
## 10. Marktentwicklung Windkraft

### 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 2017 auf knapp 2.844 MW<sub>el</sub> an. Die Einbrüche bzw. die Stagnation im Ausbau zwischen Mitte 2006 und 2009 ergaben sich aus der Novelle des Ökostromgesetzes 2006 und dem niedrigen Ökostromfördertarif. Dieser Stillstand konnte erst durch das Ökostromgesetz 2012, welches im Juli 2011 im Nationalrat beschlossen wurde, beendet werden. Erst aufgrund der sich dadurch ergebenden stabilen Rahmenbedingungen konnten wieder moderne Anlagen geplant und errichtet werden.

Das Ökostromgesetz 2012 sah einmalige Mittel zum Abbau der bis dahin angefallenen Warteschlange vor. Mit einer Errichtungsfrist von drei Jahren konnten so zusätzlich zu den vorhandenen jährlichen Förderkontingenten weitere Kapazitäten, die bereits fertig geplant waren, errichtet werden. Insofern ergab sich mit rund 402 MW im Jahr 2014 ein Rekordzubaue, der 2015 naturgemäß nicht mehr erreicht werden konnte. Im Jahr 2017 wurden 63 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 196 MW errichtet, siehe **Abbildung 94**. Durch die radikale Verschlechterung der Marktbedingungen am Strommarkt (niedriger Marktpreis, fehlende CO<sub>2</sub>-Bepreisung, Marktversagen am Regelenergiemarkt) wird der maximal mögliche Ausbau in den nächsten Jahren auf diesem Niveau bleiben. Eine Novelle des Ökostromgesetzes im zweiten Halbjahr 2017 mit einem Abbau der angefallenen Warteschlange führt lediglich zu einer Stabilisierung ohne das vorhandene Potential ausreichend zu nutzen.



**Abbildung 94 – Historische Entwicklung der Windkraft in Österreich**

Quelle: IG Windkraft

Von insgesamt 63 Anlagen entfielen 39 Anlagen mit 123,6 MW<sub>el</sub> auf Niederösterreich, 19 Anlagen mit 59,0 MW<sub>el</sub> auf die Steiermark, 4 Anlagen mit 12,2 MW<sub>el</sub> auf das Burgenland und 1 Anlage mit 0,8 MW<sub>el</sub> auf Kärnten.

Ende des Jahres waren in Österreich somit 1.260 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von 2.844 MW<sub>el</sub> am Netz. Diese Leistung reicht aus, um pro Jahr durchschnittlich 7,0 TWh Strom zu erzeugen, was ca. 11,0 % des österreichischen Stromverbrauchs entspricht. Verglichen mit dem Bestand Ende 2016 erhöht sich das Stromerzeugungspotential um 19 % bzw. 1,3 TWh. Unter der Annahme der Substitution von fossilen ENTSO-E Importen konnten im Jahr 2017 mehr als 4,8 Millionen Tonnen CO<sub>2äqu</sub> eingespart werden. Bei Fertigstellung dieses Berichtes lagen über die tatsächliche Stromerzeugung aus Windkraftanlagen 2017 noch keine Daten vor.

Verglichen mit 2016 kam es somit zu einem Leistungszuwachs in Gesamtösterreich von 7,4 % (8,8 % in Niederösterreich, 35 % in der Steiermark, 1 % im Burgenland und 160 % in Kärnten), siehe **Tabelle 60**.

Wie im vergangenen Jahr basiert der Zuwachs an Windrädern auf Anlagen der Hersteller Enercon, Vestas und Senvion (vormals REpower). Von insgesamt 62 Stück 3-MW-Anlagen wurden 63,4 % (39 Anlagen mit 123,6 MW) in Niederösterreich, 30,3 % (19 Anlagen mit 59 MW) in der Steiermark und 6,3 % (4 Anlagen mit 12,2 MW) im Burgenland errichtet, siehe **Tabelle 61**. Der Großteil des Zuwachses wurde mit modernen Windkraftanlagen der 3-MW Generation bewerkstelligt. 99,6 % der neu installierten Leistung und 98,4 % der neu installierten Windräder waren Windräder dieser Leistungsklasse. Verglichen mit dem Bestand haben mit 74 % fast drei Viertel der Anlagen eine Größe ab 2 MW, 18 % im Bereich 1-2 MW und lediglich 8 % des Bestandes umfassen Anlagen in einer Größenklasse kleiner als 1 MW, siehe **Tabelle 62** und **Tabelle 63**.

**Tabelle 60 – Kumulierte Windkraftleistung in den Bundesländern in 2016 und 2017**

Quelle: IG Windkraft

Bundesland	2016	2017
Niederösterreich	1.411,4 MW	1.535,1 MW
Burgenland	1.013,9 MW	1.026,1 MW
Steiermark	168,0 MW	227,0 MW
Oberösterreich	47,3 MW	47,3 MW
Wien	7,4 MW	7,4 MW
Kärnten	0,5 MW	1,3 MW
Summe	2.649 MW	2.844 MW

**Tabelle 61 – Zubau der 3-MW Leistungsklasse im Jahr 2017**

Quelle: IG Windkraft

Bundesland	Anzahl	Leistung (MW)	Prozentanteil
Niederösterreich	39	123,6	63,4 %
Steiermark	19	59,0	30,3 %
Burgenland	4	12,2	6,3%
Summe	62	194,8	100 %

**Tabelle 62 – Zubau an Windkraftanlagen nach Leistungsklassen im Jahr 2017**

Quelle: IG Windkraft

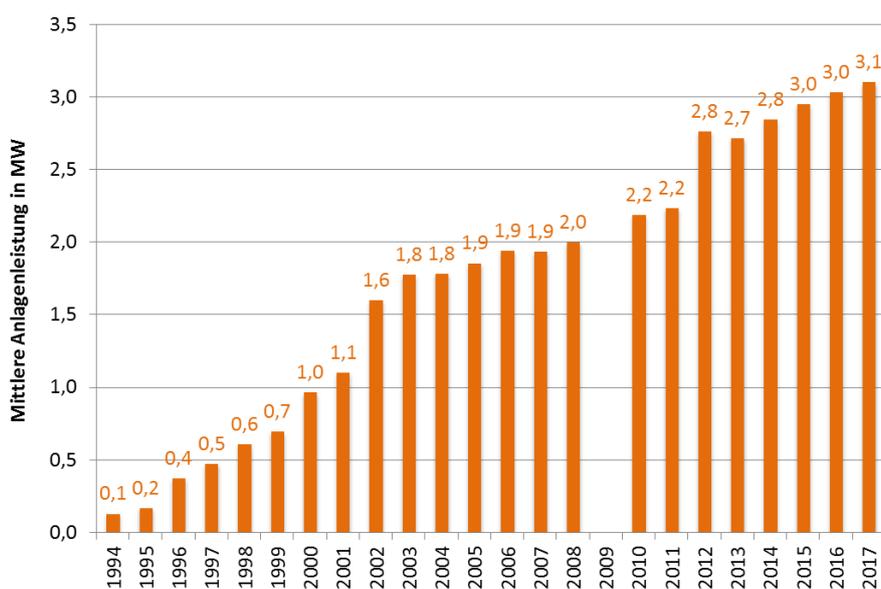
	Windkraft- anlagen	% der Neuinstallation	Leistung in MW	% der Neuinstallation
Summe 3-MW-Klasse	62	98,4 %	194,8 MW	99,6 %
Summe Klasse < 1 MW	1	1,6 %	0,8 MW	0,4 %
Summe der Neuinstallation	63	100 %	195,6 MW	100 %

**Tabelle 63 – Bestand an Windkraftanlagen Ende 2017 nach Leistungsklassen**

Quelle: IG Windkraft

Größenklasse	Anzahl	% des Bestandes
> 3 MW	482	38,2 %
2-3 MW	451	35,8 %
1-2 MW	228	18,1 %
< 1 MW	99	7,9 %
Summe alle Klassen	1.260	100,0 %

Der jährliche Zubau orientiert sich dabei an der besten verfügbaren Anlagentechnologie. Die Fortschritte in der Windkrafttechnologie ermöglichen, dass knapp 20 Jahre seit Beginn der Windkraftnutzung in Österreich nun Anlagen errichtet werden können, die über eine 20-mal höhere Generatorleistung verfügen als damals. Deutlich wird das durch die Darstellung der durchschnittlichen Anlagenleistung bei den Neuinstallationen pro Jahr. Die untenstehende Abbildung zeigt die Entwicklung anhand der jährlich neu errichteten mittleren Anlagenleistung. Die durchschnittliche Anlagengröße stieg im Vergleich zu 2016 um 0,1 MW von 3,0 MW auf 3,1 MW an, siehe **Abbildung 95**.



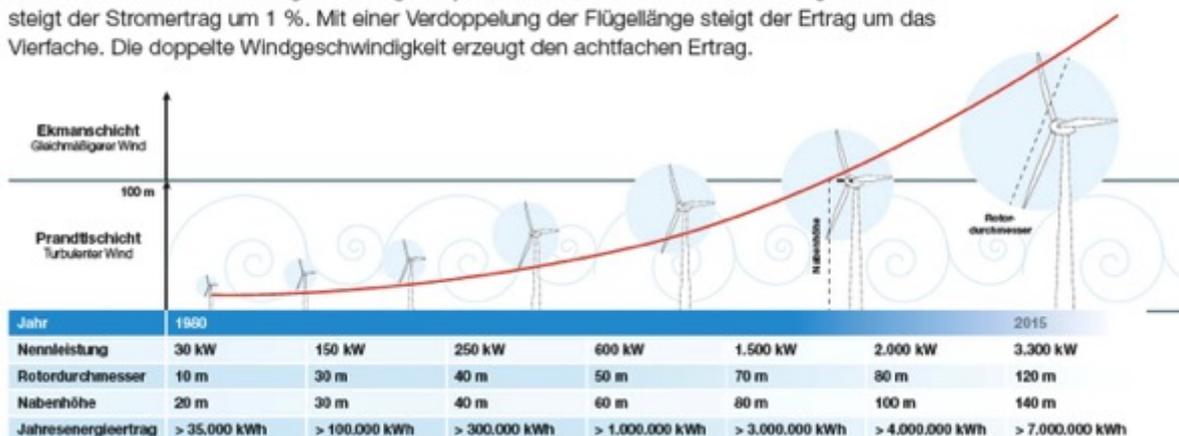
**Abbildung 95 – Durchschnittliche Anlagenleistung bei Neuinstallationen**

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 Winddargebotes. Während der ersten großen Ausbauwelle zwischen 2003 und 2006 lagen 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 (Faktor 5,7) sowie die Turmhöhe mehr als vervierfacht (Faktor 4,5). 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 **Abbildung 96** illustriert.

### Größere Anlagen – effizienterer Windertrag

In den unteren, bodennahen Schichten ist die Luft sehr turbulent, auch wegen der vielen Hindernisse (Häuser, Bäume,...). Daher baut man Windräder möglichst hoch, denn weiter oben bläst der Wind konstant und gleichmäßig. Mit jedem Meter, den ein Windrad höher gebaut wird, steigt der Stromertrag um 1 %. Mit einer Verdoppelung der Flügellänge steigt der Ertrag um das Vierfache. Die doppelte Windgeschwindigkeit erzeugt den achtfachen Ertrag.



**Abbildung 96 – Verhältnis von Anlagengröße zu Anlagenleistung**

Quelle: IG Windkraft

Im Jahr 2017 waren die größten Anlagentypen, die in Österreich ans Netz gingen, Windräder des Typs V126 des dänischen Herstellers Enercon mit einer Leistung von 3,3 MW<sub>el</sub>, einem Rotordurchmesser von 126 m und einer Nabenhöhe von 137 m.

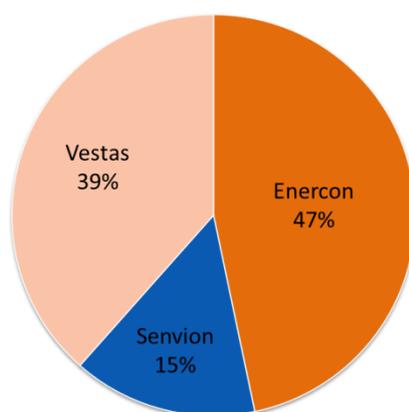
Der Effekt des Ökostromgesetzes 2012 und der damit verbesserten Rahmenbedingungen zeigt sich deutlich bei der spezifischen Anlagenleistung, die sich aus der Anzahl der installierten Anlagen und der damit errichteten Leistung ergibt. Die Nutzung modernerer Anlagen der 2- und 3-MW Klasse ermöglicht, dass mit weniger Anlagen als bisher weitaus höhere Leistungen erzielt werden können. Vergleicht man die Jahre 2006 und 2016 so wurden mit 76 (2006) bzw. 75 (2016) annähernd gleich viele neue Anlagen errichtet, die damit installierte Leistung war mit 228 MW<sub>el</sub> allerdings 2016 um mehr als 50 % höher.

#### 10.1.2 Marktanteile der Windkraftanlagen-Hersteller

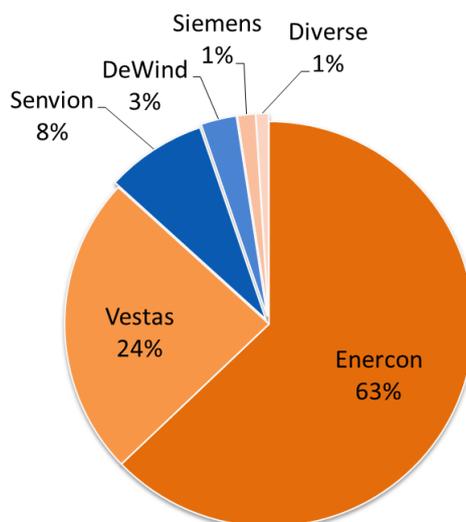
Im österreichischen Anlagenbestand existieren Anlagen von 15 verschiedenen Herstellern. Da einige Hersteller im Lauf der Zeit von anderen übernommen wurden und sich andere Hersteller vom österreichischen Markt zurückgenommen haben, waren 2017 maßgeblich

drei Hersteller von Windkraftanlagen am Heimmarkt aktiv: Enercon, Senvion (vormals REpower) und Vestas. Hinzu kommen weitere Hersteller wie etwa Nordex, GE oder Siemens, die in Österreich neben einem (geringen) Bestand auch Vertriebstätigkeiten unterhalten. **Abbildung 97** und **Abbildung 98** zeigen die Marktanteile aufgrund der historisch gewachsenen Struktur sowie die Marktanteile, die sich bemessen am Zubau neuer Anlagen ergeben.

Hinsichtlich der Technologie 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 des technischen Aufwands setzen einzelne Hersteller nicht auf beide Technologien gleichzeitig. Die österreichischen Windkraftanlagen basieren aktuell zu ca. zwei Drittel auf direktgetriebenen Windkraftanlagen ohne Getriebe und zu etwa einem Drittel auf Windkraftanlagen mit Getriebe.



**Abbildung 97 – WK-Anlagenhersteller: Marktanteile am Zubau in Österreich 2017**  
 Quelle: IG Windkraft



**Abbildung 98 – WK-Anlagenhersteller: Marktanteile am Bestand in Österreich 2017**  
 Quelle: IG Windkraft

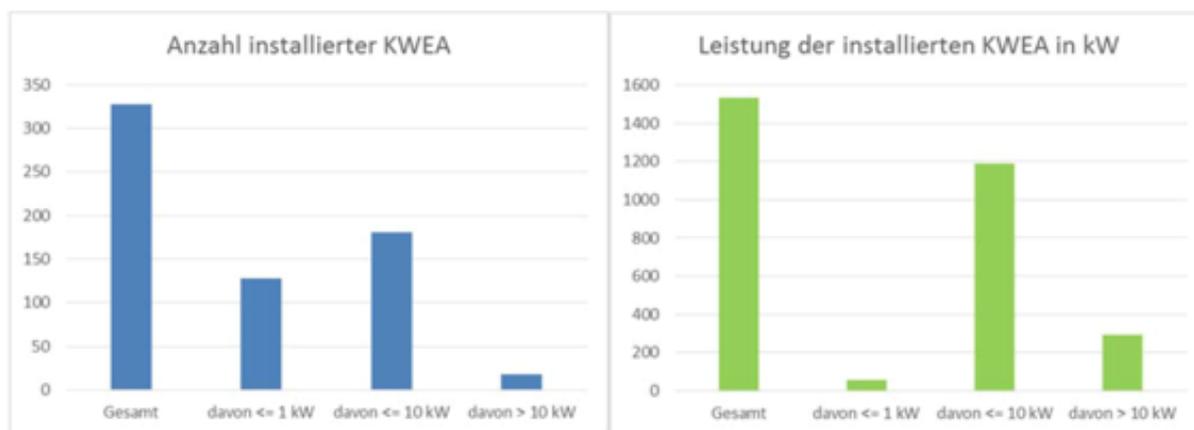
### 10.1.3 Marktentwicklung Kleinwindkraft

Der Sektor Kleinwindkraft ist in Österreich noch sehr heterogen und statistisch nur schwierig registrierbar. Der Kleinwindkraftreport 2015 ist ein erster Versuch diese heterogene Situation aufzuarbeiten. Aufgrund der schwierigen Rahmenbedingungen was die statistische Erfassung solcher Kleinanlagen betrifft, wurden unterschiedliche Gruppen von Akteuren befragt und deren Rückmeldungen miteinander verglichen, um valide Daten zu bekommen. Eine Hochrechnung der Rückmeldungen unter Berücksichtigung der unscharfen Rückmeldungen von Netzbetreibern und Herstellern ergibt eine Schätzung von 327 Anlagen mit rund 1.500 kW installierter Leistung, siehe **Tabelle 64** und **Abbildung 99**.

