

A photograph of two wind turbines in a lush green field under a clear blue sky. The sun is low on the horizon, creating a warm glow. The turbines are white with three blades each. The foreground is filled with tall, vibrant green grass.

**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuwgv.at

**ERNEUERBARE ENERGIE
IN ZAHLEN 2015**
DIE ENTWICKLUNG
ERNEUERBARER ENERGIE IN
ÖSTERREICH DATENBASIS 2014

IMPRESSUM



Medieninhaber und Herausgeber:
BUNDESMINISTERIUM
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT
Stubenring 1, 1010 Wien
bmlfuw.gv.at

Gesamtkoordination:
Dr. Martina Schuster, Mag. Eva Mastny,
Abteilung Energie und Wirtschaftspolitik (1/2)
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft
Stubenbastei 5, 1010 Wien

Autor: Dr. Peter Biermayr,
Technische Universität Wien, e-think

Gestaltung: Jürgen Brües/altanoite.com
Coverfoto: artjazz/istockphoto.com
Druck: Janetschek

Alle Rechte vorbehalten.
Wien, Dezember 2015.

ISBN 978-3-902338-01-6



Original wurde gedruckt von:
Druckerei Janetschek GmbH • UW-Nr. 637,
nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“
des Österreichischen Umweltzeichens.

VORWORT

VERSTÄRKTE INVESTITIONEN in erneuerbare Energien sind besonders wichtig. Eine nachhaltige Energiezukunft reduziert die Abhängigkeit von Importen fossiler Energie und verbessert Österreichs CO₂-Bilanz. Darüber hinaus schaffen erneuerbare Energien heimische Wertschöpfung und Arbeitsplätze.

Der steigende Energieverbrauch stellt eine große Belastung für die Umwelt dar, mit deren negativen Folgen wir in vielfacher Hinsicht konfrontiert sind. Darum nehmen Maßnahmen zum effizienten Energieeinsatz einen wichtigen Stellenwert ein.

Ziel dieser Broschüre ist es, Daten über die Energiesituation bei den österreichischen erneuerbaren Energieträgern bereit zu stellen. Die dokumentierte Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energie im nationalen Energiemix ist von strategischem Interesse.

2014 hat sich der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch mit 33% gegenüber dem Vorjahr leicht erhöht. Das nationale Erneuerbaren-Ziel liegt bei 34% bis 2020. Im Bereich der erneuerbaren Energie sind wir also auf dem richtigen Weg! Aufholbedarf besteht allerdings noch bei der Energieeffizienz.

Österreich soll mit seiner Umwelt- und Klimapolitik wieder den Ton in Europa angeben. Es ist mir ein Anliegen, dass verlässliches und aufbereitetes Datenmaterial über die nationale Gesamtenergiebilanz, die Entwicklung der erneuerbaren Energieträger, die wirtschaftlichen Bedeutung Erneuerbarer sowie die Wichtigkeit für den Klimaschutz vorliegt.



A handwritten signature in green ink, appearing to read 'András Rupprechter', written in a cursive style.

Ihr ANDRÁS RUPPRECHTER
Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft

INHALT

| | | |
|----------|---|-----------|
| | Impressum | 2 |
| | Vorwort | 3 |
| | Energiepreise und Umrechnungsfaktoren | 5 |
| 1 | Übersicht | 6 |
| | Overview | 8 |
| 2 | Der Anteil erneuerbarer Energie am Energieverbrauch Österreichs | 10 |
| 3 | Beiträge der einzelnen Sparten erneuerbarer Energie | 15 |
| 4 | Die Struktur der Stromerzeugung in Österreich | 18 |
| 5 | Die Bedeutung erneuerbarer Energie für den Klimaschutz | 22 |
| 6 | Die volkswirtschaftliche Bedeutung erneuerbarer Energie | 26 |
| 7 | Technologieportraits: Erneuerbare in Österreich | 30 |
| 8 | Glossar | 40 |
| 9 | Literaturverzeichnis | 41 |

ENERGIEPREISE UND UMRECHNUNGSFAKTOREN

JAHRESDURCHSCHNITTSPREISE UND -STEUERN FÜR DIE WICHTIGSTEN ENERGIETRÄGER 2014 (IN EURO).

| | Nettopreis | Steuern/Abg.* | MWSt | Steuern ges. | Bruttopreis |
|---|------------|---------------|--------|--------------|-------------|
| Heizöl schwer (Industrie) pro t | 472,79 | 67,70 | 0,00 | 67,70 | 540,49 |
| Heizöl schwer (Kraftwerke) pro t | 340,29 | 7,70 | 0,00 | 7,70 | 347,99 |
| Gasöl (Industrie) pro 1000 l | 510,02 | 109,18 | 0,00 | 109,18 | 619,20 |
| Gasöl (Haushalte) ¹ pro 1000 l | 634,02 | 109,18 | 148,64 | 257,82 | 891,84 |
| Diesel (komm. Einsatz) pro l | 0,54 | 0,41 | 0,00 | 0,41 | 0,95 |
| Diesel (privater Einsatz) pro l | 0,67 | 0,41 | 0,22 | 0,63 | 1,30 |
| Superbenzin 98 Octan (komm. Einsatz) pro l | 0,75 | 0,49 | 0,00 | 0,49 | 1,24 |
| Superbenzin 98 Octan (privater Einsatz) pro l | 0,75 | 0,49 | 0,25 | 0,74 | 1,49 |
| Superbenzin 95 Octan (komm. Einsatz) pro l | 0,63 | 0,49 | 0,00 | 0,49 | 1,12 |
| Superbenzin 95 Octan (privater Einsatz) pro l | 0,63 | 0,49 | 0,22 | 0,72 | 1,35 |
| Normalbenzin (komm. Einsatz) pro l | 0,63 | 0,49 | 0,00 | 0,49 | 1,12 |
| Normalbenzin (privater Einsatz) pro l | 0,63 | 0,49 | 0,22 | 0,72 | 1,35 |
| Steinkohle (Industrie) pro t | 105,09 | 50,00 | 0,00 | 50,00 | 155,09 |
| Steinkohle (Kraftwerke) pro t | 84,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 84,85 |
| Naturgas (Industrie) ² pro GJ | 0,027 | 0,007 | 0,000 | 0,007 | 0,035 |
| Naturgas (Haushalte) ² pro kWh | 0,052 | 0,006 | 0,012 | 0,018 | 0,070 |
| Elektrischer Strom (Industrie) pro kWh | 0,077 | 0,025 | 0,000 | 0,025 | 0,102 |
| Elektrischer Strom (Haushalte) pro kWh | 0,132 | 0,035 | 0,034 | 0,069 | 0,201 |

Datenquelle: Statistik Austria (2015c) ¹ Heizöl extraleicht ² bezogen auf den Brennwert * Energiesteuern und -abgaben

UNTERE HEIZWERTE VON BRENNSTOFFEN

| | Dichte | unterer Heizwert |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Heizöl EL | 0,83..0,86 kg/l | 10,2 kWh/l |
| Erdgas L..H | 0,77..0,73 kg/m ³ | 8,8..10,4 kWh/m ³ |
| Steinkohle | 850..890 kg/Srm | 8,4..8,8 kWh/kg |
| Brennholz Buche (w = 15 %) | 459 kg/m ³ | 3,9 kWh/kg |
| Brennholz Fichte (w = 15 %) | 297 kg/m ³ | 4,1 kWh/kg |
| Benzin (Mittelwert) | 720 kg/m ³ | 8,54 kWh/l |
| Diesel (Gasöl) | 870 kg/m ³ | 10,11 kWh/l |
| Ethanol-Kraftstoffgemisch E85 | 785 kg/m ³ | 6,3 kWh/l |
| Biodiesel | 880 kg/m ³ | 9,0 kWh/l |

Datenquelle: e-think (2015)

Abkürzungen: w = Wassergehalt, Srm = Schüttraummeter

Anmerkung: Der spezifische Heizwert der Energieträger wurde in der jeweils gängigsten Handelseinheit angegeben. Mit Hilfe der Dichte ist die Umrechnung in weitere Einheiten möglich.

VIELFACHE VON SI-EINHEITEN

| | | |
|----|-------|------------------|
| da | Deka | 10 ¹ |
| h | hekto | 10 ² |
| k | kilo | 10 ³ |
| M | Mega | 10 ⁶ |
| G | Giga | 10 ⁹ |
| T | Tera | 10 ¹² |
| P | Peta | 10 ¹⁵ |
| E | Exa | 10 ¹⁸ |

Datenquelle: DIN 1301

UMRECHNUNGSFAKTOREN FÜR ENERGIEEINHEITEN

| Einheit | | MJ | kWh | kg ÖE |
|---------|---|--------|-------|--------|
| MJ | | 1 | 0,278 | 0,024 |
| kWh | = | 3,6 | 1 | 0,0859 |
| kg ÖE | | 41,868 | 11,63 | 1 |

Datenquelle: e-think (2015)

Abkürzungen: OE = Oil Equivalent

1 ÜBERSICHT

DIE NUTZUNG erneuerbarer Energie ist ein wesentlicher Schritt in eine nachhaltige Energiezukunft, denn nur erneuerbare Energieträger sind langfristig nutzbar und CO₂-neutral. Das Ziel, das auch bei den Klimaverhandlungen in Paris im Dezember 2015 bestätigt wurde, ist eine „dekarbonisierte Gesellschaft“, in der fossile Energieträger keine Rolle mehr spielen.

Die Effizienz der Energieumwandlung und die Verfügbarkeit erneuerbarer Energieträger definieren den Umfang an Energiedienstleistungen¹, den eine Gesellschaft langfristig konsumieren kann. Aus diesem Grund sind die Beobachtung, Dokumentation und Analyse der Energiesituation sowie der Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energie im nationalen Energiemix von großem Interesse. Zur mittel- bis langfristigen Realisierung eines nachhaltigen Energiesystems sind klare Zielvorgaben und die Anwendung effektiver und effizienter energiepolitischer Maßnahmen erforderlich.

Der österreichische Bruttoinlandsverbrauch an Energie betrug im Jahr 2014 383.559 GWh oder 1.381 PJ und war damit um 3,2 % geringer als im Jahr 2013. Der energetische Endverbrauch reduzierte sich im selben Zeitraum um 4,3 %. Der Rückgang des Bruttoinlandsverbrauchs bzw. Endverbrauchs im Jahr 2014 war vor allem auf eine sehr warme Witterung in den Heizperioden zurückzuführen. Die Heizgradsummen waren in diesem Jahr um 21 % geringer als im Mittel seit 1980.

Der Anteil erneuerbarer Energie gemäß EU Richtlinie 2009/28/EG betrug in Österreich im Jahr 2014 33,0 %. Der Anteil Erneuerbarer steigerte sich damit um 0,8 Prozentpunkte, obwohl sich der absolute Beitrag Erneuerbarer von 2013 auf 2014 um 1,7 % auf 104.828 GWh oder 377.381 TJ verringerte. Der Anstieg des Anteils Erneuerbarer wurde demnach durch den deutlichen Rückgang des Gesamt-Endverbrauches bewirkt. Zum Vergleich betrug der Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch der EU28 im Jahr 2013 laut Eurostat (2015) 15,0 %.

¹ Energiedienstleistungen sind die tatsächlich nachgefragten Nutzeffekte des Energieeinsatzes wie z.B. die empfundene Behaglichkeit in Räumen, die Ortsveränderung von Personen oder Gütern oder die Kommunikation über große Distanzen.

Die größten Beiträge am Gesamtaufkommen erneuerbarer Energie in Österreich leisteten im Jahr 2014 die Wasserkraft mit 38,2 %, die feste Biomasse mit 29,7 % sowie der erneuerbare Anteil in der Fernwärme mit 9,6 %. Weitere große Beiträge stammen aus den Bereichen der energetisch genutzten Laugen mit 6,8 % und den Biokraftstoffen mit 6,2 %. Die Beiträge der Sektoren Windkraft, Solarthermie, Umweltwärme, Biogas, Geothermie und Photovoltaik machen in Summe 9,4 % aus.