**Tabelle 64 – Kleinwindenergieanlagen in Österreich nach Leistungsklassen**

Quelle: IEA Task 27

Akteursgruppe	Anlagenanzahl	davon <=1kW	davon 1 bis 10 kW	davon >10kW
NetzbetreiberInnen	140	8	114	18
Hersteller, Planer und Errichter, Vertrieb	309	128	181	0
Verschneidung der Ergebnisse	327	128	181	18



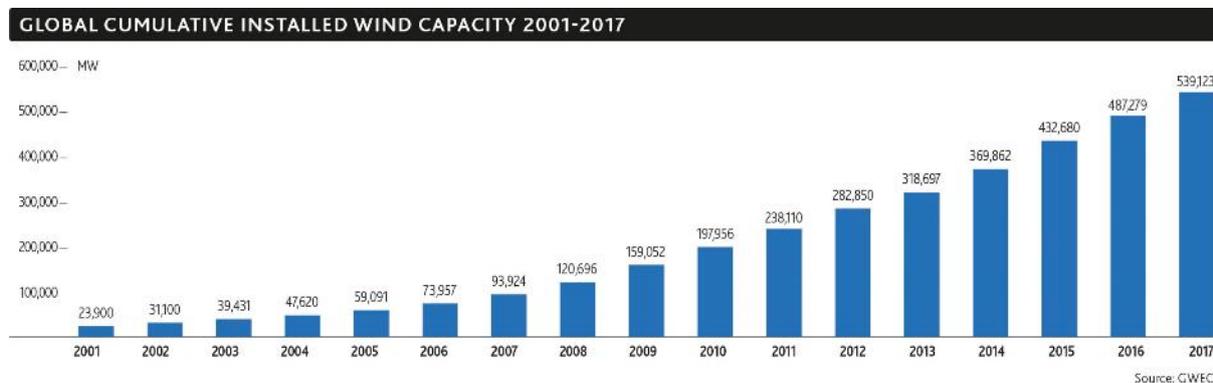
**Abbildung 99 – Anzahl und Leistung der installierten KWEA in Österreich**

Quelle: IEA Task 27

Im Jahr 2015 stammten 76 % der in Österreich installierten Kleinwindkraftanlagen (gemessen an der Leistung) von einem der heimischen Kleinwindanlagenerzeuger. Rund 80 % der in Österreich produzierten Kleinwindanlagen gehen in den Export. Bis 2015 wurden Anlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 1.000 kW exportiert. Bei der Betrachtung der Importe zeigt sich, dass gerade kleinere Anlagen importiert werden. Die durchschnittliche Leistung einer importierten Anlage beträgt 2,3 kW während die durchschnittliche Leistung insgesamt (als Durchschnitt über die gesamte installierte Leistung) 4,7 kW beträgt.

## 10.2 Weltweite Entwicklung der Windkraft und Marktanteile

Der internationale Windenergiemarkt ist in den letzten Jahren vor allem aufgrund der zunehmenden Wettbewerbsfähigkeit der Windenergie und einer breiteren Nutzerbasis stark gewachsen. Seit 1996 hat die weltweit installierte Leistung von 6,7 GW auf 539 GW um den Faktor 80 zugenommen, siehe **Abbildung 100**.



**Abbildung 100 – Historische Entwicklung der kumulierten Windkraftleistung weltweit**  
Quelle: GWEC

In der EU sind Ende 2017 mit 169 GW rund 31 % der weltweiten Windenergiekapazität installiert. In ganz Europa (inkl. Russland) sind derzeit 178 GW installiert (33 %). Jene Länder mit den größten Anteilen an installierter Windkraftleistung weltweit sind China (35 %), USA (16,5 %) und Deutschland (10 %).

Der Zuwachs an Neuinstallationen im Jahr 2017 betrug in der EU 15.680 MW. Österreich hat 2017 mit einem Zubau von knapp 196 MW einen Anteil von 1,3 % am Zubau im EU-Raum und liegt mit dieser Zubaugröße an 11. Stelle in Europa.

Der weltweite Zuwachs betrug 2016 52.492 MW verglichen mit 54.642 MW im Jahr 2016. Der Rückgang ist überwiegend auf weniger Zubauten in China, Brasilien (politische Rahmenbedingungen/Fördersystem) und Kanada zurückzuführen. Asien hatte 2016 einen Anteil von rund 46,5 % am weltweiten Zubau, massiv dominiert von China und Indien mit insgesamt knapp 24.000 MW Zubau. Auch in Deutschland wurden 6.581 MW errichtet, was vor allem auf die, seitens der Planer erwarteten instabilen Rahmenbedingungen durch ein neues Erneuerbaren Energien Gesetz und restriktive Vorgaben seitens der Europäischen Umweltbeihilfeleitlinien 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, Senvion, Nordex/Acciona und Enercon liegen aktuell bei knapp 48 % des Zubaus bei europäischen Anlagenherstellern (2017). Die hohen Marktanteile chinesischer Hersteller beruhen auf den enormen Zubauten Chinas da diese Hersteller vor allem den chinesischen Markt bearbeiten. Der erhebliche Effekt und die derzeit noch bestehende Marktdominanz europäischer Hersteller lässt sich auch an der geografischen Aufteilung und der Marktanteile ablesen. Die Marktanteile der 15 größten Windkraftanlagen-Hersteller sind in **Tabelle 65** dokumentiert.

**Tabelle 65 – Marktanteile der 15 größten Windkraftanlagen-Hersteller**  
 Quelle: FTI Consulting 2018

Top 15 wind suppliers	Change in annual market share between 2016-2017	Cumulative market share (%) at end of 2017	Ranking in cumulative capacity installed	Number of markets supplied in 2017	Number of turbines supplied in 2017	Main market in 2017	Most sold model in 2017	Offshore wind installation in 2017
Vestas	0.9% ↑	16.5%	1	30	3,275	US	V100-2.0	Yes
SiemensGamesa	3.4% ↑	15.2%	2	35	3,079	UK	G114-2.1	Yes
Goldwind	-1.1% ↓	7.9%	5	7	2,676	China	GW115-2.0	Yes
GE Renewable	-4.5% ↓	11.6%	3	17	1,626	US	GE116-2.3	No
Enercon	-0.1% ↓	8.6%	4	20	1,386	Germany	E115-3.0	No
Envision	2.5% ↑	2.2%	13	3	1,366	China	EN115-2.2	Yes
Nordex Acciona	0.4% ↑	4.4%	6	16	1,932	US	AW125-3.0	No
Mingyang	1.3% ↑	2.6%	11	1	1,177	China	MY121-2.0	Yes
Senvion	1.2% ↑	3.1%	8	14	652	Germany	3.4M114	Yes
Suzlon	0.6% ↓	3.0%	9	1	646	India	S97-2.1	No
United Power	-1.2% ↓	3.2%	7	2	677	China	UP96-2.0	Yes
CSIC Haizhuang	-0.9% ↓	1.5%	16	2	564	China	HZ120-2.0	Yes
Sewind	-0.9% ↓	1.8%	14	1	410	China	SE130-4.0	Yes
XEMC	-0.4% ↓	1.7%	15	3	469	China	XE96-2.0	No
Dongfang	-0.6% ↓	2.3%	12	2	379	China	DF121-2.5	Yes

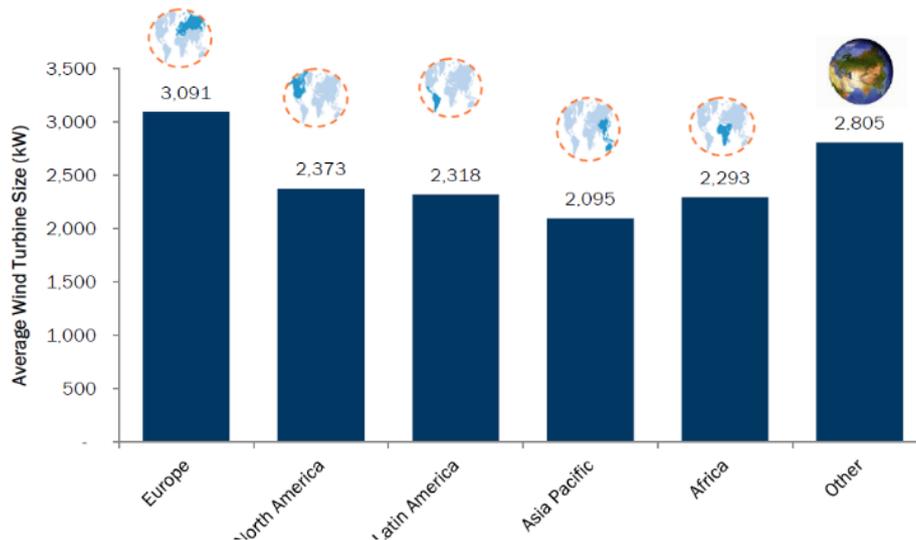
  

Europe	Asia Pacific	North America	Latin America	Africa & Middle East
#1 SiemensGamesa (25.99%)	#1 Goldwind (22.04%)	#1 Vestas (39.88%)	#1 GE Renewable (26.57%)	#1 SiemensGamesa (53.34%)
#2 Vestas (22.07%)	#2 Envision (12.30%)	#2 SiemensGamesa (25.12%)	#2 SiemensGamesa (25.48%)	#2 Vestas (30.35%)
#3 Enercon (18.62%)	#3 Mingyang (9.97%)	#3 GE Renewable (22.19%)	#3 Vestas (22.15%)	#3 Nordex Acciona (8.22%)
#4 Senvion (10.89%)	#4 SiemensGamesa (6.11%)	#4 Nordex Acciona (11.39%)	#4 Nordex Acciona (11.90%)	#4 United Power (5.69%)
#5 Nordex Acciona (8.50%)	#5 Suzlon (5.49%)	#5 Senvion (0.75%)	#5 Enercon (6.33%)	#5 GE Renewable (1.39%)

Hinsichtlich der Anlagengrößen werden in Europa tendenziell größere Anlagen als in allen anderen Regionen weltweit installiert, siehe **Abbildung 101**. Das ist bezogen auf eine Durchschnittsbewertung der gesamten Anlagenanzahl nur teilweise auf die im Offshore Bereich nunmehr größeren Anlagenleistungen zurückzuführen, primär jedoch auf die grundsätzlich größeren und moderneren Anlagen in Europa (auch Onshore) in der auch vorrangig europäische Hersteller den Markt dominieren. Mit knapp 69 % Marktanteil dominieren Anlagen mit Getrieben, direktgetriebene Anlagen machen einen Marktanteil von 28 % aus während hybride Systeme rund 3 % Marktanteil haben. Der Großteil der direktgetriebenen Anlagen weltweit wird aktuell in China errichtet.

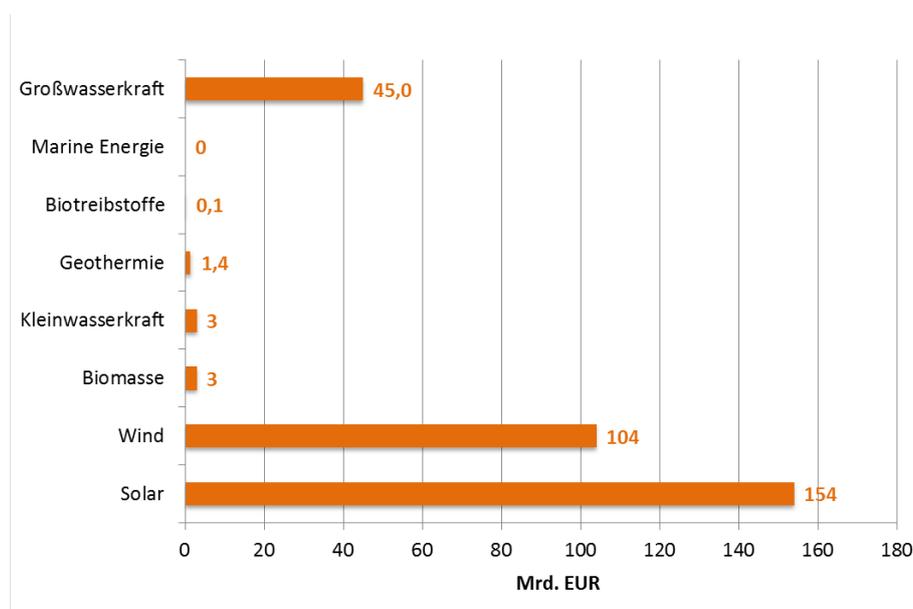
Die globalen Investitionen in erneuerbare Energien lagen 2017 mit 333,5 Milliarden USD um knapp 3 % über jenen von 2016. China investierte 2017 132,6 Milliarden Dollar in erneuerbare Energien – knapp die Hälfte des gesamten Volumens und kann somit eine Steigerungsrate von 24 % vorweisen. Schon weit abgeschlagen erreichten die USA mit 56,9 Milliarden Dollar den zweiten Platz und steigerten die Investitionen damit um 1 %. Die Investitionen in Europa fielen im Vergleich dazu um 26 %. Trotz eines Rekordausbaus bei der Windkraft brachen die Gesamtinvestitionen in erneuerbare Energien in Deutschland um

26 % auf 14,6 Milliarden Dollar ein. In Großbritannien um 56 % auf 10,3 Milliarden Dollar. Insgesamt sanken die Investitionen in Europa auf 57,4 Milliarden Dollar ab. Diese Entwicklung schreibt den Trend der letzten Jahre fort. Seit dem Jahr 2011 sind diese um 58 % gesunken.

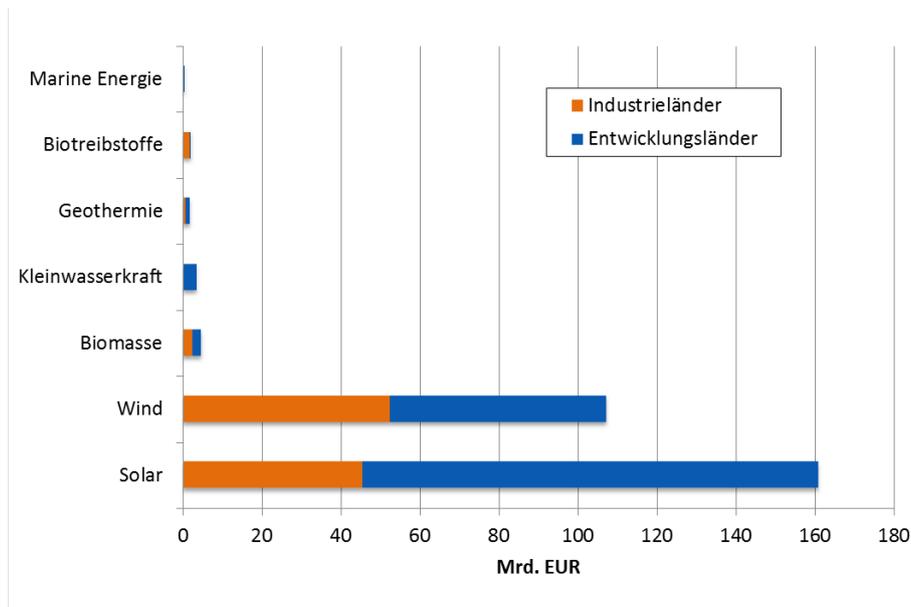


**Abbildung 101 – Mittlere Anlagenleistungen bei Neuinstallationen weltweit 2017**  
 Quelle: FTI Consult (2018)

Weltweit wurden im Jahr 2017 rund 104 Milliarden Dollar in die Windenergie investiert. Verglichen mit anderen Technologien ist die Windenergie hier an zweiter Stelle der erneuerbaren Technologien. Im Vergleich zum Vorjahr ergibt sich jedoch ein Rückgang um 12 %, siehe **Abbildung 102**. Nachdem die Investitionen von Entwicklungsländern im Jahr 2015 erstmals jene der Industrieländer überholt haben, liegen sie nach einem kurzen Rückschlag 2016 im Jahr 2017 wieder deutlich über jenen der Industrieländer, siehe **Abbildung 103**.



**Abbildung 102 – Investitionen in erneuerbare Energietechnologien 2017**  
 Quelle: Frankfurt School of Finance&Management (2018)



**Abbildung 103 – Investitionen in erneuerbare Energietechnologien 2017**  
 Quelle: Frankfurt School of Finance&Management (2018)

Jene acht Länder mit den meisten Investitionen in erneuerbare Energien weltweit waren China (2016: 78,3 Mrd. USD / 2017: 126,1 Mrd. USD), USA (2016: 46,4 Mrd. USD / 2017: 40,5 Mrd. USD), UK (2016: 24 Mrd. USA / 2017: 7,6 Mrd. USD), Japan (2016: 14,4 Mrd. USD / 2017: 13,4 Mrd. USD), Deutschland (2016: 13,2 Mrd. USD / 2017: 10,4 Mrd. USD), Indien (2016: 9,7 Mrd. USD / 2017: 10,9 Mrd. USD); Brasilien (2016: 6,8 Mrd. USD / 2017: 6 Mrd. USD) und Australien (2016: 3,3 Mrd. USD / 2017: 8,5 Mrd. USD). Die Rückgänge insbesondere in UK, Deutschland und Brasilien sind auf massive Unsicherheiten durch die Umstellung auf Auktionen zurückzuführen.

In Europa ist am Segment der Industrieländer der deutsche Markt aufgrund massiver Unsicherheit eingebrochen. Insgesamt stiegen die Investitionen in erneuerbare Energien in Europa um knapp 3 %. Allerdings ist der deutsche Markt um 14 % im Vergleich zu 2015 geschrumpft, siehe **Tabelle 66**.

**Tabelle 66 – Top 10 Länder Europas nach Investitionen im Jahr 2017**  
 Quelle: Frankfurt School of Finance&Management (2018)

Land	2017	Im vgl. zu 2016
UK	7,6	-65%
Deutschland	10,4	-35%
Sweden	3,7	+127%
Frankreich	2,6	-14%
Türkei	2,2	-8%
Niederlande	1,6	52%
lalien	1,7	+1%
Norwegen	1,4	-25%
Irland	0,8	+1%
Griechenland	0,8	+287%

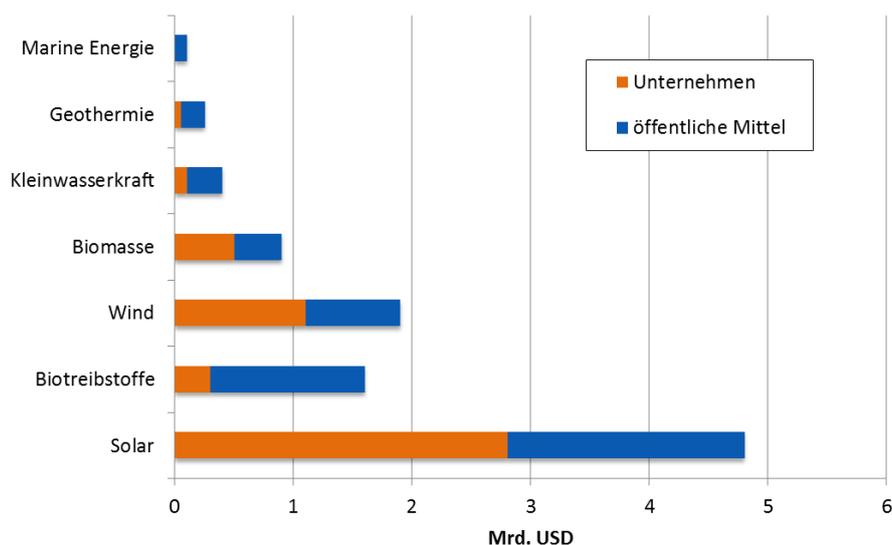
Am Windenergiesektor wurden in ganz Europa neue Projekte im Gegenwert von 40,9 Milliarden Dollar beschlossen. Davon ging der Großteil in Windenergieprojekte (28 Milliarden USD).