Durch den Einsatz erneuerbarer Energie konnten in Österreich im Jahr 2014 Treibhausgasemissionen im Umfang von 28,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent vermieden werden. Ohne Berücksichtigung der Großwasserkraft betragen die vermiedenen Emissionen 16,5 Mio. Tonnen. Die insgesamt vermiedenen Emissionen haben sich von 2013 auf 2014 damit um 4,6 % verringert, was im Wesentlichen auf den geringeren Einsatz fester Biomasse für Heizzwecke und die gesunkenen Emissionskoeffizienten der substituierten Energieträger zurückzuführen ist. Im Sektor Strom konnten 16,8 Mio. Tonnen, im Sektor Wärme 9,6 Mio. Tonnen und im Sektor Treibstoffe 1,9 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent vermieden werden.

Der Gesamtumsatz im Bereich der Technologien zur Nutzung Erneuerbarer betrug im Jahr 2014 6,7 Mrd. Euro und war damit um 6,7 % geringer als im Jahr 2013, was einerseits auf rückläufige Verkaufszahlen einiger Technologien und andererseits auf den geringeren Absatz fester Biomasse zurückzuführen ist. Die Beschäftigungseffekte können für das Jahr 2014 mit insgesamt ca. 36.000 Arbeitsplätzen beziffert werden.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Nutzung erneuerbarer Energie in Österreich geht jedoch weit über die Umsatz- und Beschäftigungseffekte hinaus. Die verstärkte Nutzung Erneuerbarer erhöht den nationalen Selbstversorgungsgrad mit Energie, reduziert den Devisenabfluss für den Import fossiler Energieträger, verringert die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten und damit die Krisenanfälligkeit der Volkswirtschaft und führt zu einer Umstrukturierung der Wirtschaft in Richtung eines zukunftsfähigen Wirtschafts- und Energiesystems.

TAB. 1.1 KENNZAHLEN ERNEUERBARER ENERGIE IN ÖSTERREICH IM JAHR 2014

Anteil anrechenbarer erneuerbarer Energie in Österreich 2014¹

| | |
|--|--------|
| Anteil erneuerbare Energie insgesamt | 33,0 % |
| Anteil Erneuerbarer bei Stromerzeugung | 69,2 % |
| Anteil Erneuerbare bei Fernwärmeerzeugung | 45,3 % |
| Anteil Erneuerbare im Endenergieverbrauch des Verkehrs (inkl. elektr. Energie) | 8,6 % |
| Anteil Erneuerbare im Endenergieverbrauch der Industrie | 40,2 % |
| Anteil Erneuerbare im Endenergieverbrauch des Dienstleistungsbereichs | 45,1 % |
| Anteil Erneuerbare im Endenergieverbrauch der Haushalte | 52,3 % |
| Anteil Erneuerbare im Endenergieverbrauch der Landwirtschaft | 51,4 % |

CO₂-Vermeidung durch erneuerbare Energie^{2,3} (alle Energieträger)

| | |
|---|---|
| alle Energieträger (inklusive Großwasserkraft) | 28,37 Mio. t CO ₂ _{aqu} |
| ohne Großwasserkraft (nur Kraftwerke bis 10 MW) | 16,50 Mio. t CO ₂ _{aqu} |

Endenergiebereitstellung durch erneuerbare Energie¹

| | |
|---|------------------------------------|
| Erneuerbarer Strom | Summe 49.034 GWh (176,5 PJ) |
| Wasserkraft | 40.082 GWh |
| Windkraft | 3.827 GWh |
| Biomasse (fest, flüssig, gasförmig) | 3.123 GWh |
| Laugen | 1.215 GWh |
| Photovoltaik | 785 GWh |
| Geothermie | 0,4 GWh |
| Erneuerbare Wärme | Summe 49.299 GWh (177,5 PJ) |
| Biomasse (fest, flüssig, gasförmig) | 29.175 GWh |
| Fernwärme (erneuerbarer Anteil) | 10.049 GWh |
| Laugen | 5.925 GWh |
| Solarthermie | 2.100 GWh |
| Umgebungswärme | 1.976 GWh |
| Geothermie | 74 GWh |
| Erneuerbare Kraftstoffe | Summe 6.495 GWh (24,4 PJ) |
| Biokraftstoffe (beigemischt) | 6.495 GWh |
| Summe des energetischen Endverbrauchs aus Erneuerbaren | 104.828 GWh (377,4 PJ) |

Volkswirtschaftliche Bedeutung erneuerbarer Energie³

| | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Primärer Umsatz | 6,714 Mrd. Euro |
| Primärer Beschäftigungseffekt | 36.238 Vollzeitäquivalente |

Kennzahlen erneuerbarer Energie in Österreich 2014 gemäß EU-Richtlinie Erneuerbare Energie 2009/28/EG.
 Datenquellen: ¹ Statistik Austria (2015b), ² Statistik Austria (2015a), ³ e-think (2015)

1 OVERVIEW

THE USE of renewable energy is an essential step in a sustainable energy future. Renewables are available on a long-term basis and are CO₂ neutral. The target, which has also been confirmed at the climate negotiations in Paris in December 2015, is a “decarbonised society” where fossil fuels do not play a role anymore.

The efficiency of energy conversion and the availability of renewable sources of energy define the volume of energy services¹ that a society can consume over the long term. For this reason the observation, documentation and analysis of the energy situation as well as the development of the share of renewable energy in the national energy mix is of great interest. The medium to long-term realisation of a sustainable energy system requires the definition of clear-cut targets and the application of effective and efficient energy-policy measures.

In the year 2014 the Austrian gross domestic energy consumption amounted to 383,559 GWh or 1,381 PJ and was thus by 3.2% lower than in 2013. The final energy consumption was reduced in the same period by 4.3%. The decline in the gross domestic energy consumption and in the final energy consumption in the year 2014 was, first and foremost, due to very warm weather conditions during the heating periods. In this year the total heating degree days were 21% lower than on the long-term average since 1980.