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.

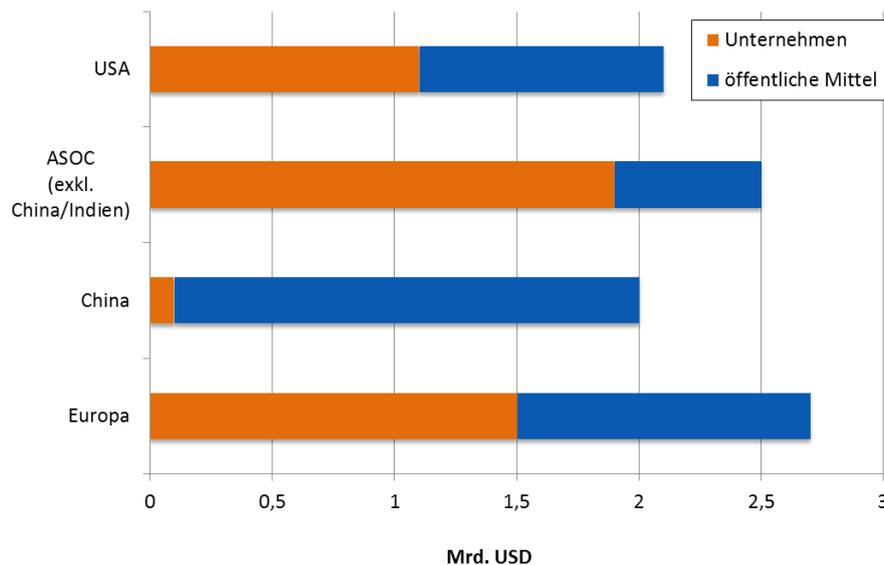
### 10.2.1 Investitionen in Forschung und Entwicklung

Besonders die Investitionen der Unternehmen in Forschung und Entwicklung sind hier hervorzuheben. Weltweit wurden 9,9 Milliarden Dollar weltweit in Forschung und Entwicklung (F&E) investiert (+6%). Global fließen davon 1,9 Mrd. USD in Forschung und Entwicklung der Windenergie, siehe **Abbildung 104**. Der Anteil der Forschung in Unternehmen stieg um 16% auf 4,8 Mrd. USD, die öffentliche Forschungsförderung stagniert auf 5,1 Mrd. USD. Europa führt derzeit noch mit Investitionen von 2,7 Mio. USD gefolgt von Asien/Ozeanien mit 2,5 Mrd. USD.



**Abbildung 104 – Ausgaben für F&E nach Energietechnologien weltweit 2016**  
 Quelle: Frankfurt School of Finance&Management (2017)

Die bedeutende Rolle öffentlicher Mittel zeigt sich vor allem im globalen Vergleich mit anderen Ländern. Die Aufteilung der privaten Forschungsmittel sind in Europa, ähnlich den USA und Asien/Pazifik am Höchsten während jedoch China alleine mit 1,9 Mrd. USD im Jahr 2017 fast mehr in Forschung und Entwicklung investierte als die USA. Gleichzeitig ist deutlich zu erkennen, dass auch eine vitale und starke Struktur an Unternehmen, zumindest finanziell, ermöglicht, Rückstände bei öffentlichen Forschungsinvestitionen auszugleichen. Die Ausgaben für F&E in einzelnen Ländern im Jahr 2016 sind in **Abbildung 105** dargestellt.



**Abbildung 105 – Ausgaben für F&E in einzelnen Ländern 2016**  
 Quelle: Frankfurt School of Finance&Management (2017)

Im globalen Wettbewerb zeigt sich, dass Europa derzeit auf Rang zwei der weltweiten Patente in der Windkraft liegt (7.163 Patente). Den ersten Platz nehmen mit 9.331 Patenten die USA ein. Rang drei geht an China (6.782 Patente). Ein Teil der US amerikanischen Patente geht auch auf die Übernahme europäischer Mitbewerber bzw. Komponentenhersteller zurück (etwa den Rotorblatthersteller LM). Die durchschnittliche Forschungsquote lag im letzten verfügbaren Jahr (2015) bei 7 % des Umsatzes. Zum Vergleich: 2014 lagen die Forschungsausgaben der Unternehmen im europäischen Automobilbau bei rund 5 %. Ausgehend von den Analysen im Rahmen der Strategic Research Agenda (SRA) der europäischen Technologieplattform Windenergie sind die politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen in Europa derzeit kontraproduktiv für die Windenergie. Dementsprechend gingen die Patentanmeldungen der europäischen Technologieanbieter in den letzten Jahren (bis 2015) um rund 13 % zurück. Konkret sind viele abrupte Änderungen im gesetzlichen Rahmen aber auch Unsicherheiten im Fördersystem eine Kritik der SRA.

### 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

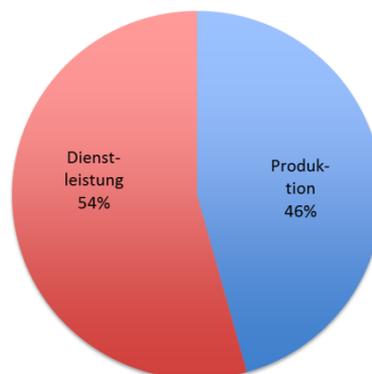
Unternehmen aus dem Zuliefer- und Dienstleistungsbereich sind etwa Bachmann electronic (Steuerungsanlagen, Condition Monitoring), Elin (Generatoren), EWS Consulting (Planungs- und Consultingleistungen), Uptime engineering (Condition Monitoring), ZAMG (Windprognosen), Sustainable Energy Technologies (elektromechanischer Differenzialantrieb), Hainzl Industriesysteme (Condition Monitoring, Sensorik, Komponenten), 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 178 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.

### 10.3.1 Entwicklung des Windkraft Zuliefer- und Dienstleistungssektors

Die IG Windkraft befragte im Zuge der gegenständlichen Analyse 167 Unternehmen aus der Dienstleistungs- und Zulieferwirtschaft. Mit 71 Rückmeldungen konnte eine Rücklaufquote von 43 % erreicht werden. Die Befragung der Branche zeigt, dass die heimischen Unternehmen mit einer hohen Exportorientierung Umsätze im Bereich von 454,2 Millionen Euro erzielen. Verglichen mit dem Jahr 2016 ergibt sich so ein Rückgang von 14 % (ausgehend von EUR 529,4 Mio.) was vor allem auf einen deutlichen Umsatzrückgang am Referenzmarkt Österreich und am europäischen Heimmarkt zurückzuführen ist. Die Struktur der Industrie ist geteilt in Produktion/Komponentenfertigung (beispielsweise Rotorblattkomponenten, Steuerungselektronik, Kugellager,...) und Dienstleistung (Projektierung, Gutachten, Consulting und Bauwirtschaft). Aufgrund vieler Überlappungen der Bereiche Infrastruktur, Handel und Dienstleistung wurde hier die Kategorie Dienstleistung zusammengeführt. Entsprechend den Ergebnissen der Unternehmensbefragung stammen umsatzgewichtet knapp 54% der Unternehmen aus dem Dienstleistungsbereich und 46 % aus dem Produktionsbereich, siehe **Abbildung 106**. Dies entspricht in etwa den Ergebnissen der vergangenen Jahre.



**Abbildung 106 – Anteil der Unternehmen im Zulieferbereich nach Sektor**

Quelle: IG Windkraft

Der Exportanteil der Zulieferwirtschaft liegt gemittelt über die gesamte Zuliefer- und Dienstleistungsbranche (umsatzgewichtet) bei rund 61 % und insgesamt bei knapp 80%.

Der oben beschriebenen Dominanz der europäischen Hersteller von Windkraftanlagen entsprechend liegen die wesentlichsten Exportmärkte für die heimische Branche in Europa. Der Großteil der exportierenden Unternehmen nennt Europa als Kernmarkt bzw. Kernkundenmarkt, gefolgt von Asien und Amerika. Entsprechend der schwächer ausgeprägten Windindustrie in anderen Kontinenten ist die Bedeutung Afrikas beziehungsweise Australiens gering.

Die Hauptexportmärkte bleiben weiterhin auf Europa konzentriert. Auch Asien nimmt eine wichtige Stellung ein, hier vor allem geprägt durch China. Da österreichische Unternehmen vor allem Komponenten und Software liefern, besteht eine relativ geringe geografische Bindung wenngleich die Technologieführerschaft bei europäischen Herstellern liegt. Gleichzeitig befinden sich oftmals auch die Hersteller von Komponenten für die österreichische Unternehmen Subkomponentenlieferanten sind in unterschiedlichen Erdteilen was eine genaue Erfassung der endgültigen Märkte der Anlagenhersteller erschwert.

Die Wachstumsmärkte sind aufgrund des weltweiten Wachstums der Windenergie global verteilt. Europäische Länder bleiben aufgrund der Tatsache, dass hier die Marktführer der Windindustrie angesiedelt sind als „Heimmarkt“ höchst relevant. Gleichzeitig sind jedoch auch andere Länder, insbesondere Länder in denen Förderungen mit lokaler Fertigung verbunden sind (etwa Brasilien) oder mit langen Transportwegen aus Europa (etwa Südafrika) als Wachstumsmärkte feststellbar. Aufgrund der Aufhebung der Sanktionen ist neuerdings auch der Iran auf der Liste der Wachstumsländer. Diese Unternehmen kooperieren in Österreich derzeit mit 17 unterschiedlichen Universitäten und Fachhochschulen in unterschiedlichen Bereichen.

### 10.3.2 Umsätze und Investitionen in der Windkraftbranche

Zusätzlich zu den Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen werden auch die Aktivitäten der österreichischen Windkraftbetreiberfirmen erfasst. Derzeit gibt es 68 Unternehmen, die in Österreich Windkraftanlagen betreiben. 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. Von diesen 68 Unternehmen wurden in gegenständlicher Befragung 18 Unternehmen erfasst. Gemessen an der installierten Leistung konnten so 77% der österreichischen Erzeugungskapazität analysiert werden (2,2 GW von 2,8 GW). Die Marktanteile der Windkraftanlagenbetreiber sind in **Tabelle 67** dargestellt.

**Tabelle 67 – Marktanteile der Windkraftanlagenbetreiber**

Quelle: IG Windkraft

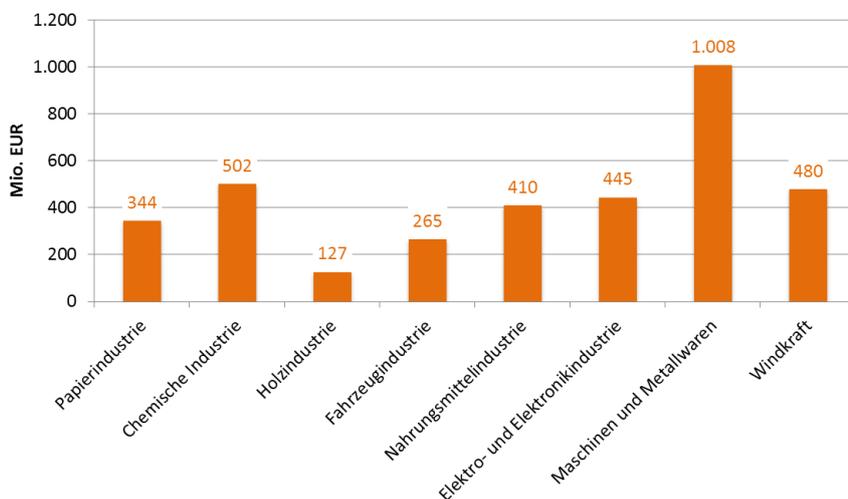
Betreiber	MW installiert	Anlagen installiert
Energie Burgenland Gruppe	507,9	224
EVN Gruppe	259,2	120
Püspök Gruppe	248	91
ImWind Gruppe	229,3	83
WEB Gruppe	205,62	118
Windkraft Simonsfeld Gruppe	162,35	78
Contour Global Gruppe	148,5	70
Energiepark Bruck Gruppe	147	49
Ökoenergie Gruppe	129,88	67
Wien Energie Gruppe	114,23	50

Die Umsätze aus dem Stromverkauf der Windenergiebetreiber werden anhand der zu Redaktionsschluss vorliegenden Daten für 2017 errechnet. Da die finalen Erzeugungsdaten für 2017 erst gegen Ende 2018 vorliegen, werden die der E-Control bzw. der Ökostrom Abwicklungsstelle gemeldeten Daten herangezogen, die jedoch nicht vollständig sind. Somit

ergeben sich aus den insgesamt 5,7 TWh Stromerzeugung von Anlagen, die noch in der Tarifförderung bestehen und den rund 0,8 TWh, die lt. E-Control außerhalb der Tarifförderung ihre Erlöse am Strommarkt generieren rund 6,5 Mio. kWh Stromerzeugung aus der Windkraft. Für die über die Ökostrom Abwicklungsstelle (Oem AG) vermarkteten Mengen ergibt sich ein Umsatz von 524,73 Mio. Euro, für jene 0,8 TWh außerhalb der Oem AG Förderung ergibt sich mit Bezug auf den durchschnittlichen Marktwert von Elektrizität im Jahr 2017 ein Wert von 25,8 Mio. Euro. In Summe ergeben sich Erlöse aus der Stromvermarktung von 550,6 Mio. Euro.

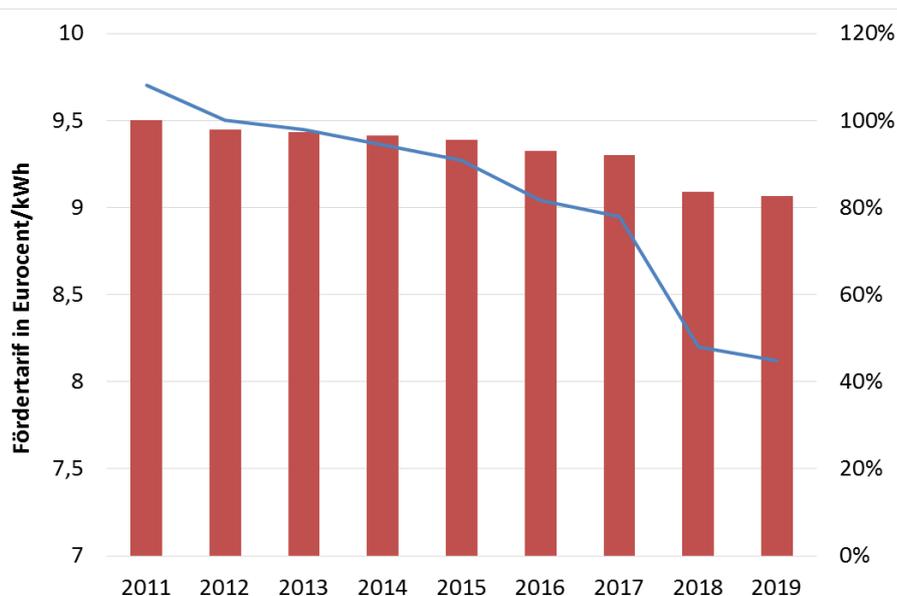
Durch die Errichtung von 196 MW<sub>el</sub> neuer Windkraftleistung im Jahr 2017 kommt es außerdem über die Investitionen zu einer erhöhten inländischen Wertschöpfung. Gemäß den Ergebnissen der Studie „Wirtschaftsfaktor Windenergie“ (Österreichische Energieagentur, IG Windkraft, 2011) werden durch die Errichtung obiger Leistung 323,4 Mio. Euro investiert. Die durch diese Investitionen ausgelöste heimische Wertschöpfung liegt bei 92,1 Mio. Euro (davon 10,8 Mio. Euro jährlich). Durch Wartung und Betrieb kommen über die geschätzte Lebensdauer von 20 Jahren 215,6 Mio. Euro heimische Wertschöpfung hinzu. In Summe bewirken die 2017 errichteten Windkraftanlagen somit 357,96 Mio. Euro heimische Wertschöpfung.

Durch das Ökostromgesetz 2012 sind erhebliche Investitionen in der Windbranche ausgelöst worden. Kaum eine andere Industriebranche investierte in dieser Periode so viel wie die Windbranche in den Windenergieausbau, siehe **Abbildung 107**. Seit 2013 sind im Windenergiebereich durchschnittlich 480 Millionen Euro jährlich investiert worden. Damit wurden nur in der Metall- und Maschinenindustrie und der chemischen Industrie mehr investiert als in der Windenergiebranche.



**Abbildung 107 – Investitionen verschiedener Industriezweige in Österreich 2013 - 2017**  
Quelle: IG Windkraft

Die größten Auswirkungen auf das investierbare Volumen an neuen Windkraftanlagen haben Marktpreis und Ausgleichsenergiekosten. Das verfügbare Fördervolumen errechnet sich aus der Differenz zwischen Fördertarif (8,2 ct/kWh für 2018 bzw. 8,12 ct/kWh für 2019) und Marktpreis abzüglich Ausgleichsenergie. Der Fördertarif für Windenergie ist seit 2011 um rund 16 % gefallen, das deutlich über der gesetzlich als Mindestdegression vorgesehenen 1 % Reduktion des Fördertarifes pro Jahr, siehe **Abbildung 108**.