The share of renewable energy in Austria according to EU Directive No 2009/28/EC amounted to 33.0% in 2014. The share of renewable sources of energy rose thus by 0.8 percentage points, even though the absolute amount of renewables decreased from 2013 to 2014 by 1.7% to 104,828 GWh or 377,381 TJ. The rise of the share of renewable energy has thus been caused by the distinct decline of the total final consumption. For comparison: The share of renewable energy in the gross final energy consumption of the EU (28) amounted according to Eurostat (2015) to 15.0% in 2013 (see **table 1**).

¹ Energy services are the effects of energy use actually demanded, such as the feeling of comfortableness in rooms, changes in the location of persons or goods, or communication over large distances.

In 2014 the types of renewables that contributed most to the total volume of renewable energy sources were hydropower with 38.2%, solid biomass with 29.7%, as well as the renewable shares in district heating with 9.6%. Other important contributions were from black liquors used for energy with 6.8% and biofuels with 6.2%. The contributions of the sectors wind energy, solar thermal energy, ambient heat, biogas, geothermal energy and photovoltaics make up in total 9.4%.

Thanks to the use of renewable energy greenhouse gas emissions to the amount of 28.4 million tonnes could be avoided in Austria in 2014; not including large-scale hydropower, the avoided emissions amounted to 16.5 million tonnes. The total avoided emissions have thus decreased from 2013 to 2014 by 4.6%, which is basically due to lower use of solid biomass for heating purposes and the decreased emission coefficients of the substituted sources of energy. In the electricity sector, 16.8 million tonnes of CO₂ could be prevented in the heat sector 9.6 million tonnes, and in the fuel sector 1.9 million tonnes CO₂ equivalent.

The total turnover in the field of technologies for the use of renewables amounted to € 6.7 billion in the year 2014 and was thus 6.7% lower than in 2013, which is on the one hand due to declining sales figures of some technologies, and on the other hand due to the lower sales of solid biomass. The employment effects are calculated to amount in total about 36,000 jobs for the year 2014.

However, the importance of renewable energy use in Austria's national economy goes far beyond the impacts on turnover and employment. The intensified use of renewables enhances also the degree of national energy self-sufficiency; it reduces the currency drain for the import of fossil fuels and mitigates the dependence on fossil fuel imports and thus the vulnerability of the national economy to crises, and last but not least leads to a restructuring of the economy towards an economic and energy system which is fit for the future.

TAB. 1.2 RATIOS OF RENEWABLE ENERGY IN AUSTRIA IN 2014

| Share of eligible renewable energy in Austria in 2014¹ | |
|---|---|
| Total share of renewable energy | 33.0 % |
| Share of renewable in electricity | 69.2 % |
| Share of renewables in district heat | 45.3 % |
| Share of renewable energy in the final energy consumption of transport (incl. electr. energy) | 8.6 % |
| Share of renewable energy in the final energy consumption of industry | 40.2 % |
| Share of renewable energy in the final energy consumption of the service sector | 45.1 % |
| Share of renewable energy in the final energy consumption of households | 52.3 % |
| Share of renewable energy in the final energy consumption of agriculture | 51.4 % |
| CO₂ avoidance through renewable energy^{2,3} | |
| All renewable energy (including large-scale hydropower > 10 MW) | 28.37 Mio. t CO ₂ _{aqu} |
| All renewable energy (not including large-scale hydropower > 10 MW) | 16.50 Mio. t CO ₂ _{aqu} |
| Final energy provided by renewable energy¹ | |
| Renewable electricity | Total amount 49,034 GWh (176.5 PJ) |
| Hydropower | 40,082 GWh |
| Wind power | 3,827 GWh |
| Biomass (solid, liquid, gaseous) | 3,123 GWh |
| Black liquors | 1,215 GWh |
| Photovoltaics | 785 GWh |
| Geothermal energy | 0.4 GWh |
| Renewable heat | Total amount 49,299 GWh (177.5 PJ) |
| Biomass (solid, liquid, gaseous) | 29,175 GWh |
| District heat (share from renewables) | 10,049 GWh |
| Black liquors | 5,925 GWh |
| Solar thermal energy | 2,100 GWh |
| Ambient heat | 1,976 GWh |
| Geothermal energy | 74 GWh |
| Renewable fuels | Total amount 6,495 GWh (24.4 PJ) |
| Biofuels (admixed) | 6,495 GWh |
| Total final consumption of energy from renewable sources of energy | 104,828 GWh (377.4 PJ) |
| Importance of renewable energy for the national economy³ | |
| Primary yield | 6.714 billion Euro |
| Primary effect on employment | 36,238 full time equivalents |

Ratios of renewable energy in Austria in 2014 according to the EU Renewables Directive No 2009/28/EC.
 Data sources: ¹ Statistics Austria (2015b), ² Statistics Austria (2015a), ³ e-think (2015)

2 DER ANTEIL ERNEUERBARER ENERGIE AM ENERGIEVERBRAUCH ÖSTERREICHS

DER BRUTTOINLANDSVERBRAUCH

Österreichs an Energie reduzierte sich von 2013 auf 2014 um 3,2%. Gleichzeitig war auch eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 4,3% zu beobachten. Ein Rückgang war dabei in allen Sparten zu sehen, wobei der Rückgang des Endenergieverbrauchs im Bereich der Haushalte mit einem Minus von 13,0% am deutlichsten war. Die Reduktion des Energieverbrauchs im Jahr 2014 war zum Großteil auf besonders milde Witterungsverhältnisse zurückzuführen.

Die Heizgradsummen waren in diesem Jahr um 21% geringer als im Mittel seit 1980. Weitere Schwankungen des Energieverbrauches der letzten Jahre waren durch die Finanz- und Wirtschaftskrise, damit in Zusammenhang stehende Schwankungen der Konjunktur und die großen Schwankungen des Ölpreises zurückzuführen. Die langfristige historische Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs und die Anteile erneuerbarer und fossiler Energie sind in **Abbildung 2.1** dargestellt.