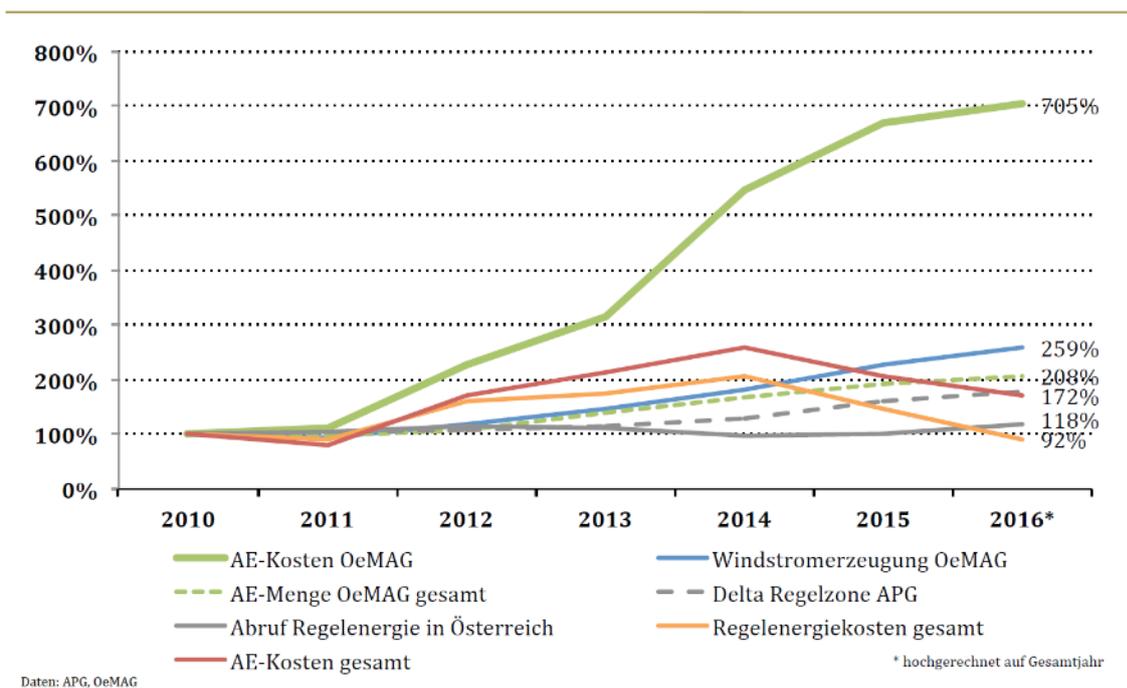
**Abbildung 108 – Entwicklung des Fördertarifes für Windenergie 2011 bis 2017**

Quelle: IG Windkraft

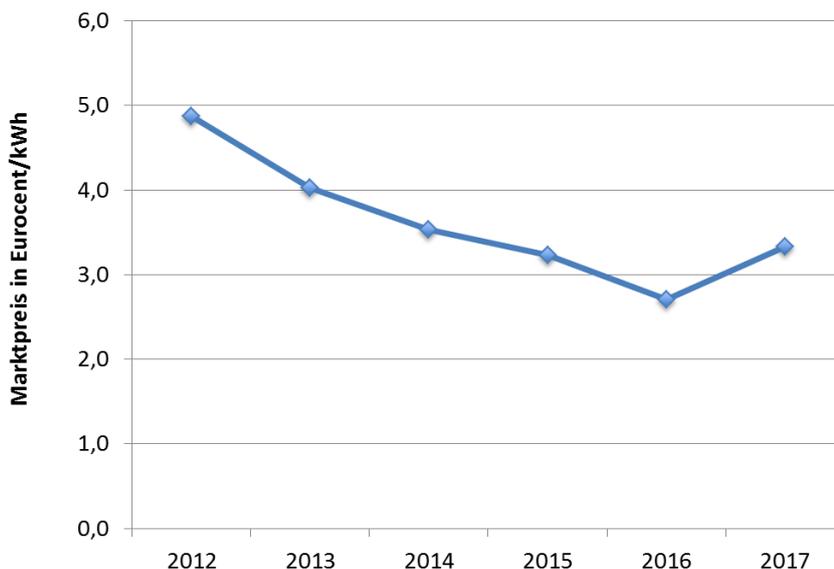
Das heißt das jährlich verfügbare Volumen in Millionen Euro wird durch den Förderbedarf dividiert um ein verfügbares Volumen in Megawatt installierbare Anlagen zu errechnen. Beide Faktoren (Marktpreis und Ausgleichsenergiekosten) haben sich in den letzten Jahren deutlich entgegen den ursprünglichen Annahmen des österreichischen Ökostromgesetzes („ÖSG 2012“) entwickelt. So hat sich etwa der entsprechend dem Ökostromgesetz als Referenz anzuwendende Marktpreis seit 2012 um 32 % reduziert. Die Kosten für Ausgleichsenergie haben sich in der Periode 2012 bis 2017 von 0,3 ct/kWh auf knapp 1 ct/kWh verdreifacht. Erst 2018 ist derzeit ein Rückgang auf das Niveau von 2012 zu sehen.

Die Hintergründe für die stark gestiegenen Ausgleichsenergiepreise sind aufgrund der komplexen Aufbringungssystematik ebenso komplex. Grundsätzlich haben sich, wie die unten stehende **Abbildung 109** zeigt, die tatsächlichen energetischen Mengen für die Ausgleichsenergie nicht wesentlich verändert. Maßgebliche Kostentreiber in den vergangenen Jahren waren sowohl ein deutliches Marktversagen bei der Aufbringung der Regelenergie in Österreich wodurch es zu einer Verdopplung der an den Ausgleichsenergiekosten wesentlich beteiligten Regelenergiekosten kam. Ein weiterer Faktor besteht durch den mathematischen Kostenverteilungsschlüssel für die Ausgleichsenergiekosten selbst. Dieser stammt im Wesentlichen aus dem Jahr 2003 und wurde seither nur marginal revidiert. Strukturelle Probleme des österreichischen Strommarktes können so nicht abgebildet werden.

Der Kollaps des Marktpreises ist vor allem auf Überkapazitäten am fossilen Stromsektor zurückzuführen aber auch auf den bisher fehlgeschlagenen CO<sub>2</sub> Handel der die Kosten für die Verfeuerung von Kohle nicht auf ein realistisches Niveau hebt und so scheitert, ein Marktumfeld für erneuerbare Energien zu schaffen, siehe **Abbildung 110**. Politische Aussagen zum Kohleausstieg, ein leicht steigender CO<sub>2</sub> Preis, der Ausstieg aus der Atomenergie in Deutschland und steigende Rohstoffkosten haben den Strommarktpreis im letzten Jahr jedoch wieder auf ein höheres Niveau gehoben. Für die Erzeuger bleibt aufgrund der starken Schwankungen und der unsicheren politischen Rahmenbedingungen jedoch weiterhin eine mittel- bis langfristige Unsicherheit.



**Abbildung 109 – Kenngrößen für die Ausgleichsenergie in Österreich 2010 bis 2016**  
 Quelle: e3consult (2017)

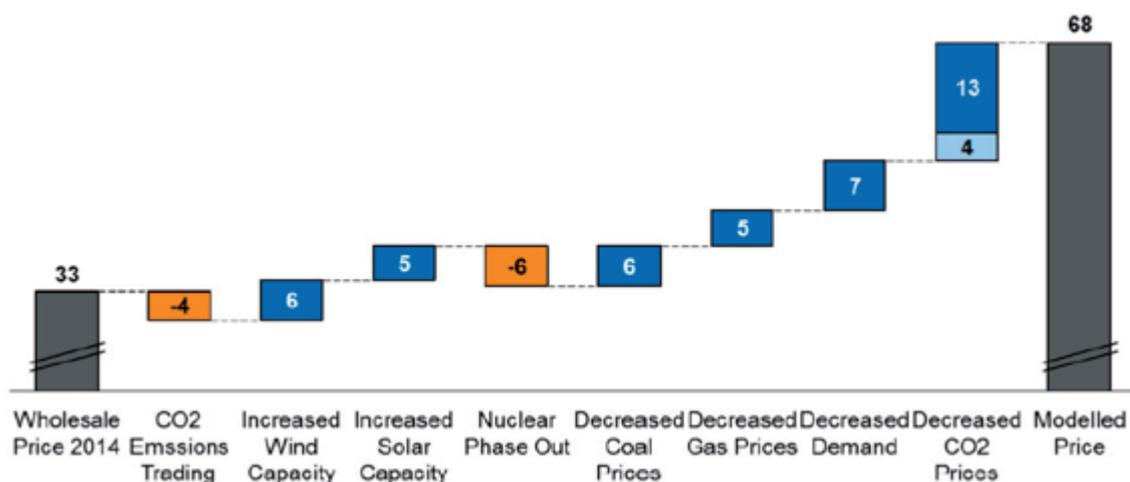


**Abbildung 110 – Marktpreisentwicklung lt. §41 Ökostromgesetz 2012**  
 Quelle: IG Windkraft

Die **Abbildung 111** des schweizer Energieunternehmens AXPO zeigt die entsprechenden Effekte für ein theoretisch „natürlicheres“ Strommarktpreisniveau in 2014. Laut den vorliegenden Zahlen liegen die Auswirkungen aus fossilen Anlagen bei 78 % des marktbeeinträchtigenden Effektes.

Aus dieser Situation resultiert ein wesentlicher Rückgang des förderbaren Volumens an erneuerbarer Energie in Österreich, hier bezogen auf Windkraft. Ausgehend von einem realisierbaren Volumen an Windkraft von knapp 6,6 Gigawatt bis 2030 und der Annahmen des Ökostromgesetz 2012 wurden bis Ende 2017 rund 1.000 Megawatt Windkraftleistung

beantragt. Durch die Novellierung des Ökostromgesetzes Ende 2017 ergibt sich ein Abbau dieser Warteschlange von rund 350 MW. Aus dem lt. Ökostromgesetz 2012 zustehenden Kontingent ergeben sich zusätzlich 143,5 MW Windkraftleistung die im Jahr 2018 eine Förderzusage erhielten. Insofern werden 494 MW von 1.000 MW derzeit realisiert. Die restlichen mittlerweile 630 MW haben keine Investitionssicherheit, sind jedoch bereits rechtlich vollständig genehmigt. Der derzeitige rechtliche Rahmen lässt die Realisierung dieses Volumens jedoch nicht zu. Dadurch ergibt sich durch auslaufende Förderzusagen bestehender Anlagen aus der Vergangenheit ein Nettorückgang der Förderungen um durchschnittlich 30 Millionen Euro pro Jahr, was sich bereits in einem Rückgang des Fördervolumens von über 170 Millionen Euro von 2016 auf 2017 niederschlägt.



**Abbildung 111 – Dämpfende Faktoren auf den Marktpreis im Jahr 2014 in EUR/MWh**  
 Quelle: AXPO, 2016

### 10.3.3 Potential der Windenergie bis 2030

Für die Bewertung des mittelfristig (bis 2023) abgesicherten Potentials, unter der Annahme einer Realisierungsmöglichkeit aller behördlich bewilligten Windkraftanlagen, liegen ausreichend abgesicherte Zahlen vor, siehe auch **Abbildung 112**.

Ausgehend vom aktuellen Bestand an Windkraftanlagen (2.844 MW) und den bereits bewilligten Projekten mit und ohne OeMAG-Verträgen (inklusive der Repowering-Effekte, wenn ein Altbestand durch Neuanlagen ersetzt wird) ergibt sich im Jahr 2023 eine mögliche Gesamtleistung von rund 3.900 MW mit einer Erzeugungskapazität von rund 9 TWh (15 % des österreichischen Strombedarfs).

In der letzten Potentialstudie zur Windenergie 2014 wurde für das Jahr 2020 ein Potential von 3.808 MW als realisierbar errechnet. Ohne Begrenzung durch das Ökostromgesetz wäre ausgehend von den bisher genehmigten Projekten mit 3.900 MW die bereits realisierbar sind ein höheres Potential nutzbar.

Gegenüber den Berechnungen aus dem Jahr 2014 (Studie „Das realisierbare Windpotential Österreichs für 2020 und 2030“) ergibt sich daher eine um 12,5 % höhere Leistung und um 27 % mehr Stromproduktion als bisher erwartet. Die Anzahl der Anlagen wird mit 2.100 aber um 200 Anlagen geringer (-9 % Anlagenanzahl) als in der bisherigen Studienabschätzung erwartet.

Die ersten Windkraftanlagen mit mehr als 100 Meter Rotordurchmesser, einer Generatorleistung von 3 MW und einer Nabenhöhe von 135 Meter wurden in Österreich bereits 2011 errichtet (Enercon E-101). In den Folgejahren umfasste die Größe der neu errichteten Anlagen einen Durchmesser von 100 bis 114 m. Besonders in den letzten beiden Jahren zeichnet sich aber ein regelrechter Schub in der Windkraftanlagentechnologie ab. Bereits 2016 sind in Österreich Windkraftanlagen mit einem Rotordurchmesser von 126 Metern und einer Generatorleistung von 3,3 MW in Betrieb gegangen (Vestas V-126) und bereits im nächsten Jahr (2019) werden in Niederösterreich die ersten Anlagen mit einem Rotordurchmesser von 140 Metern, einer Generatorleistung von 3,4 MW und einer Nabenhöhe von 160 Metern errichtet (Senvion 3.4MW). Dabei ist der nächste Sprung in der Windkrafttechnik schon angekündigt und ab 2019 auch schon käuflich erhältlich. GE hat bereits eine Windkraftanlage mit einem Rotordurchmesser von 158 Metern und einer Leistung von 4,8 MW präsentiert. Dicht gefolgt von anderen Herstellern wie Vestas mit 150 Metern Rotordurchmesser und einer Leistung von 4,2 MW oder Nordex mit einem Rotordurchmesser von 149 Metern und einer Leistung von 4,5 MW. Senvion kann ein Windrad mit 144 Metern Rotordurchmesser und 3,7 MW Leistung anbieten. Siemens hat eine Anlage mit 142 Meter Rotordurchmesser und 3,9 MW im Portfolio und Enercon ein Windrad mit 141 Metern Rotordurchmesser und 4,2 MW Generatorleistung. Die Nabenhöhen dieser Windkraftanlagen werden um die 170 Meter betragen.

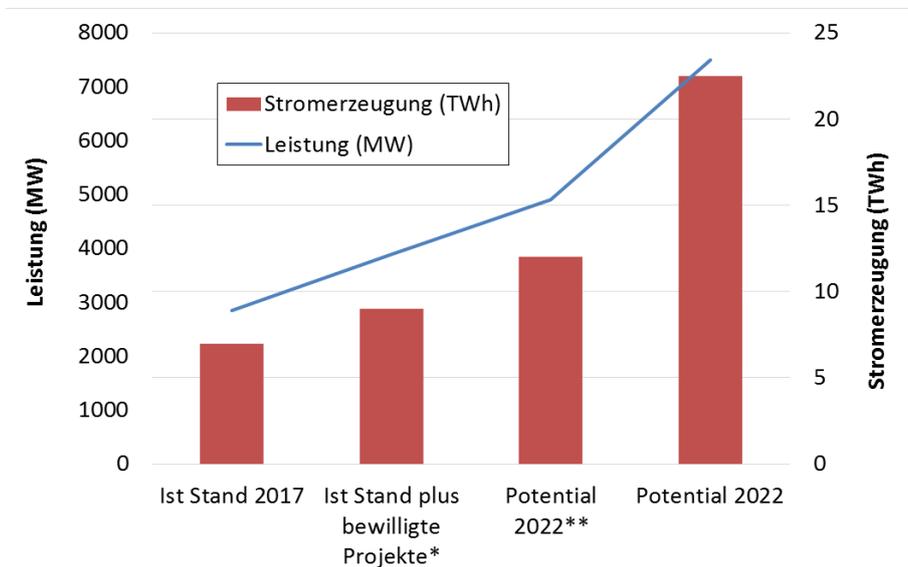
Die Analyse der Errichtungszahlen seit dem Einstieg Österreichs in die Windkraftnutzung bestätigt, dass die Dynamik der internationalen Märkte auch auf Österreich zutrifft. So hat sich z.B. in den letzten 12 Jahren die jährlich neu installierte, durchschnittliche Anlagenleistung von 1.941 kW auf 3.104 kW erhöht. Auch sehr dynamisch ist der Anstieg bei der Entwicklung der Anlagendimensionen vor sich gegangen. Im Zeitraum seit 2006 konnte eine Steigerung der durchschnittlichen Rotordurchmesser der Neuanlagen von 73 m auf 104 m und der Nabenhöhen von 95 m auf 123 m verzeichnet werden.

Ein weiterer und für die Zukunft sehr maßgeblicher Entwicklungstrend ist der Einsatz größerer Rotordurchmesser bei gleichbleibender oder nur geringfügig gesteigerter Anlagenleistung. Dadurch kann bewirkt werden, dass die Anlagen weniger Leistungsspitzen in die Stromversorgungsnetze einspeisen und diese durch eine gleichmäßige Erzeugung besser ausgelastet werden. Experten gehen davon aus, dass durch diesen Trend die Vollastbetriebsstunden von derzeit rund 2.200 auf bis zu 3.500 erhöht werden können. Das bedeutet, dass bei gleichbleibender Netzbelastung um bis zu 60 % mehr Strom eingespeist und somit die Erzeugung geglättet werden kann.

Unter der Annahme, dass der aus heutiger Sicht zu erwartende Trend zu höheren durchschnittlichen Leistungen, größeren Rotordurchmessern und höheren Türmen eintreten wird, können innerhalb der im Jahr 2014 definierten Potentialflächen deutlich höhere Erträge erwirtschaftet werden, als dies noch vor fünf Jahren erwartet wurde. Allein durch die Erhöhung der in der Studie des Jahres 2014 angesetzten durchschnittlichen Anlagenleistung von 3,0 MW auf 3,6 MW und der Rotordurchmesser von 110 m auf 125 m kann eine Steigerung der durchschnittlichen Erträge je Anlagenstandort von 9 GWh auf rund 11,5 GWh erwartet werden. Aus der Vergrößerung der Anlagendimensionen resultiert wiederum eine Verringerung der Anzahl innerhalb der 2014 vordefinierten Potentialflächen um etwa 9 %.

Somit kann unter Anwendung der neuen Anlagentechnik trotz Reduktion der Anzahl der Anlagen um 9 % die Windstromerzeugung innerhalb der ursprünglich zugrunde gelegten Potentialflächen um etwa 27 % gesteigert werden.

Für das Jahr 2030 kann somit ein realisierbares Windkraftpotential von 7.500 MW Leistung und eine jährliche Stromproduktion von 22,5 Mrd. kWh mit 2.100 Anlagen angenommen werden. Bezogen auf einen für das Jahr 2030 prognostizierten und gegenüber der Studie des Jahres 2014 ebenfalls erhöhten Stromverbrauch von 88 TWh würde der Anteil der Windenergie an der Stromaufbringung etwa 26 % betragen.