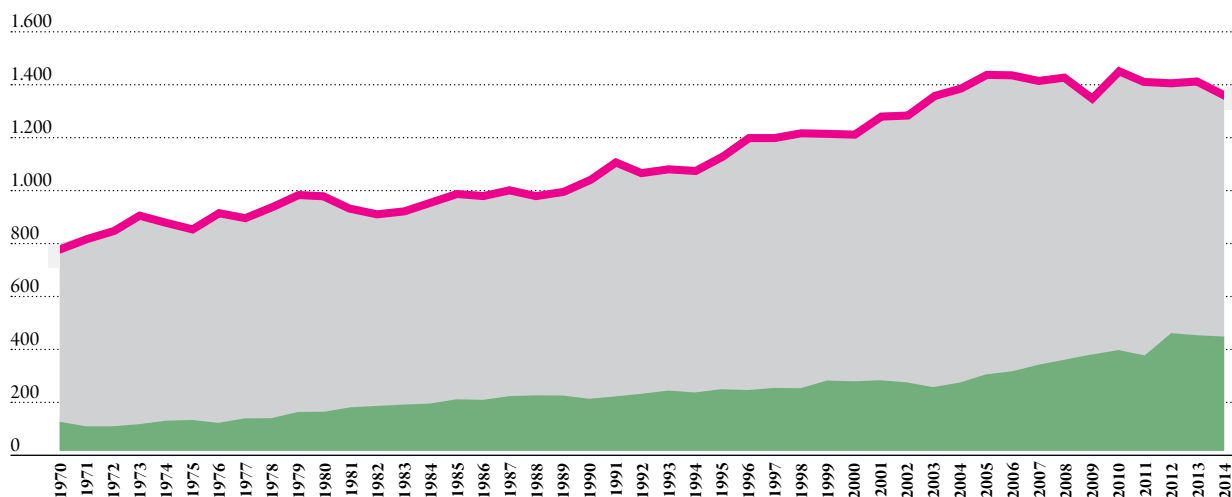
Die inländische Erzeugung von Rohenergie in einem Umfang von 142.454 GWh oder 515,8 PJ konnte im Jahr 2014 einen Anteil von 37,1% des Bruttoinlandsverbrauchs von insgesamt 383.559 GWh oder 1.380,8 PJ abdecken. Die inländische Erzeugung von Rohenergie war damit um 0,5% geringer als im Jahr 2013. Der restliche Anteil der nationalen Energieversorgung in der Höhe von 62,9% wurde durch Energieimporte bereitgestellt – vgl. **Tabelle 2.1**.

Im Jahr 2014 wurden in Österreich Energieimporte im Umfang von 327.904 GWh oder 1.180,5 PJ getätigt. Hierbei wurden vor allem Erdöl und Erdölprodukte (48,1% aller Importe), Erdgas (29,5%) und Kohle und Kohleprodukte (10,8%) importiert. Die Energieimporte aus dem Ausland reduzierten sich von 2013 auf 2014 insgesamt um 1,6%.

ABB. 2.1 HISTORISCHE ENTWICKLUNG DES BRUTTOINLANDSVERBRAUCHS 1970-2014

Energieverbrauch – in PJ

■ Erneuerbare Energie ■ Fossile Energie — Bruttoinlandsverbrauch



Anteile erneuerbarer und fossiler Energie im österreichischen Bruttoinlandsverbrauch 1970-2014.

Datenquelle: Statistik Austria (2015b)

TAB. 2.1 ENERGIEBILANZ ÖSTERREICH 2014

| | 2013 in GWh | 2013 in PJ | 2014 in GWh | 2014 in PJ | Veränderung 2013 → 2014 |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------|
| Inländische Erzeugung von Rohenergie | 143.226 | 515,6 | 142.454 | 512,8 | -0,5% |
| Energieimporte | 333.179 | 1.199,4 | 327.904 | 1.180,5 | -1,6% |
| Energie auf Lager (- Lagerung, +Entnahme) | 9.182 | 33,1 | -11.825 | -42,6 | -228,8% |
| Energieexporte | 89.383 | 321,8 | 74.975 | 269,9 | -16,1% |
| Bruttoinlandsverbrauch | 396.204 | 1.426,3 | 383.559 | 1.380,8 | -3,2% |
| Energetischer Endverbrauch | 308.523 | 1.110,7 | 295.328 | 1.063,2 | -4,3% |

Energiebilanz Österreichs in den Jahren 2013 und 2014 – in Gigawattstunden (GWh) und Petajoule (PJ).
Der energetische Endverbrauch (letzte Zeile) berechnet sich aus dem Bruttoinlandsverbrauch abzüglich Umwandlungsverluste.
Datenquelle: Statistik Austria (2015b).

TAB. 2.2 BRUTTOINLANDSVERBRAUCH NACH ENERGIETRÄGERN

| | 2013 in GWh | 2013 in PJ | 2014 in GWh | 2014 in PJ | Veränderung 2013 → 2014 | Gesamt 2014 Anteil in Prozent |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------|----------------------------------|
| Elektrische Energie Importüberschuss | 7.271 | 26,2 | 9.275 | 33,4 | +27,6% | 2,4% |
| Kohle und Kohleprodukte | 38.201 | 137,5 | 35.091 | 126,3 | -8,1% | 9,1% |
| Erdöl und Erdölprodukte | 143.161 | 515,4 | 140.351 | 505,3 | -2,0% | 36,6% |
| Erdgas und andere fossile Gase | 82.114 | 295,6 | 74.953 | 269,8 | -8,7% | 19,5% |
| Nicht erneuerbarer Müll | 7.612 | 27,4 | 8.152 | 29,3 | +7,1% | 2,1% |
| Brennholz | 17.563 | 63,2 | 14.732 | 53,0 | -16,1% | 3,8% |
| Biogene Brenn- und Treibstoffe ¹ | 50.339 | 181,2 | 51.025 | 183,7 | +1,4% | 13,3% |
| Wasserkraft | 42.015 | 151,3 | 41.002 | 147,6 | -2,4% | 10,7% |
| Andere Erneuerbare | 7.927 | 28,5 | 8.977 | 32,3 | +13,2% | 2,3% |
| Summe | 396.204 | 1.426,3 | 383.559 | 1.380,8 | -3,2% | 100% |

Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern in den Jahren 2013 und 2014 – in Gigawattstunden (GWh) und Petajoule (PJ).

¹ inklusive Biogas

Datenquelle: Statistik Austria (2015b)

TAB. 2.3 ANTEILE ERNEUERBARE ENERGIE AM ENDENERGIEVERBRAUCH IN ÖSTERREICH

| | 2013 in Prozent | 2014 in Prozent | Veränderung 2013 → 2014 |
|---|--------------------|--------------------|----------------------------|
| Anteil erneuerbare Energie insgesamt | 32,2% | 33,0% | +0,8% |
| Anteil erneuerbarer Strom | 66,9% | 69,2% | +2,3% |
| Anteil erneuerbare Fernwärme | 43,2% | 45,3% | +2,1% |
| Anteil Erneuerbare im Verkehr | 7,5% | 8,6% | +1,1% |

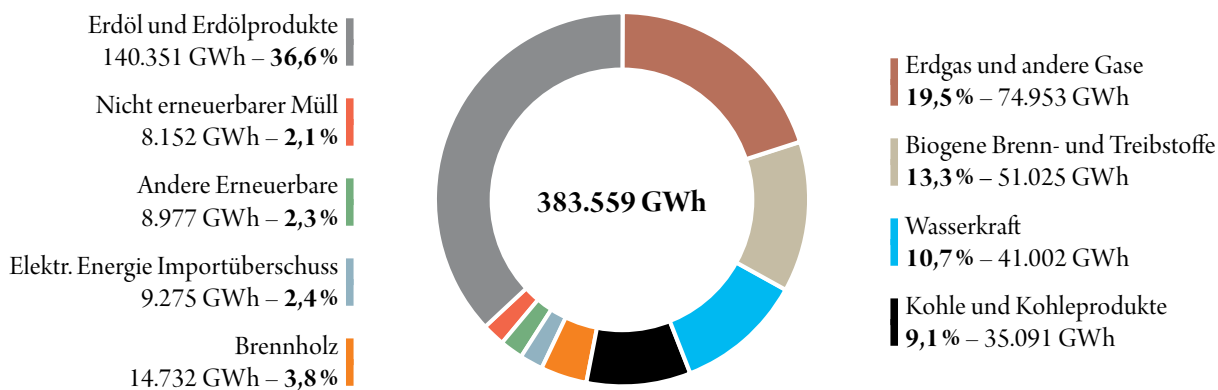
Anteile erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch in Österreich in den Jahren 2013 und 2014 gemäß EU-Richtlinie Erneuerbare Energie 2009/28/EG.

Datenquelle: Statistik Austria (2015b)

Die Energieexporte Österreichs betragen im selben Zeitraum 74.975 GWh oder 269,9 PJ und waren im Jahr 2014 damit um 16,1 % niedriger als im Jahr 2013. Dieser deutliche Rückgang der Energieexporte resultierte im Wesentlichen aus einem Rückgang der Gasexporte um 38,8%. Exportiert wurden 2014 vor allem Erdölprodukte wie Benzin, Diesel, Heizöl etc. (38,0% der Exporte), Erdgas (30,7%) und elektrische Energie (23,3%).

Die größten Anteile am Bruttoinlandsverbrauch hatten im Jahr 2014 die Energieträger Erdöl und Erdölprodukte mit 36,6% und Erdgas und andere fossile Gase mit 29,5%. Diese beiden Energieträgergruppen decken gemeinsam bereits 56,1% des gesamten Bruttoinlandsverbrauches ab (**Tabelle 2.2** und **Abbildung 2.2**). Weitere Energieträger waren – gereiht nach ihrem Anteil am Bruttoinlandsverbrauch – biogene Brenn- und Treibstoffe (13,3%), die

ABB. 2.2 ANTEILE ENERGIETRÄGER IN ÖSTERREICH 2014



Anteile der Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch 2014 in Österreich – in Summe 383.559 GWh.

Die dargestellten Aggregate enthalten folgende Anteile:

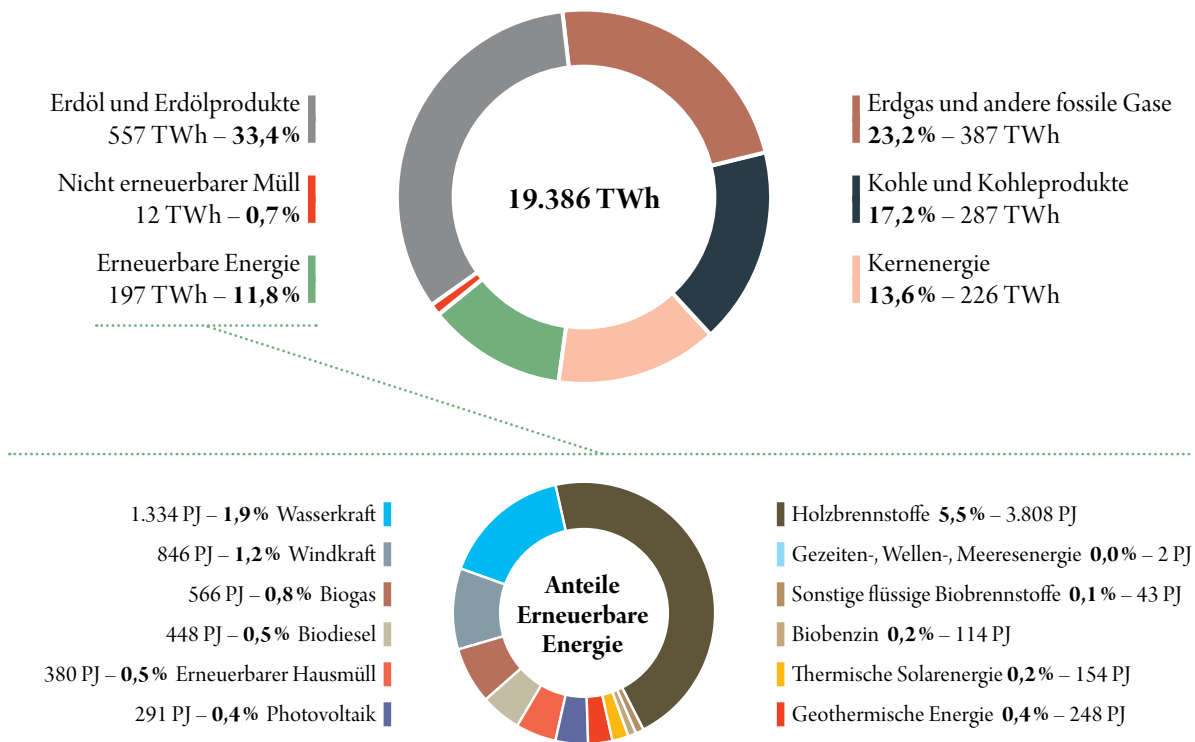
- *Erdöl und Erdölprodukte*: Erdöl, sonstiger Raffinerieeinsatz, Benzin, Petroleum, Diesel, Gasöl für Heizzwecke, Heizöl, Flüssiggas, sonstige Produkte der Erdölverarbeitung, Raffinerie-Restgas
- *Nicht erneuerbarer Müll*: Industrieabfälle, nicht erneuerbarer Hausmüll
- *Andere Erneuerbare*: Geothermische Energie, Umgebungswärme, Solarwärme, Reaktionswärme
- *Elektrische Energie Importüberschuss*: Bilanzergebnis elektrische Energie
- *Brennholz*: Scheitholz
- *Erdgas und andere fossile Gase*: Mischgas, Naturgas
- *Biogene Brenn- und Treibstoffe*: Hausmüll Bioanteil, Pellets, Holzbriketts, Holzabfälle, Holzkohle, Hackschnitzel, Sägenebenprodukte, Rinde, Stroh, Ablauge der Papier-industrie, Biogas, Bioethanol, Biodiesel, Klärgas, Deponiegas, Klärschlamm, Tiermehl und –fett
- *Wasserkraft*: Groß- und Kleinwasserkraft
- *Kohle und Kohleprodukte*: Steinkohle, Braunkohle, Braunkohlenbriketts, Brenntorf, Koks, Gichtgas, Kokereigas

Datenquelle: Statistik Austria (2015b)

Wasserkraft (10,7%), Kohle und Kohleprodukte (9,1%), Holz und brennbare Abfälle (6,0%), der Importüberschuss des elektrischen Stroms (2,4%), sowie andere Erneuerbare (2,3%).

Im Vergleich mit den Zahlen der EU28 weist die österreichische Energiebilanz durchschnittliche Anteile an Erdöl und Erdölprodukten sowie Erdgas, einen geringeren Anteil an Kohle, keine Kernenergie und einen deutlich höheren Anteil erneuerbarer Energie auf (**Abbildung 2.3**).

ABB. 2.3 ANTEILE DER ENERGIETRÄGER DER EU28 2013



Anteile der Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch der EU28 im Jahr 2013 – in Summe 19.386 TWh
¹ neuester verfügbarer Datenstand
 Datenquelle: Eurostat (2015)

Der energetische Endverbrauch Österreichs gliederte sich im Jahr 2014 in die Anteile für den Verkehr mit 34,5 %, den produzierenden Bereich mit 29,7 %, die privaten Haushalte mit 22,3 %, den Bereich öffentlicher und privater Dienstleistungen mit 11,4 % und die Landwirtschaft mit 2,1 % (**Abbildung 2.4**). Der Endenergieverbrauch war im Jahr 2014 in allen genannten Sektoren rückläufig, wobei die deutlichste Reduktion im Bereich der Haushalte (-13,0 %), im Bereich der Landwirtschaft (-4,6 %) und im Bereich der öffentlichen und privaten Dienstleistungen (-2,2 %) zu beobachten war. Die Hauptursache dieses Verbrauchsrückganges war jeweils der witterungsbedingt geringere Energieverbrauch für die Raumwärmebereitstellung.

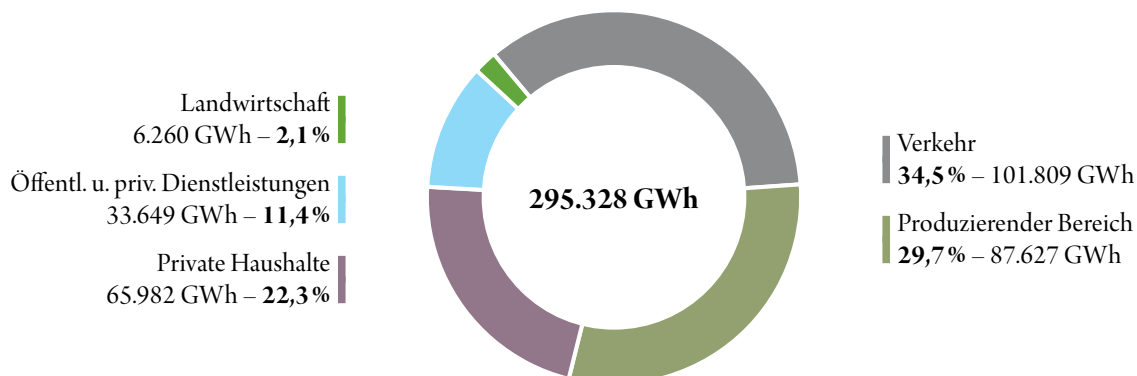
Der anrechenbare Beitrag erneuerbarer Endenergie ist in Österreich nach der Berechnungsmethode gemäß EU (2009) vom Jahr 2013 auf das Jahr 2014 um 1.850 GWh oder 6,7 PJ gesunken. Dieser Rückgang um 1,7 % ist im Wesentlichen auf den witterungsbedingt geringeren Verbrauch von erneuerbaren Heizenergieträgern zurückzuführen. Wegen des allgemeinen Rückganges des Energieverbrauches erhöhte sich der Anteil erneuerbarer Energie im

österreichischen Energiemix jedoch trotzdem von 32,2 % im Jahr 2013 auf 33,0 % im Jahr 2014 (**Tabelle 2.3**).