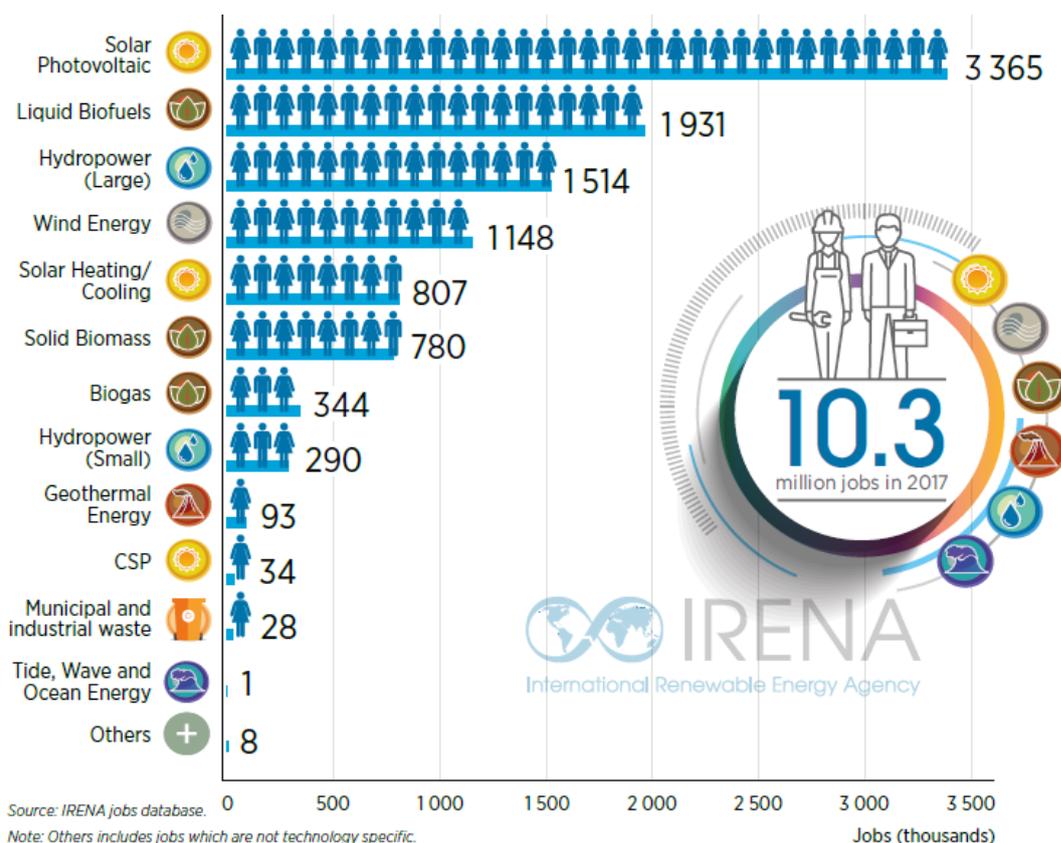
**Abbildung 112 – Potential der Windenergie bis 2022**

\*Realisierung bei Förderzusage, \*\*bei entsprechenden Rahmenbedingungen

Quelle. IG Windkraft

## 10.4 Arbeitsplätze in der Windkraftbranche

Die internationale Agentur für erneuerbare Energien (IRENA) veröffentlichte 2018 die Studie Renewable Energy and Jobs mit aktuellen Zahlen für 2017, siehe **Abbildung 113**. Weltweit sind derzeit 10,3 Millionen Menschen im Bereich erneuerbare Energien beschäftigt. Davon 1,15 Millionen Menschen im Bereich Windenergie. China beschäftigt mit 505.000 Menschen die meisten Personen im Bereich Windenergie weltweit. Gefolgt von Europa mit 344.000 Personen wobei Deutschland mit 160.000 Beschäftigten den größten Teil der Beschäftigten ausmacht.



**Abbildung 113 – Arbeitsplätze Erneuerbare Energien weltweit**  
Quelle: IRENA 2018

In der österreichischen Windbranche waren Ende 2017 rund 4.404 Personen beschäftigt. Rund 3.074 in den Bereichen Errichtung, Rückbau und Wartung, davon 372 bei Betreibern von Windkraftanlagen. Aus der zuliefernden Industrie wurden 1.330 Beschäftigte gemeldet. Aufgrund der komplexen Beschäftigungsstruktur vor allem in der produzierenden Industrie ist speziell hier der Abdeckungsgrad was Arbeitsplätze betrifft, niedriger als im Dienstleistungsbereich. Ausgehend davon muss von einer Unterdeckung im Produktionsbereich ausgegangen werden. Durch den Ausbaurückgang von 228 MW auf 196 MW von 2016 auf 2017 kann ein erheblicher Rückgang in der Beschäftigung um rund 262 Personen abgeleitet werden. Insbesondere für die Bauwirtschaft und damit verbundenen Branchen stellen Infrastrukturprojekte wie die Windenergie natürlich einen signifikanten Faktor dar.

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

Ende 2017 waren in Österreich rund 2.844 MW<sub>el</sub> Windenergieleistung am Netz. Die installierte Gesamtleistung reicht aus, um 9,9 % des Stromverbrauchs zu decken (Anm.: Anteil am energetischen Endverbrauch lt. Statistik Austria). Rechnerisch ergibt sich ein Potential von ca. 6.500 GWh<sub>el</sub> bis 7.000 GWh<sub>el</sub> Jahresenergieerzeugung. Da sich die Gesamtleistung Ende 2017 aus den unterjährig Zubauten zusammensetzt, waren diese 2.844 MW natürlich nicht das vollständige Jahr am Stromnetz und konnten so nicht die insgesamt mögliche Leistung einspeisen. Die Zahlen der Statistik Austria weisen für 2016 einen energetischen Endverbrauch für Strom von 61,85 TWh<sub>el</sub> aus. Auf der Website der OeMAG wird für das Jahr 2017 eine Windstromeinspeisung für den gesamten Windkraftstrom, den die OeMAG verwaltet, von 5,75 TWh<sub>el</sub> angegeben. Zusätzlich ergeben sich lt. Daten der E-Control rund 0,8 TWh<sub>el</sub> Windenergieeinspeisung außerhalb der Ökostromförderung. So ergibt sich eine Windstromgesamtmenge von rund 6,523 TWh<sub>el</sub> und somit ein Windstromanteil am österreichischen Stromverbrauch von 10,5 %. Da die E-Control jedoch nur einen Teil der installierten Leistung ausweist, ist davon auszugehen, dass die Windenergieerzeugung bei rund 7 TWh bzw. rund 11 % des Verbrauchs liegt.

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 2017 resultieren aus der durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emission unter Berücksichtigung der Atomenergie (die mit Emissionen von 0 g/kWh<sub>el</sub> berücksichtigt sind). Für diesen ENTSO-E Mix ergeben sich spezifische Emissionen von 297,4 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 380,5 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 660,3 g/kWh<sub>el</sub>.

Die Jahresstromproduktion aller Ende 2017 in Betrieb befindlichen Windkraftanlagen ergibt eine Einsparung von 2,5 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 4,3 Mio. Tonnen CO<sub>2äqu</sub> im Jahr 2017. Die Ergebnisse der Szenarien sind in **Tabelle 68** zusammengefasst.

**Tabelle 68 – Einsparung von CO<sub>2äqu</sub>-Emissionen durch Windstrom**  
 Quelle: IG Windkraft

Szenario	CO <sub>2äqu</sub> -Koeffizient	Einsparung 2017
1) Strom-Substitution ENTSO-E Mix	297,4 g/kWh	1.939.940 t/a
2) Strom-Substitution ENTSO-E Mix ohne Atomstrom	380,5 g/kWh	2.482.001 t/a
3) Strom-Substitution fossile ENTSO-E	660,3 g/kWh	4.307.136 t/a

Grundsätzlich müssen bei allen Erzeugungstechnologien sowohl die zur Herstellung als auch die zur Errichtung notwendige Energie bzw. der entstandene CO<sub>2äqu</sub> Ausstoß berücksichtigt werden. Für die Windenergie liegen hier eine Reihe von Life Cycle Analysis beziehungsweise umfangreichere Studien vor, die sich mit diesem Thema beschäftigen.

Aktuelle Windkraftanlagen liegen bei einem Betrachtungsrahmen von der Produktion der Anlage, Errichtung bis hin zum Abbau und der Verwertung der Reststoffe bei Gesamtemissionen bei leicht unterschiedlichen spezifischen Emissionen abhängig von der Anlagentechnologie.

Eine TÜV zertifizierte Untersuchung von Enercon errechnet für die in Österreich verbreiteten Anlagen des Typs E-82 von Enercon CO<sub>2äqu</sub> Emissionen von 8,7 g/kWh bei einer typischen Laufzeit von 20 Jahren. Die energetische Amortisationszeit, das heißt jene Periode, die notwendig ist um die während des gesamten Lebenszyklus der Anlage verbrauchte Energie wiederum zu erzeugen, liegt bei 6,6 Monaten.

Eine ähnliche Untersuchung der dänischen PE NWE für den Hersteller Vestas kommt für die ebenso in Österreich übliche V112 Plattform zu ähnlichen Ergebnissen. Die CO<sub>2äqu</sub> Emissionen pro Kilowattstunde werden hier mit 7g errechnet. Die energetische Amortisationszeit liegt hier bei etwa 8 Monaten.

Diese Berechnungen sind jedoch nur im Kontext der spezifischen Emissionen anderer Erzeugungstechnologien zu verstehen. Die österreichische Energieagentur hat bereits 2011 eine vergleichende Studie erstellt um Referenzwerte für unterschiedliche Technologien im Vergleich zur Nuklearenergie zu erhalten. Die Ergebnisse decken sich mit jenen der Hersteller was die CO<sub>2äqu</sub> Emissionen betrifft. Für Windenergie werden hier spezifische Emissionen von 2,8-7,4 g/kWh angegeben. Gefolgt von Wasserkraft (17-22 g/kWh) und PV (19-59 g/kWh). Fossile und nukleare Technologien folgen mit Nuklear (bis 210 g/kWh) und Kohle 600-1200 g/kWh).

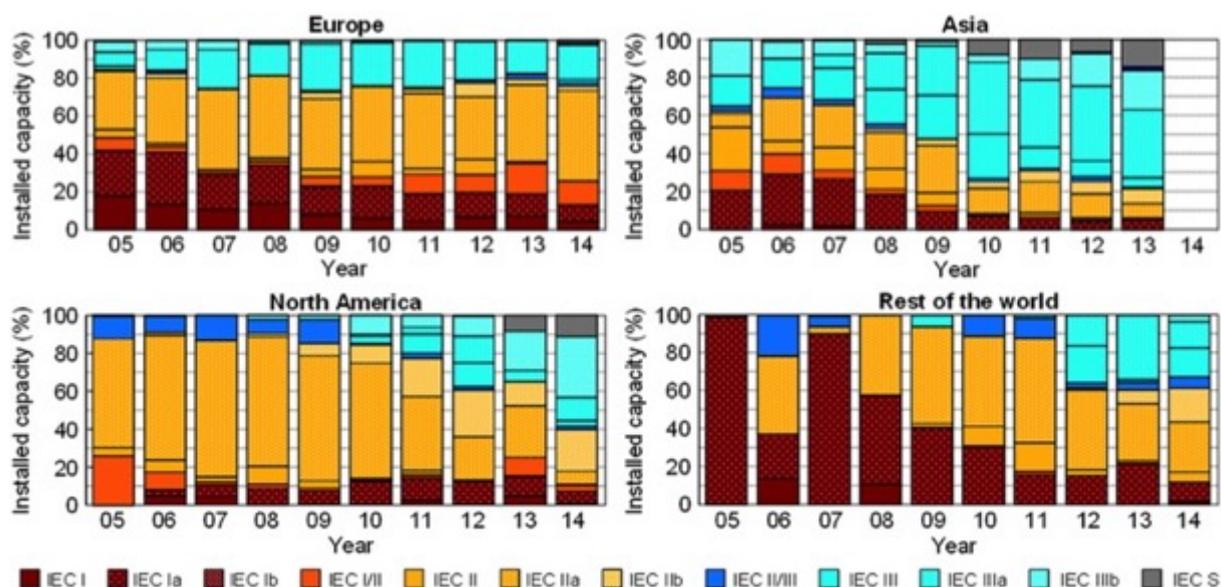
## 10.6 Zukünftige Entwicklung der Windtechnologie

Windenergie ist eine sehr breit gefasste Energieerzeugungstechnologie. Demzufolge ist ein großer Bereich der im Anschluss genannten Themen fachübergreifend zu verstehen. Ebenso ist eine differenzierte Betrachtung von Anlagen für den On- und Offshorebereich zu machen, da sich diese beiden Anwendungen in unterschiedlichen Stadien der Entwicklung befinden und unterschiedliche Ansprüche stellen.

Allgemein kann gesagt werden, dass ein starker Trend zur Optimierung besteht und aufgrund der Technologieausführung die weitere Automatisierung wesentlich ist um Skaleneffekte zu erzielen. Der Effekt einer maschinellen Massenproduktion wie bei Photovoltaik ist jedoch aufgrund der Konfiguration (Anlagengröße, elektromechanisches System) nicht zu erwarten. Insofern ist mit anhaltend hoher Nachfrage im Hochtechnologiebereich (wissensbasiert wie auch Komponenten) zu rechnen, was modernen Wissensgesellschaften der industrialisierten Länder einen grundsätzlichen Vorteil gäbe.

Die technologische Entwicklung bei Windkraftanlagen wird bei Onshore-Windenergieanlagen stärker in Richtung einer Vertiefung des derzeitigen Produktspektrums gehen. Bei Offshore-Anlagen ist generell noch ein höherer Bedarf an technologischer Entwicklung notwendig da hier aufgrund der relativen Neuheit der Technologie noch ein erhebliches Kostenreduktionspotential gesehen wird.

Grundsätzlich zeigt sich, dass neben dem Wachstum von Rotordurchmessern und Nabenhöhen auch Aspekte wie das Verhältnis von Rotordurchmesser zu Generator im Anlagenportfolio berücksichtigt werden. Durch diese Maßnahmen soll vor allem die Nutzung von Standorten mit niedrigeren Windgeschwindigkeiten ermöglicht werden. **Abbildung 114** zeigt deutlich, dass von Windklasse IEC I (hohe Windstärken) bis IEC III (niedrigere Windstärken) mittlerweile eine höhere Vielfalt genutzt wird. Das liegt vor allem an einer breiteren Produktpalette und dem technologischen Fortschritt was Rotorblätter, Anlagensteuerung, Turmhöhe und Generatorenauslegung betrifft. Deutlich ist sichtbar, dass etwa in Asien und Nordamerika die Nutzung von Anlagen an windschwächeren Standorten zugenommen hat.



**Abbildung 114 – Windenergie Onshore Installationen je Windklasse gem. EC 61400**

Quelle: Wind Energy 2016

Ein weiterer Trend ist die Steigerung der betrieblichen Effizienz. Das heißt, dass sowohl die Komponentenhersteller als auch die Anlagenbetreiber ihr Know-how zur Betriebsführung und der Komponentenauslastung verbessern. Hier ist weiterhin ein Kostensenkungspotential möglich, wenngleich höhere Kosten zur Hebung dieser Potentiale anfallen.

Ein Teil dessen ist das sogenannte Condition Monitoring, das heißt die Überwachung der Anlagenteile zur Komponentenoptimierung und -feinabstimmung. Dies öffnet ein enormes Feld, nicht nur für Anlagenbetreiber sondern auch für Soft- und Hardwarehersteller (Sensorik und Analyse) als auch Forschung und Entwicklung (Data Mining, Materialien,...)

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. Die europäische Technologieplattform Wind (ETIP) hat folgende fünf Bereiche für die weitere Entwicklung der Windenergie identifiziert:

- Netzanschluss und Netzintegration
- Wartung und Betriebsführung
- Industrialisierung
- Offshore
- Next Generation Technologies (Disruptive und Evolutive Technologien)

**Tabelle 69** 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 und 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 69 – 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

Ein wesentlicher Faktor, der mittlerweile herausgestrichen wird ist die Brücke von Forschung und Entwicklung zur marktreifen Anwendung. Anders als in der Forschung geht es hier allerdings um die globalere Gestaltung des Marktumfeldes die wichtig ist um zuzulassen, dass Forschung, Entwicklung und industrielle Anwendung Hand in Hand gehen. Die aktuelle SRIA der Europäischen Technologieplattform Windenergie beschreibt umfassend um welches Umfeld es sich hier handelt und exemplarisch welche relevanten Aspekte berücksichtigt werden müssen um die Bereitstellung von Technologie und Innovation erneuerbarer Energien zu ermöglichen, siehe **Tabelle 70**. Diese Aspekte sind jedoch insbesondere politikrelevant als sie das Umfeld und die Rahmenbedingungen adressieren als konkrete Forschungs- und Entwicklungsthemen. Daraus abgeleitet ergeben sich wiederum

Forschungsthemen, die der Technologiediffusion dienen. Die entsprechenden Bereiche seien hier dargestellt:

- Anpassungen des Marktumfeldes und der regulatorischen/gesetzlichen Rahmenbedingungen
  - Stabile und langfristig orientierte Fördermechanismen
  - Regulatorische und technische Rahmenbedingungen (Maximierung der Teilhabemöglichkeit von Erneubaren)
- Umweltaspekte
  - Auswirkungen auf Flora und Fauna
  - Offshore Aspekte (Marine Geräusentwicklung, aquatische Lebensräume)
- Öffentliche Akzeptanz und Teilhabe der Öffentlichkeit
  - Verständnis und Akzeptanz der Öffentlichkeit aber auch aller Stakeholder
  - Lokale Akzeptanz und Beteiligung der Bürger an Projekten
  - Marktakzeptanz durch Marktteilnehmer und Marktgestalter
- Ausbildung und Qualifizierung
- Finanzierung von Forschung und Innovation

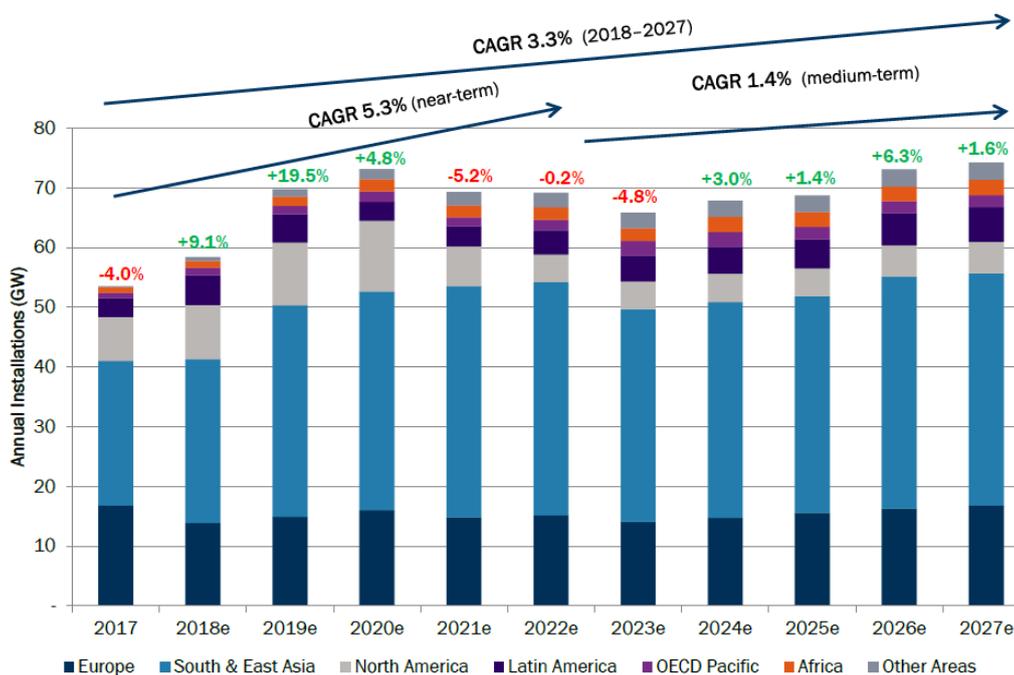
**Tabelle 70 – Themenfelder Windkraftindustrie mit Relevanz für Österreich**

Quelle: IG Windkraft

Bereiche	Allgemeine Themenfelder
Wind- und Wetterverhältnisse	Kurz- und Langfristprognosen, Turbulenzanalyse, Sensorsysteme, Modellierungen, Strömungstechnik, Windparkeffekte/Interaktionen, Eisansatz, dynamische Lasten
Anlagendesign	Materialien (Rotorblätter, Getriebe, Generatoren, diverse Subkomponenten), Fehleranalyse und Betriebsüberwachung, Langzeitverhalten, Nanomaterialien (Beschichtungen), Rezyklierbarkeit, mathematische Modelle zur Anlagen- und Komponentenoptimierung, Testanlagen
Elektrische Systeme	Effizienzsteigerung (Generator, Umrichter), Power Quality, Abstimmung Energieerzeugung/mechanisches System, neue Generatorkonzepte, dynamische Netzdienstleistungen
Lebenszyklusthemen	Betriebsüberwachung und –optimierung, Aus- und Weiterbildung, automatisierte Überwachung (etwa Robotersysteme für Offshore- oder exponierte Windenergie), Entsorgung und Wiederverwertung von eingesetzten Materialien
Anwendungen	Sektorkopplung (Power to Heat, Power to Gas), Mobilität, Speicherkopplung, virtuelle Kraftwerke, Einbindung in industrielle und semiindustrielle Prozesse (etwa Entsalzung, Chemikalienproduktion), Insellösungen, verbesserte Kommunikationssysteme Netz<>Anlage<>Verbraucher
Märkte/Regulierung	Erneuerbares Marktdesign, Modelle zur Vermarktung von Netzdienstleistungen / Smart Grid Anwendungen, Preisbildungsmechanismen, Regulierung in der fortgesetzten Liberalisierung
Sozioökologisches Umfeld und Policy Design	soziale Aspekte, ökologische Aus- und Einwirkungen, Genehmigungsverfahren und rechtliche Rahmenbedingungen
Produktion	Lean Management, Automatisierung, Prozessualisierung

## 10.7 Globale Trends für die Zulieferbranche

In den nächsten Jahren wird die Windenergie weltweit weiterhin wachsen (bis 2027 durchschnittlich 3,3 % pro Jahr), siehe **Abbildung 115**. Obwohl Europa unter den derzeitigen Bedingungen an Technologieführerschaft verliert, wird es weiterhin innovative Unternehmen geben, die diesen Markt versorgen können. Hinzu kommt, wie oben angesprochen, die starke Struktur europäischer Windkraftanlagenhersteller, die hier als Pull-Faktor fungieren und das technologische Umfeld beleben. Global wird es in den nächsten Jahren weiterhin ein Wachstum geben. Wobei aufgrund aktueller Verzerrungen auf den Strommärkten und politischen Unsicherheiten in den nächsten Jahren ein leichter Rückgang zu verzeichnen ist (aufgrund der Planungs- und Realisierungsfristen werden solche Effekte erst mit einiger Verzögerung und nicht unmittelbar schlagend).



**Abbildung 115 – Globale Entwicklung der Windenergie bis 2027**  
 Quelle: FTI Intelligence (2018)

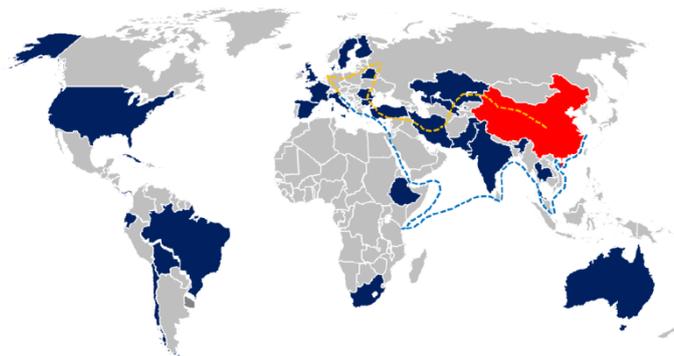
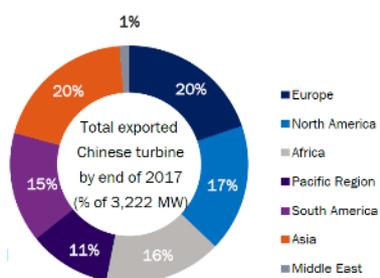
Die am stärksten wachsenden Länder, bezogen auf den relativen Zubau, werden dabei Saudi Arabien, Russland, Kenia, Israel und Vietnam sein. Was den absoluten Zubau betrifft dominiert bis 2027 weiter China vor den USA und Indien. Obwohl auch andere Regionen deutlich zulegen liegt das europäische Ausbaupotential in Summe jedoch deutlich vor allen anderen Ländern/Regionen an zweiter Stelle hinter China, siehe **Tabelle 71**.

**Tabelle 71 – Globale Entwicklung der Windenergie bis 2027**  
 absolutes und relatives Wachstum nach Ländernrn. Quelle: FTI Intelligence (2018)

Country	Total Installations 2018–2027 (Added MW)	Country	CAGR (2018– 2027)	Total Installations 2018–2027 (Added MW)
China	296,000	Saudi Arabia	84.0%	2,656
U.S.	65,500	Russia	57.1%	4,676
India	44,000	Kenya	56.1%	5,621
Germany	40,205	Israel	49.6%	1,160
France	19,400	Vietnam	47.1%	4,830
UK	16,870	Kazakhstan	45.8%	1,550
Brazil	16,500	Iran	44.8%	4,335
Mexico	11,500	Argentina	39.0%	7,900
Turkey	11,150	Mongolia	33.6%	950
Japan	9,730	Taiwan	28.0%	7,555
Netherlands	8,800	Jordan	27.0%	1,971
Argentina	7,900	Egypt	24.2%	6,500
Spain	7,800	Tunisia	21.5%	1,450
Taiwan	7,555	Thailand	20.8%	3,162
Canada	7,500	Ukraine	20.4%	2,678
Total	570,410	Total		56,994

Weiterhin sind vor allem bei den komplexeren Komponenten Hersteller aus Europa Marktführer (etwa Getriebe, Blattstellantriebe, Lager,...). Neben den reinen Hardwarekosten wird auch der Bedarf für Wartung, Betriebsführung und Betriebsoptimierung von rund 9,3 Mrd. USD (2014) auf 20,6 Mrd. USD (2024) steigen.

China wird als Lieferant von Windkraftanlagen in Zukunft stärker auftreten. Bis 2017 wurden in zehn Jahren lediglich 3,2 GW Windkraftanlagen aus China global exportiert, davon jedoch bereits 641 MW im Jahr 2017. Die Exportanteile aus China in Länder mit chinesischen Windkraftanlagen sind in **Abbildung 116** dokumentiert.



**Abbildung 116 –Exportanteile aus China in Länder mit chinesischen WKA**  
 Quelle: FTI Intelligence (2018)

## 10.8 Roadmap im Bereich Wind

Derzeit gibt es im Windenergiebereich für Österreich keine Roadmap zur strategischen Industrieentwicklung. Die 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.

Im Zuge der Erstellung des Dialog Energiezukunft 2050 des Bundesministerium für Verkehr, Infrastruktur und Technologie wurde von der IG Windkraft basierend auf internationalen Roadmaps und Forschungsstrategien in Rücksprache mit der Branche ein Bild der weiteren Entwicklung der Windkraft in den nächsten Jahrzehnten erstellt. Dieses zeigt sowohl die Rolle der Windenergie im Energiesystem der Zukunft als auch welche Maßnahmen in diesem Kontext als relevant erscheinen.

## 10.9 Die Rolle der Windenergie im Energiesystem

### • **Derzeit (bis 2020)**

Die Windenergie nimmt aktuell in Europa keine dominante aber eine bereits relevante Rolle in der Stromerzeugung ein. In Österreich ist der Anteil der Windenergie gemessen an der Stromerzeugung wie auch am Stromverbrauch bei über 10%. Windkraftanlagen werden vorrangig als Erzeugungseinheiten gesehen, die sonst keine weitere Rolle spielen.

Lateinamerika, Nordamerika und China sind bedeutende Regionen des Windkraftausbaues. Europa fällt hier was den Ausbau und die Investitionen betrifft, zurück. Die europäische Industrie ist weiterhin führend. Betreiber von Windkraftanlagen wie auch Entwickler und die Industrie sind marktdominierend und können den Bedarf nach moderner und innovativer Technologie des Heimmarktes befriedigen sowie in Forschung und Entwicklung investieren. Österreichische Technologieanbieter sind bereits im Markt und teilweise in einzelnen Sparten Marktführer. Die Herstellerindustrie setzt immer stärker auf Automatisierung und Industrialisierung, der Bedarf nach Anlagenoptimierung und –servicierung bzw. Know-how auf diesem Sektor wächst.

Kleinwindkraft kann vor allem im ländlichen Raum eine Rolle zur Versorgung von kleineren und mittleren Betrieben einnehmen. In Kombination mit Photovoltaik kann ein höherer Grad der Eigenversorgung erreicht werden.

### • **Mittelfristig (bis 2030)**

Die Einbindung von Windkraftanlagen als aktive Teilnehmer im Strom- und Energiesystem wurde verbessert. Die Anteile der Windenergie am Stromverbrauch können in Österreich 25% (bis 2030) erreichen. Das Stromsystem in Österreich basiert zu 100% auf Erneuerbaren. Die Fähigkeiten von Windkraftanlagen, das Stromnetz zu stabilisieren, werden angenommen

und es werden Modelle entwickelt, diese Fähigkeiten zu nutzen. Das Verteilnetz ist stärker regionalisiert, die Transportnetze verbinden die dadurch definierten Gebiete. Windkraftanlagen übernehmen die Rolle heutiger Großkraftwerke. Aus Sicht des Stromnetzes werden Windkraftanlagen von passiven Teilnehmern zu aktiven und somit zu bedeutenden Elementen im Energienetz, die sowohl dezentral als auch zentral als „Großkraftwerk“ eingesetzt werden können. Regionalisierte Speicher unterstützen hier. Die Speicherverfügbarkeit ist noch wesentlich höher als heute – Windparks aber auch Kleinwindssysteme in Haushalten und Betrieben nutzen diese. Es wird verstärkt auf die Sektorkopplung (Strom-Wärme/industrielle Prozesse-Mobilität) geachtet. Windkraft kann auch wesentlich zur Bereitstellung notwendiger Strommengen für die Elektrolyse genutzt werden - die mögliche Erzeugungskapazität aus der Ressource Wind treibt Innovationen in diesem Bereich an. Darüber hinaus ermöglicht die intensivere Digitalisierung eine stärkere Flexibilisierung. Sowohl Marktdesign als auch die Rahmenbedingungen in Österreich und Europa orientieren sich nicht mehr an fossilen und nuklearen Energien sondern sind auf erneuerbare Energien ausgerichtet und der Anteil fossiler/nuklearer wird kontinuierlich reduziert.

Windenergie ist in allen Weltregionen etabliert und wird intensiv ausgebaut. Die europäische Industrie ist weiterhin führend, wird aber ohne politisches Commitment und ohne Heimmarkt nur begrenzt auf breiter und tiefer Ebene konkurrenzfähig sein. Anlagenservice/Retrofitting bzw. Dienstleistungen und Know-how im operativen Bereich sind aufgrund des großen Anlagenbestandes starke Assets der europäischen Industrie. Der Innovationsdruck aufgrund wachsender Erfahrung auf dem Windkraftsektor in anderen Ländern nimmt generell stark zu.

Zusätzlich zu Kleinwindanlagen bis 1 kW werden taugliche Mikrowindturbinen auch im städtischen Raum eine Ergänzung zur Photovoltaik mit Batteriesystemen bieten. Diese Kombination wird im urbanen Bereich die Eigenversorgung von Wohnbauten verbessern und die Erzeugung auch in diesem Bereich verstetigen.

- **Langfristig (bis 2050)**

Der Anteil der Windenergie in Europa liegt bei rund 50 % des Stromverbrauches. In Österreich erreicht sie weit mehr als 30 % des durch Sektorkopplung und Effizienz gestiegenen Stromverbrauchs. Durch die erfolgreiche Kopplung unterschiedlicher Sektoren kann Strom zur Bereitstellung von Mobilitäts/Wärme/Industriedienstleistungen genutzt werden. Europa hat es geschafft, durch stabile und langfristige Rahmenbedingungen sowohl den dauerhaften Anlagenbetrieb sicher zu stellen wie auch eine gesunde Modernisierung des Anlagenbestandes zu ermöglichen. Ähnlich der Entwicklung bei der Wasserkraft sind europäische Unternehmen führende Anbieter von unterschiedlichen Lösungen für Windenergie sowie die Anforderungen erneuerbarer Energiesysteme und wirken unterstützend in der Transition anderer Weltregionen. Durch einen breiten Anlagenbestand konnte die europäische Industrie umfangreiches Wissen entlang der gesamten Wertschöpfungskette aufbauen.

## 10.10 Dokumentation der Daten

**Tabelle 72 – 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 (2017)** Statistical Report - European Bioenergy Outlook 2017, Brüssel.

**Antal, M., Concas, G., Despotou, E., Gammal, A., Montoro, F., Latour, M., Liamas, P., Masson, S., Vanbuggenhout, P., Teske, S., Rolland, S., Short, R. (2010)** Solar Generation 6 – Executive Summary“. European Photovoltaic Industry Association, Greenpeace, <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2010/SolarGeneration2010.pdf> vom 27.04.2012

**Bau, L., (2017)** Persönliche Kommunikation mit der Expertin von AIEL zum italienischen Markt.

**Bau L., Paniz, A. (2017)** Persönliche Kommunikation mit den Expertinnen von AIEL zum italienischen Markt.

**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 (2014)** Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2013, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 26/2014.

**Biermayr Peter, Manuela Eberl, Monika Enigl, Hubert Fechner, Christa Kristöfel, Kurt Leonhartsberger, Florian Maringer, Stefan Moidl, Christoph Schmidl, Christoph Strasser, Werner Weiss, Elisabeth Wopienka (2015)** Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung

2014, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 11/2015.

**Biermayr Peter, Manuela Eberl, Monika Enigl, Hubert Fechner, Christa Kristöfel, Kurt Leonhartsberger, Florian Maringer, Stefan Moidl, Christoph Schmidl, Christoph Strasser, Werner Weiss, Elisabeth Wopienka (2016)** Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2015, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 6/2016.

**Biermayr Peter, Christa Dißauer, Manuela Eberl, Monika Enigl, Hubert Fechner, Kurt Leonhartsberger, Florian Maringer, Stefan Moidl, Christoph Schmidl, Christoph Strasser, Werner Weiss, Patrik Wonisch, Elisabeth Wopienka (2017)** Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2016, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 13/2017.

**Biermayr Peter (2017)** Erneuerbare Energie in Zahlen; Broschüre des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus.

**BMLFUW (2017)** Holzeinschlagsmeldung 2016. Wien.

**BMWFJ (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.

**Bundesgesetzblatt (2016a)** Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, Jahrgang 2016, Ausgegeben am 16. Dezember 2016, 397. Verordnung: Änderung der Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2016. [http://www.pvaustria.at/wp-content/uploads/Verordnung\\_Oekostromtarife\\_2016.pdf](http://www.pvaustria.at/wp-content/uploads/Verordnung_Oekostromtarife_2016.pdf) , 27.04.2018

**Bundesgesetzblatt (2016b)** Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, Jahrgang 2016, Ausgegeben am 20. Jänner 2016, 17. Verordnung: Elektrizitätsstatistikverordnung 2016. [https://www.e-control.at/documents/20903/26585/E\\_StatVO\\_2016.pdf/d3a4e123-81a8-4c24-8759-6373cbc55d99](https://www.e-control.at/documents/20903/26585/E_StatVO_2016.pdf/d3a4e123-81a8-4c24-8759-6373cbc55d99) , 27.04.2017

**DEPI - Deutsches Pelletinstitut (2018)** Pelletsproduktion und -verbrauch in Deutschland. <https://www.depi.de/de/p/Pelletproduktion-und-verbrauch-in-Deutschland-Anteil-ENplus-5eJAc88yiMU8j4BUh6SmPM> Abfrage am 24.04.2018.

**DEPI – Deutsches Pelletinstitut (2018)** Pelletfeuerungen in Deutschland. <https://www.depi.de/de/p/Pelletfeuerungen-in-Deutschland-aqzgTdfJwz77hk1Vrr3kHy> Abruf am 23.04.2018.

**Eclareon GmbH (2018)** Biomasseatlas. <http://www.biomasseatlas.de> Abruf am: 24.04.2018.

**E-Control (2018a)** Anlagenentwicklung anerkannter Ökostromanlagen lt. Bescheidatenbank 2002 – 2017. Stand April 2018, Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2018b)** ENTSO-E Mix 2016, Gesamtaufbringung nach ENTSO-E, Stromnachweisdatenbank, Datenstand April 2018, Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2018c)** Bilanz der elektrischen Energie in Österreich, Datenstand April 2018, Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2018d)** Erzeugung elektrischer Energie in Österreich nach Energieträgern, Betriebsstatistik, Datenstand April 2018. Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2018e)** Stromkennzeichnungsbericht 2017, Eigentümer und Herausgeber: Energie-Control Austria, Rudolfsplatz 13a, A-1010Wien; Bericht als .pdf Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**E-Control (2018f)** Betriebsstatistik 2017, Öffentliches Netz, Monatliche Bilanz, Datenstand April 2018. Download verfügbar unter <http://www.e-control.at/>

**EN Plus (2018)** <http://www.enplus-pellets.eu/production/certified-producers/> Abfrage am 24.04.2018.

**Enercon (2010)** LCA für ENERCON Windenergieanlage E-82 E2, Aurich (2010)

**EScience Associates (2013)** The localisation potential of Photovoltaics (PV) and 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 Commission (2014)** Study on the competitiveness of the EU Renewable Energy Industry (both products and services) – Policy Analysis and Sector Summaries, Brüssel 2014

**European Technology & Innovation Platform Wind;** Strategic Research and Innovation Agenda 2016; Brüssel 2017

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

**Eurostat (2018a)** Primärenergieerzeugung erneuerbarer Energie in der EU28. Brüssel.

**Eurostat (2018b)** Datenbank unter <http://ec.europa.eu/eurostat/de/data/database>

**Everts et. al (2016)** Politics vs markets: how German power prices hit the floor; The Journal of World Energy Law & Business, Oxford

**E-Control (2018a)** Betriebsstatistik 2017, Bilanz der elektrischen Energie in Österreich, Öffentliches Netz, Monatliche Bilanz, Datenstand Jänner 2018. <http://www.e-control.at/de/statistik/strom/betriebsstatistik/betriebsstatistik2017> , 27.04.2018

**E-Control (2018b)** Bestandsstatistik 2016, Engpassleistung nach Kraftwerkstypen zum 31. Dezember 2016. <https://www.e-control.at/statistik/strom/bestandsstatistik> , 27.04.2018

**e3consult (2017)** Ausgleichsenergiekosten der Ökostrombilanzgruppe für Windkraftanlagen; Studie im Auftrag der Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

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

**FAOstat (2018)** Datenbank 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

**Fechner, H., Mayr, C., Schneider, A., Rennhofer, M., Peharz, G. (2016)** Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 15/2016

**Fink, C., Preiß D. (2014)** Solarwärme Roadmap 2025

**Frankfurt School of Finance & Management (2018)** GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2017; Bloomberg New Energy Finance 2018

**FTI Intelligence (2018)** Global Wind Market Update – Demand & Supply 2017

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

**Global Wind Energy Council (2018)** Global Wind Report 2017, Brüssel 2018

**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

**Haas Reinhard, Peter Biermayr, Lukas Kranzl (2006)** Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger - wirtschaftliche Bedeutung für Österreich, Wirtschaftskammer Österreich, Dachverband Energie-Klima, Fachverband Maschinen und Metallwaren, Forschungs-Endbericht vom Jänner 2006.

**Hartl Michael, Peter Biermayr, Annemarie Schneeberger, Petra Schöfmann (2016)** Österreichische Technologie- und Umsetzungsroadmap für Wärmepumpen, Berichte aus Energie- und Umweltforschung Nr. 8/2016, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Juni 2016

**Heizen mit Öl Gesellschaft mbH (2018)** Die Förderung im Überblick, Homepage der Heizen mit Öl Gesellschaft mbH unter <http://www.heizenmitoel.at/foerderung/>

**Höher, M., Mraz, M., Strimitzer, L. (2017)** Volkswirtschaftliche Bedeutung von Ökostromanlagen auf Basis fester Biomasse in Österreich. Austrian Energy Agency, IG Holzkraft.

**IEA PVPS (2017)** Snapshot of Global Photovoltaic Markets. Report IEA PVPS T1-33:2018 [http://www.iea-pvps.org/fileadmin/dam/public/report/statistics/IEA-PVPS - A Snapshot of Global PV - 1992-2017.pdf](http://www.iea-pvps.org/fileadmin/dam/public/report/statistics/IEA-PVPS_-_A_Snapshot_of_Global_PV_-_1992-2017.pdf) , 27.04.2018

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

**International Renewable Energy Association (2018)** Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2017, Abu Dhabi 2018

**Klima- und Energiefonds (2017)** Jahresprogramm 2017 des Klima- und Energiefonds. <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Jahresprogramme/Jahresprogramm-2017.pdf> , 27.04.2018

**Köppl Angela, Daniela Kletzan-Slamanig, Katharina Köberl (2013)** Österreichische Umwelttechnikindustrie - Export und Wettbewerbsfähigkeit, WIFO, März 2013

**KPC – Kommunalcredit Public Consulting (2018)** Auskunft über die Förderungen der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie durch die KPC im Jahr 2017.

**Land Niederösterreich (2018)** persönliche Auskunft Abt. Umwelt- und Energiewirtschaft, Sachgebiet Energie und Klima, St. Pölten.

**Landwirtschaftskammer Niederösterreich - LK NÖ (2018)** Monatlicher Holzmarktbericht Jänner 2017-Dezember 2017, St. Pölten.

**Landwirtschaftskammer Niederösterreich - LK NÖ (2018a)** Biomasse – Heizungserhebung 2017. Landwirtschaftskammer Niederösterreich. Erarbeitet durch Herbert Haneder. St. Pölten 2018.

**Leonhartsberger et. al (2016)** Kleinwindkraft Marktentwicklung in Österreich; IEA Task 27 Report

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

- Mineralölwirtschaftsverband (2018)** Rohölpreisentwicklung 2005-2018, Download unter <http://www.mwv.de/index.php/daten/statistikenpreise>, Datenstand Mai 2018.
- Moidl et al. (2011)** Wirtschaftsfaktor Windenergie, IG Windkraft/Energy Agency, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 15/2011.
- MSI Marketing Research for Industry Ltd (2006)** Der Markt für moderne Feuerstätten in Deutschland, Österreich und der Schweiz. MSI Marktstudie. Chester/ Frankfurt (Main).
- Nast Michael, Harald Drück, Hans Hartmann, Tobias Kelm, Sebastian Kilburg, Dirk Mangold, Helmuth Winter (2009)** Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) im Zeitraum Januar 2007 bis Dezember 2008. Endbericht im Auftrag Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Stuttgart.
- 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 (2018)** Ökostrom Statistik – Aktive Verträge, Einspeisemengen <https://www.oem-ag.at/de/oekestromneu/installierte-leistung/> Abruf am 24.04.2018.
- OeMAG (2018a)** Ökostrom Statistik – Vergütung: <https://www.oem-ag.at/de/oekestromneu/einspeisemengen/> Abruf am 24.04.2018.
- ONB (2018a)** Konjunktur aktuell, Österreichische Nationalbank, Berichte und Analysen zur wirtschaftlichen Lage, Ausgabe März 2018, Download unter: <https://www.oenb.at/Publikationen/Volkswirtschaft/konjunktur-aktuell.html>
- ONB (2018b)** Konjunktur aktuell, Österreichische Nationalbank, Berichte und Analysen zur wirtschaftlichen Lage, Ausgabe Mai 2018, Download unter: <https://www.oenb.at/Publikationen/Volkswirtschaft/konjunktur-aktuell.html>
- Österreichischer Biomasseverband (2015)** Bioenergie 2030, Wien 10/2015.
- Österreichischer Biomasseverband (2018)** Energiepreise 2017, Wien.
- PE NWE (2011)** Life Cycle Assessment Of Electricity Production from a Vestas V112 Turbine Wind Plant, Kopenhagen 2011
- Poier, H. et. al. (2016)** Big Solar Graz: 500.000 m<sup>2</sup> Solarkollektoren für 20% Solaranteil bei Grazer Fernwärme, in: Erneuerbare Energie 1-2016
- Pollak, M. (2015)** Biomasse aus der kommunalen Abfallsammlung. Biomassekonferenz Wieselburg, Wieselburg 2015.
- ProPellets Austria (2018a)** Pelletsproduktion, -produktionskapazität und –inlandsverbrauch und ausländische Produktionskapazitäten österreichischer Hersteller in Tonnen. Datenermittlung durch Christian Schlagitweit, Wolfsgraben.
- ProPellets Austria (2018)** Internationaler Pelletshandel 2016, Wolfsgraben.
- PV Austria (2017)** PV-Strom verkaufen: PVA-Plattform für Überschuss-Einspeiser. <http://www.pvaustria.at/strom-verkaufen>, 27.04.2017
- 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.
- 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.

- Simader Günter (2013)** Heizsysteme im Vollkostenvergleich, erschienen im Mai 2013 in der Broschüre „Erneuerbare Wärme“ des Österreichischen Biomasseverbandes.
- Statistik Austria (2015)** Statistik der Landwirtschaft 2014, Wien.
- Statistik Austria (2016)** Statistik der Landwirtschaft 2015, Wien.
- Statistik Austria (2017a)** Statistik der Landwirtschaft 2016, Wien.
- Statistik Austria (2017b)** Jahresdurchschnittspreise und -steuern für die wichtigsten Energieträger 2013. erstellt am 08.03.2017,  
[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), 27.04.2018
- Statistik Austria (2018a)** Monatliche Firmennachrichten 2008-2017 Wien.
- Statistik Austria (2018b)** Energiestatistik. Gesamtenergiebilanzen Österreich 1970 bis 2016, Wien.
- Statistik Austria (2018c)** Land- und forstwirtschaftliche Erzeugerpreise 2017.
- Statistik Austria (2018d)** Feldfruchternte 2017:  
[https://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/wirtschaft/land\\_und\\_forstwirtschaft/agrarstruktur/flaechen\\_ertraege/feldfruechte/index.html](https://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/agrarstruktur/flaechen_ertraege/feldfruechte/index.html); Abfrage am 18.04.2018.
- Statistik Austria (2018e)** 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) 27.04.2018
- UN Comtrade - United Nations Commodity Trade Statistics Database (2018)** Datenbank 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)
- Wallner et al. (2011)** Life Cycle Analysis of Nuclear Power: Energy Balance and CO<sub>2</sub> Emissions; Wien 2011
- Wegscheider-Pichler Alexandra (2010)**, Umweltgesamtrechnungen - Modul - Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung (EGSS) 2009, Umsatz und Beschäftigte in der Umweltwirtschaft, Projektbericht Statistik Austria im Auftrag des BMLFUW, Wien 2010.
- Weiss W., Biermayr P. (2009)** Potential of Solar Thermal in Europe, ESTIF, Brussels, 2009.
- Weiss, W., Spörk-Dür (2017)** Solar Heat Worldwide - Global market development and trends in 2016 and detailed market figures 2015, IEA Solar Heating & Cooling Programme.
- Weiss, W., Spörk-Dür (2018)** Solar Heat Worldwide - Global market development and trends in 2017 and detailed market figures 2016, IEA Solar Heating & Cooling Programme
- WindEurope (2018)** Wind in Power – 2017 European statistics, Brüssel 2018
- Wörgetter Manfred (2011)** Innovative Energiepflanzen – Erzeugung und Verwendung von Kurzumtriebsholz Zusammenfassung und Schlussfolgerungen. FJ-BLT -Tagung in Zusammenarbeit mit der NÖ LWK Im Rahmen des 16. Österreichischen Biomassetags.16. – 18. November 2011, Wieselburg.
- Wörgetter M., Haslinger W., Kranzl L. (2012)** FTI Roadmap BioHeating and Cooling. Schriftenreihe 54/2012, Herausgeber: bmvit.

## 12. Anhänge

### 12.1 Fragebogen Feste Biomasse

<b>Biomassefeuerungen-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 01.01.17 - 31.12.17 <b>UMSATZ und ARBEITSPLÄTZE</b>		<b>BLATT A</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

<b>Umsatz nach Geschäftsbereichen in den Jahren 2016 und 2017</b> (bitte alle Standorte Ihrer Firma in Österreich berücksichtigen, nicht Zutreffendes bitte auslassen)		
Geschäftsbereich	Umsatz 2016 (in Euro)	Umsatz 2017 (in Euro)
Firma total		
Bereich Biomasse-Öfen/Herde		
Österreichischer Markt Biomasse-Öfen/Herde		
Exportmarkt Biomasse-Öfen/Herde		

<b>Arbeitsplätze nach Geschäftsbereichen Jahre 2016 und 2017</b> (bitte alle Standorte Ihrer Firma in Österreich berücksichtigen, nicht Zutreffendes bitte auslassen; Arbeitsplätze bitte in Vollzeitäquivalenten angeben)		
Geschäftsbereich	Arbeitsplätze 2016	Arbeitsplätze 2017
Firma total		
Bereich Biomasse-Öfen/Herde		

<b>Bitte nennen Sie Ihre wichtigsten Import/Exportdestinationen im Jahr 2017</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 01.01.17 - 31.12.17 <b>Öfen für stückige Holzbrennstoffe</b> (Kaminöfen, Scheitholzöfen)		<b>BLATT B1</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

ABSATZ (Verkauf) in Österreich				ANZAHL (Stück)				
				2016		2017		
Eigene Fertigung (P)								
Import aus dem Ausland (Eigen-od. Fremdfertigung;l)								
Fremdfertigung/Handelsware aus Ö (H)								
Export in das Ausland (E)								
Bewegung Lagerstand +/- <sup>13</sup> (L)								
Marktabsatz in Österreich (P+I+A-E-L)								
Marktabsatz in den Bundesländern								
Wien	NÖ	Bgld.	OÖ	Sbg	Knt	Stmk	Tirol	Vbg
Gesamtabsatz (P+I+A-L)								
Installierte Leistung des Absatzes in Österreich (in kW thermisch)								

<b>Gesamtmarkt Österreich 2016 und 2017</b> <b>Öfen für stückige Holzbrennstoffe (Kaminöfen, Scheitholzöfen)</b>			
		2016	2017
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)		2018	2019

<sup>13</sup> Um welche Stückzahl hat sich der Lagerstand vom 01.01. bis 31.12.2016 vergrößert (+) oder verkleinert (-)?

<b>Biomassefeuerungen-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 01.01.17 - 31.12.17 <b>HERDE und KOCHGERÄTE</b>		<b>BLATT B2</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b> <b>in Österreich</b>				<b>ANZAHL (Stück)</b>					
				<b>2016</b>		<b>2017</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>14</sup> (L)									
Absatz in Österreich (P+I+A-E-L)									
davon Wassergeführt in %									
<b>Marktabsatz in den Bundesländern</b>									
Wien	NÖ	Bgld.	OÖ	Sbg	Knt	Stmk	Tirol	Vbg	
Gesamtabsatz (P+I+A-L)									
davon Wassergeführt in %									
Installierte Leistung des Absatzes in Österreich (in kW thermisch)									

<b>Gesamtmarkt Österreich 2016 und 2017</b> <b>HERDE und KOCHGERÄTE</b>					
		<b>2016</b>		<b>2017</b>	
Abschätzung des Bestands an Herden in Österreich (in Stück)					
Abschätzung durchschnittl. Endverkaufspreis von Herden in Österreich (in EURO)					
Abschätzung Gesamtmarkt Österreich inkl. Importe und Vertrieb durch Baumärkte (in Stück, exkl. MWSt.)					
Abschätzung der Gesamtmarkt-entwicklung in Österreich (in Stück)		<b>2018</b>		<b>2019</b>	

<sup>14</sup> Um welche Stückzahl hat sich der Lagerstand vom 01.01.2016 bis 31.12.2016 vergrößert (+) oder verkleinert (-)?

<b>Biomassefeuerungen-MARKTSTATISTIK</b> Erfassungszeitraum 01.01.17 - 31.12.17 <b>PELLETÖFEN</b>		<b>BLATT B3</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf) in Österreich</b>				<b>ANZAHL (Stück)</b>					
				<b>2016</b>		<b>2017</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>15</sup> (L)									
Absatz in Österreich (P+I+A-E-L)									
davon Wassergeführt in %									
<b>Marktabsatz in den Bundesländern</b>									
Wien	NÖ	Bgld	OÖ	Sbg	Knt	Stmk	Tirol	Vbg	
Gesamtabsatz (P+I+A-L)									
davon Wassergeführt in %									
Installierte Leistung des Absatzes in Österreich(in kW thermisch)									

<b>Gesamtmarkt Österreich 2016 und 2017</b> <b>PELLETÖFEN</b>					
		<b>2016</b>		<b>2017</b>	
Abschätzung des Bestands an Pelletsöfen in Österreich (in Stück)					
Abschätzung durchschnittl. Endverkaufspreis von Pelletsöfen in Österreich (in EURO, exkl. MWSt.)					
Abschätzung Gesamtmarkt Österreich inkl. Importe und Vertrieb durch Baumärkte (in Stück)					
Abschätzung der Gesamtmarkt-entwicklung in Österreich (in Stück)		<b>2018</b>		<b>2019</b>	

<sup>15</sup> Um welche Stückzahl hat sich der Lagerstand vom 01.01.2016 bis 31.12.2016 vergrößert (+) oder verkleinert (-)?

## 12.2 Fragebogen Photovoltaik

### 12.2.1 Fragebogen für Anlagenplaner und -errichter:

Photovoltaik-MARKTSTATISTIK Österreich				SEITE 1 von 1	
Planer und Errichter: Erfassungszeitraum 01.01.17 - 31.12.17					
Firma:			Ansprechpartner:		
1) Wie hoch ist die gesamte installierte Leistung der von Ihnen in Österreich errichteten PV Anlagen im Jahr 2017? (Angaben in kW <sub>peak</sub> )					
2) Von Ihnen installierte Solarzellen-Typ in Österreich im Jahr 2017: Angaben in % (soll in Summe 100% ergeben)					
<i>ACHTUNG: Bitte nur Anlagen nennen, die von Ihrem Unternehmen installiert wurden!</i>					
	Monokristallin	Polykristallin	Dünnschicht (Welche?)		
Netzgekoppelt (in %)			.....	.....	.....
Autark (in %)					
3) Anteile nach Montageart aller der von Ihnen installierten Anlagen im Jahr 2017: 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 %)		
	in %	Hersteller	in %	Hersteller und/oder Länder	
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 2017: 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 Batteriespeichersysteme wurden von Ihnen in Österreich im Jahr 2017 errichtet?				
	Anzahl	Nennkapazität (in kWh)	Nutzkapazität (in kWh)	Leistung (in kW)
<b>Gesamt</b>				
davon Lithium-Ionen				
davon Blei-Säure / Blei-Gel				
davon sonstige Technologien Welche?				
<b>10) Mittlerer Einkaufspreis für Batteriespeichersysteme (inkl. Wechselrichter) im Jahr 2017:</b> Angaben in EUR/kWh Nutzkapazität (ohne MwSt.)				
Lithium-Ionen	Blei-Säure / Blei-Gel	Sonstige Technologien:		Welche?
<b>11) Mittlerer Systempreis für Endkunden für Batteriespeichersysteme (inkl. Wechselrichter, Montage,...) im Jahr 2017:</b> Angaben in EUR/kWh Nutzkapazität (ohne MwSt.)				
Lithium-Ionen	Blei-Säure / Blei-Gel	Sonstige Technologien:		Welche?
<b>12) Wie hoch ist der Anteil der von Ihnen im Jahr 2017 installierten Batteriespeichersysteme (Abschätzung in %),...</b>				
... die OHNE Inanspruchnahme von Fördermitteln errichtet wurden?				
... die gemeinsam mit einer neuen PV Anlage errichtet wurden?				
<b>13) Welcher Anteil der von Ihnen im Jahr 2017 installierten Batteriespeichersysteme wurde folgendermaßen errichtet?</b> Angaben in % (soll in Summe 100 % ergeben)				
Netzgekoppelt / Inselsystem	Netzgekoppelt		Inselsystem	
1-phasig / 3-phasig	1-phasig		3-phasig	
AC- / DC-Kopplung	AC-Kopplung		DC-Kopplung	
<b>14) Wieviel % der von Ihnen installierten Batteriespeichersysteme kaufen Sie aus dem Ausland bzw. Inland zu?</b>				
	Österreichische Hersteller (in %)		Ausländische Hersteller (in %)	
	in %	Hersteller / Produkt	in %	Hersteller / Produkt und/oder Importländer
Batteriespeicher				
Wechselrichter/Umrichter				
Energiemanagementsystem				
Montagematerial und sonst. Komponenten (Welche?)				
<b>15) Wieviele Arbeitsplätze haben Sie im Jahr 2017 in Österreich zur Verfügung gestellt? (in Vollzeitäquivalenten)</b>				
Arbeitsplätze Inland gesamt				
a) davon im Bereich PV / Heimspeichersysteme				
b) davon Forschung und Entwicklung im Bereich PV / Heimspeichersysteme				
PV Marktstatistik 2017 - Seite 1 von 1 - Bitte senden an: Kurt Leonhartsberger (kurt.leonhartsberger@technikum-wien.at)				

12.2.2 Fragebogen für Modul- und Zellproduzenten:

Photovoltaik-MARKTSTATISTIK Österreich Produzenten: Erfassungszeitraum 01.01.17 - 31.12.17				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>2016</b>	<b>2017</b>
Technologische Fertigung:					
Module					
Zellen					
Nachführsysteme					
Andere Elemente (welche?):					
Forschung und Entwicklung					
Service und Endkundenbetreuung					
<b>2) Verkaufszahlen (Solarmodule bzw. Zellen) 2017:</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 (31.12.2017)</b> (in kW <sub>peak</sub> )	<b>Weiterverkauf in Österreich</b> (in kW <sub>peak</sub> )		
<b>3) Produktionskapazitäten</b>					
	<b>2016</b>	<b>2017</b>			
<b>Stück</b>					
<b>Leistung (kW)</b>					
<b>4) Von Ihnen produzierter Solarzellen-Typ in Österreich im Jahr 2017:</b> Angaben in kW <sub>peak</sub>					
		<b>Dünnschicht (Welche?)</b>			
<b>Monokristallin</b>	<b>Polykristallin</b>	.....	.....	.....	.....
<b>5) Mittlerer Modulverkaufspreis im Jahr 2017:</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 2016 &amp; etwaige neue Produkte in 2017:</b>					
<b>2016</b>					
<b>2017</b>					
<b>7) Wieviele Arbeitsplätze haben Sie im Jahr 2017 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 2017    - Seite 1 von 1 -    Bitte senden an: Kurt Leonhartsberger (kurt.leonhartsberger@technikum-wien.at)					

## 12.3 Fragebogen Solarthermie

### 12.3.1 Fragebogen Technologieproduzenten und –händler

Innovative Energietechnologien in Österreich - Marktentwicklung Solarthermie 2017										
Firma:										
Sachbearbeiter/in:										
Tel.:										
E-Mail:										
1. ABSATZ INLANDSMARKT										
ABSATZ INLANDSMARKT	Nicht abgedeckte Kollektoren (Kunststoffabsorber) m <sup>2</sup>	Abgedeckte Kollektoren (Flachkollektoren) m <sup>2</sup>	Vakuurröhren- kollektoren m <sup>2</sup>	Luft- kollektoren m <sup>2</sup>	Summe m <sup>2</sup>					
Eigene Produktion					0 m <sup>2</sup>					
Import					0 m <sup>2</sup>					
Bezug aus Österreich					0 m <sup>2</sup>					
Export					0 m <sup>2</sup>					
Lagerbestand					0 m <sup>2</sup>					
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	Bgl	OÖ	Sbg	Kärnt.	Stmk	Tirol	Vbg	Summe
Nicht abgedeckte Kollektoren (Kunststoffabsorber)										0 m <sup>2</sup>
Abgedeckte Kollektoren (Flachkollektoren)										0 m <sup>2</sup>
Vakuurröhrenkollektoren										0 m <sup>2</sup>
Luftkollektoren										0 m <sup>2</sup>
3. EXPORTLÄNDER 2017										
Land	Kollektorfläche, m <sup>2</sup>									
4. IMPORTLÄNDER 2017										
Land	Kollektorfläche, m <sup>2</sup>									

## Erhebungsformular Technologieproduzenten Fortsetzung

Sonstige Angaben zum Solarmarkt 2017			
<b>5. EINSATZBEREICHE</b>			
Einsatzbereiche der thermischen Solaranlagen 2017 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
<b>5.a. EINSATZBEREICHE</b>			
<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)	
<b>Sonstige Angaben zum Unternehmen</b>			
<b>6. Geschäftsbereiche</b> In welchen technologischen Bereichen war Ihre Firma im Jahr 2017 tätig? (bitte zutreffendes ankreuzen, Mehrfachnennung möglich)			
<b>Art der Geschäftstätigkeit</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>			
Wenn ja, dann bitte um Angabe des Verhältnisses von Photovoltaik zu Solarthermie in Prozenten / %)			
<b>7. Arbeitsplätze</b>			
Arbeitsplätze (bitte in Vollzeitaquivalent angeben)			
Arbeitsplätze gesamt			
Arbeitsplätze Solarthermie			
<b>8. Produktionskapazität</b>			
	<b>2017</b>	<b>2018 (geschätzt)</b>	
Produktionskapazität (in $\text{m}^2$ Kollektorfläche)			

12.3.2 Fragebogen Bundesländer

Landesförderungen für solarthermische Anlagen						
Berichtsjahr 2017						
(Die im Jahr 2017 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 2017 EUR	Wohnbauförderung Förderbudget EUR	
					Annuitätenzuschuß <input type="checkbox"/>	Darlehen <input type="checkbox"/>
Warmwasser			#D/(V0)			
Kombianlage Warmwasser u. Raumheizung			#D/(V0)			
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0m<sup>2</sup></b>	<b>#D/(V0)</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 2017 EUR	Wohnbauförderung Förderbudget EUR	
					Annuitätenzuschuß <input type="checkbox"/>	Darlehen <input type="checkbox"/>
Warmwasser			#D/(V0)			
Kombianlage Warmwasser u. Raumheizung			#D/(V0)			
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0m<sup>2</sup></b>	<b>#D/(V0)</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 2017 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)	

12.3.3 Fragebogen Installateure

Innovative Energietechnologien in Österreich - Marktentwicklung Solarthermie 2017					
Firma:					
Sachbearbeiter/in:					
Tel.					
E-Mail					
1. ABSATZ INLANDSMARKT					
ART DER KOLLEKTOREN	Kunststoffabsorber (Kunststoffkollektor = nicht abgedeckte Kollektoren) m <sup>2</sup>	Flachkollektoren (Abgedeckte Kollektoren) m <sup>2</sup>	Vakuu- kollektoren m <sup>2</sup>	Luft- kollektoren m <sup>2</sup>	Gesamtsumme 2017 m <sup>2</sup>
Summe 2017					
2. EINSATZBEREICHE					
Einsatzbereiche der thermischen Solaranlagen 2017 Angabe in % der gesamten verkauften verglasten Kollektorfläche (=Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuu-Kollektoren)					
	Warmwasser %	Kombianlage Warmwasser + Raumheizung %	Sonstiges zB Prozesswärme %		
Einfamilienwohnhaus					
Mehrfamilienwohnhaus					
Hotel-/Freizeitzentrum					
Gewerbe / Industrie					
Nah- Fernwärme					
Sonstige Einsatzbereiche					
Gesamt 100%					
2.a. EINSATZBEREICHE					
<b>Neubau,</b> % bezogen auf die gesamte verkaufte verglaste Kollektorfläche, = Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuu-Kollektoren)	<b>Altbau,</b> % bezogen auf die gesamte verkaufte verglaste Kollektorfläche, (= Summe aus abgedeckten Kollektoren und Vakuu-Kollektoren)				
	Solaranlage installiert als Einzelmaßnahme		Solaranlage installiert im Rahmen einer Sanierung (Heizungssanierung)		

## 12.4 Fragebogen Wärmepumpen

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.17 - 31.12.17</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 2016 und 2017 tätig?</b> (bitte zutreffendes ankreuzen, Mehrfachnennung möglich)		
Geschäftsbereich	2016	2017
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)		
Art der Geschäftstätigkeit	2016	2017
Technologische Fertigung		
Handel		
Technologieimport / -export		
Forschung und Entwicklung		
Anlagenbau (Großanlagen)		
Anlagenerrichtung (Kleinanlagen)		
Service und Endkundenbetreuung		
Andere Bereiche		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.17 - 31.12.17</b> <b>UMSATZ und ARBEITSPLÄTZE</b>		<b>BLATT B</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>Umsatz nach Geschäftsbereichen in den Jahren 2016 und 2017</b> (bitte alle Standorte Ihrer Firma in Österreich berücksichtigen, falls nicht exakt bekannt, bitte schätzen)		
<b>Geschäftsbereich</b>	<b>Umsatz 2016</b> (in Mio. Euro)	<b>Umsatz 2017</b> (in Mio. Euro)
Firma total		
Bereich Wärmepumpen		
Inlandsmarkt Wärmepumpen		
Exportmarkt Wärmepumpen		

<b>Arbeitsplätze nach Geschäftsbereichen 2016 und 2017</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> 2016	<b>Arbeitsplätze</b> 2017
Firma total		
Bereich Wärmepumpen		

<b>Bitte nennen Sie Ihre wichtigsten Import/Exportdestinationen im Jahr 2017</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 1.1.17 - 31.12.17</b> <b>BRAUCHWASSER-WÄRMEPUMPE</b>		<b>BLATT C</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b>	<b>ANZAHL (Stück)</b>	
	<b>2016</b>	<b>2017</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 2016 und 2017</b> <b>BRAUCHWASSER-WÄRMEPUMPE</b>		
	<b>2016</b>	<b>2017</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 1.1.17 - 31.12.17</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>bis 10 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D1</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b>	<b>ANZAHL (Stück)</b>	
	<b>2016</b>	<b>2017</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>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Kombianlagen</b> (Heizung + Warmwasser in einem Gerät, in Stück)		
<b>Anlagen mit passiver Kühlfunktion</b> (über das Wärmequellensystem, in Stück)		
<b>Anlagen mit aktiver Kühlfunktion</b> (über den Kältekreis, in Stück)		
<b>Hybridanlagen</b> (kombiniert mit Gas, Öl etc. in einem Gerät, in Stück)		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.17 - 31.12.17</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>2016</b>	<b>2017</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>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Kombianlagen</b> (Heizung + Warmwasser in einem Gerät, in Stück)		
<b>Anlagen mit passiver Kühlfunktion</b> (über das Wärmequellensystem, in Stück)		
<b>Anlagen mit aktiver Kühlfunktion</b> (über den Kältekreis, in Stück)		
<b>Hybridanlagen</b> (kombiniert mit Gas, Öl etc. in einem Gerät, in Stück)		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.17 - 31.12.17</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>&gt;20 - 50 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D3</b>
<b>Firma:</b>	<b>Ansprechpartner:</b>	

<b>ABSATZ (Verkauf)</b>	<b>ANZAHL (Stück)</b>	
	<b>2016</b>	<b>2017</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>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Kombianlagen</b> (Heizung + Warmwasser in einem Gerät, in Stück)		
<b>Anlagen mit passiver Kühlfunktion</b> (über das Wärmequellensystem, in Stück)		
<b>Anlagen mit aktiver Kühlfunktion</b> (über den Kältekreis, in Stück)		
<b>Hybridanlagen</b> (kombiniert mit Gas, Öl etc. in einem Gerät, in Stück)		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.17 - 31.12.17</b> <b>HEIZUNGS-WÄRMEPUMPE</b> <b>Über 50 kW Heizleistung</b>		<b>BLATT D4</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2016	2017
Eigene Fertigung (P)		
Import aus dem Ausland (I)		
Bezug aus Österreich (A)		
Export in das Ausland (E)		
Bewegung Lagerstand +/- (L)		
Inlandsmarkt (P+I+A-E-L)		
Gesamtabsatz (P+I+A-L)		

<b>Von den im <u>Inlandsmarkt</u> verkauften Wärmepumpen dieses Segments waren:</b>		
	2016	2017
<b>Kombianlagen</b> (Heizung + Warmwasser in einem Gerät, in Stück)		
<b>Anlagen mit passiver Kühlfunktion</b> (über das Wärmequellensystem, in Stück)		
<b>Anlagen mit aktiver Kühlfunktion</b> (über den Kältekreis, in Stück)		
<b>Hybridanlagen</b> (kombiniert mit Gas, Öl etc. in einem Gerät, in Stück)		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.17 - 31.12.17</b> <b>INDUSTRIEWÄRMEPUMPEN</b> <b>(projektspezifische Fertigung)</b>		<b>BLATT E</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2016	2017
Eigene Fertigung (P)		
Import aus dem Ausland (I)		
Bezug aus Österreich (A)		
Export in das Ausland (E)		
Bewegung Lagerstand +/- (L)		
Inlandsmarkt (P+I+A-E-L)		
Gesamtabsatz (P+I+A-L)		

<b>Von den im <u>Inlandsmarkt</u> verkauften Wärmepumpen dieses Segments waren:</b>		
	2016	2017
<b>Kombianlagen</b> (Heizung + Warmwasser in einem Gerät, in Stück)		
<b>Anlagen mit passiver Kühlfunktion</b> (über das Wärmequellensystem, in Stück)		
<b>Anlagen mit aktiver Kühlfunktion</b> (über den Kältekreis, in Stück)		
<b>Hybridanlagen</b> (kombiniert mit Gas, Öl etc. in einem Gerät, in Stück)		

<b>WÄRMEPUMPEN-MARKTSTATISTIK</b> <b>Erfassungszeitraum 1.1.17 - 31.12.17</b> <b>WOHNRAUMLÜFTUNG</b> <b>(Kompakte Luft/Luft-Wärmepumpe)</b>		<b>BLATT F</b>
Firma:	Ansprechpartner:	

ABSATZ (Verkauf)	ANZAHL (Stück)	
	2016	2017
Eigene Fertigung (P)		
Import aus dem Ausland (I)		
Bezug aus Österreich (A)		
Export in das Ausland (E)		
Bewegung Lagerstand +/- (L)		
Inlandsmarkt (P+I+A-E-L)		
Gesamtabsatz (P+I+A-L)		

<b>Von den im <u>Inlandsmarkt</u> verkauften Wärmepumpen dieses Segments waren:</b>		
	2016	2017
<b>Kombianlagen</b> (Heizung + Warmwasser in einem Gerät, in Stück)		
<b>Anlagen mit passiver Kühlfunktion</b> (über das Wärmequellensystem, in Stück)		
<b>Anlagen mit aktiver Kühlfunktion</b> (über den Kältekreis, in Stück)		
<b>Hybridanlagen</b> (kombiniert mit Gas, Öl etc. in einem Gerät, in Stück)		

## 12.5 Fragebogen Windkraft

### 12.5.1 Fragebogen für Produzenten und Dienstleister



Firma:

#### Wirtschaftsfaktor Windenergie 2017

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 2017.

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

		Umsatz Bereich Windenergie	
		Österreich	Gesamtkonzern
2017		<input type="text"/>	<input type="text"/>

2. Wie viele Personen beschäftigen Sie durchschnittlich im Windenergiebereich (Vollzeitäquivalente, indikativ)?

**Gesamt**

<input type="text"/>	Produktion
<input type="text"/>	Dienstleistungen

3. Planen Sie in den nächsten 2 Jahren Arbeitskräfte im Bereich Windenergie einzustellen?

- o Nein  
o Ja, wie viele:

4. Auf welche Kontinente exportieren Sie Ihre Produkte/Dienstleistungen hauptsächlich? Ergänzend: welche Länder beliefern Sie dort?

	Kontinente	Länder
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input 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 (Kontinente/Länder)?

1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>



7. Bitte ergänzen Sie die unten stehende Tabelle mit folgenden Informationen zum Tätigkeitsbereich ihres Unternehmens

Sparte		Umsatzanteil
Produktion (Komponenten, Anlagen)	<input type="radio"/>	0,0%
Infrastruktur	<input type="radio"/>	0,0%
Forschung & Dienstleistung	<input type="radio"/>	0,0%
Handel	<input type="radio"/>	0,0%

8. Welche Entwicklung erwarten Sie für den Umsatz im Windenergiebereich in den nächsten Jahren?

<input type="radio"/>	Zunahme
<input type="radio"/>	Abnahme
<input type="radio"/>	Stagnation

9. Gibt es derzeit Forschungsprojekte Ihres Unternehmens im Windenergiebereich bzw. Bereichen die mit der Windenergie korrespondieren? Wenn ja, welche Einrichtungen/Institute und (optional) Themen werden bearbeitet?

Schule/FH/Uni	Fachbereich/Institut	Thema

10. 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, mit die wir diese versenden können.

**Kontaktdaten:**  
**Name:**  
**Email Adresse:**  
**Telefonnummer:**

## 12.5.2 Fragebogen für Windkraft-Anlagenbetreiber

### Marktstatistik Erneuerbare Energien 2017

Alle Daten gelten falls nicht anders angegeben für 2017 und für Österreich

Allgemeine Informationen		2017	
In welchen Ländern ist Ihr Unternehmen tätig (keine Ordnung nach Prioritäten)	Land	Aktivität/Bereich	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
Welchen Trend für den Umsatz im Bereich Windenergie erwarten Sie für die kommenden Jahre			
Was sind aus Ihrer Sicht hemmende Faktoren für die Entwicklung der Windenergie (welche Risiken)?			

Wirtschaftliche Kennzahlen und Informationen		2017	
Umsatz in Österreich	€		
Umsatz im Ausland	€		
Summe Windparkleistung in Betrieb 2017 (in Österreich)	MW		
Summe Windparkleistung in Betrieb 2017 (Gesamt)	MW		
Produzierte kWh im Jahr 2017 (in Österreich)	kWh		
Produzierte kWh im Jahr 2017 (Gesamt)	kWh		

Technologie/Forschung		2017	
Kooperiert Ihr Unternehmen mit Schulen/Fachhochschulen/Universitäten			
Wenn ja, mit welchen Einrichtungen (bitte auch Institute anführen)	Einrichtung	Institut/Fachbereich	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
Welche Themen betreffen eventuelle aktuelle Forschungsprojekte (Titel)?			
Welche Forschungsfelder wären für Sie notwendig und eine Beteiligung möglich (finanziell und/oder materiell/zeitlich)?			

Personalangaben		2017	
Anzahl MitarbeiterInnen Gesamt			
in Vollzeitäquivalenten			
International (exkl. Österreich)			
in Vollzeitäquivalenten			
Wieviele MitarbeiterInnen haben Sie mit folgender Ausbildung			
Lehre/Fachschule			
Matura			
Hochschule/Universität			
Planen Sie in den nächsten Jahren weiteres Personal einzustellen?			
Wenn ja, wieviele Personen			

**Vertraulichkeitserklärung:**  
 Die IG Windkraft verpflichtet sich, alle Detailinformationen über Kosten und Firmenangaben dieser Abfrage streng vertraulich zu behandeln, insbesondere den Schutz der überfassenen Daten sicher zu stellen.  
 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.