In den unterschiedlichen Sektoren war 2014 jeweils ein Anstieg des Anteiles Erneuerbarer zu verzeichnen. Der Anteil Erneuerbare in der Elektrizitätserzeugung stieg auf 69,2 %, jener in der Fernwärmeerzeugung auf 45,3 % und jener im Verkehrsbereich auf 8,6 %.

Der erneuerbare Anteil des gesamten Wärmebereichs kann auf Basis der Nutzenergieanalyse für das Jahr 2014 mit 35,6 % angegeben werden. Die Berechnungsmethoden zur Ermittlung des anrechenbaren Beitrages erneuerbarer Energie sehen eine mehrjährige Mittelung in den Bereichen Wasserkraft und Windkraft vor. So führt ein starker Jahreszuwachs in diesen Sektoren kurzfristig nur zu einer mäßigen Steigerung im anrechenbaren Anteil.

ABB. 2.4 SEKTORALER ENERGIEVERBRAUCH 2014



Sektoraler Endenergieverbrauch in Österreich im Jahr 2014 – in Summe 295.328 GWh
 Datenquelle: Statistik Austria (2015b)

3 BEITRÄGE DER EINZELNEN SPARTEN ERNEUERBARER ENERGIEN

DIE GRÖSSTEN BEITRÄGE an erneuerbarer Energie im österreichischen energetischen Endverbrauch des Jahres 2014¹ stammen aus Holzbrennstoffen inklusive Fernwärme aus Holzbrennstoffen mit 40.829 GWh und aus Wasserkraft mit 40.082 GWh. Diese beiden Energieträgergruppen machten gemeinsam einen Anteil von 77,2% des gesamten erneuerbaren Endenergieverbrauchs in Österreich aus. Weitere Sparten mit größeren Beiträgen waren die energetische Nutzung von Ablagen mit 6,8%, die Biokraftstoffe mit 6,2% und die Windkraft mit 3,7%. Der Anteil aller anderen Erneuerbaren betrug jeweils weniger als 2,0%.

Der gesamte erneuerbare Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2014 104.828 GWh und war damit um 1,7% geringer als im Vorjahr 2013. Die Ursache dieses Rückganges war ein witterungsbedingt um 10,6% geringerer Einsatz von Holzbrennstoffen im Jahr 2014.

Die Beiträge der einzelnen Sparten sind in **Abbildung 3.1** dargestellt. In **Tabelle 3.1** ist eine Aufgliederung des erneuerbaren Endenergieverbrauchs in den Jahren 2013

und 2014 für die Bereiche Strom, Wärme und Kraftstoffe dokumentiert. Detailinformationen zu den einzelnen Technologien bzw. Energieträgern sind in **Kapitel 7** ausgeführt.

Unter dem Sammelbegriff **Holzbrennstoffe** ist die Nutzung von Brennholz, Hackschnitzel, Holzpellets, Holzbriketts, Holzabfällen, Holzkohle, und dem biogenen Anteil von Abfällen zusammengefasst. Die Nutzung der Holzbrennstoffe schlägt sich sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich nieder und trägt insgesamt mit 29,7% zur Deckung des erneuerbaren Endenergieverbrauchs in Österreich bei. Wird der Anteil der Holzbrennstoffe im erneuerbaren Anteil der Fernwärme hinzugerechnet, so steigt der Anteil der Holzbrennstoffe insgesamt auf 38,9%. Traditionellerweise kommen Holzbrennstoffe im Zuge der dezentralen Raumwärmebereitstellung zum Einsatz, aber auch die Biomasse Kraft-Wärme Kopplung oder Biomasse Heizwerke stellen etablierte Anwendungen dar. Der gesamte Endenergieverbrauch aus Holzbrennstoffen inklusive Fernwärme aus Holzbrennstoffen reduzierte sich aus den bereits oben angeführten Gründen von 2013 auf 2014 um 9,2%.

¹ laut Statistik Austria (2015b), ermittelt nach EU (2009).

TAB. 3.1 ERNEUERBARE ENDENERGIE NACH BEREICHEN

| | Strom | | Wärme | | Kraftstoffe | | Gesamt | | Veränderung 2013 → 2014 | Anteil |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------------------|---------------|
| | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | | |
| Biogas | 631 | 616 | 444 | 525 | | | 1.075 | 1.141 | +6,2% | 1,1% |
| Biokraftstoffe | | | | | 5.670 | 6.495 | 5.670 | 6.495 | +14,5% | 6,2% |
| Fernwärme ¹ | | | 10.488 | 10.049 | | | 10.488 | 10.049 | -4,2% | 9,6% |
| Geothermie | 0,3 | 0,4 | 91 | 74 | | | 92 | 75 | -18,5% | 0,1% |
| Holzbrennstoffe ² | 2.610 | 2.507 | 32.250 | 28.650 | | | 34.859 | 31.157 | -10,6% | 29,7% |
| Laugen | 1.345 | 1.215 | 5.809 | 5.925 | | | 7.154 | 7.140 | -0,2% | 6,8% |
| Photovoltaik | 582 | 785 | | | | | 582 | 785 | +34,9% | 0,7% |
| Solarwärme | | | 2.051 | 2.100 | | | 2.051 | 2.100 | +2,4% | 2,0% |
| Umgebungswärme | | | 1.842 | 1.976 | | | 1.842 | 1.976 | +7,3% | 1,9% |
| Wasserkraft | 39.854 | 40.082 | | | | | 39.854 | 40.082 | +0,6% | 38,2% |
| Windkraft | 3.012 | 3.827 | | | | | 3.012 | 3.827 | +27,1% | 3,7% |
| Summen | 48.033 | 49.034 | 52.975 | 49.299 | 5.670 | 6.495 | 106.678 | 104.828 | -1,7% | 100,0% |

Erneuerbare Endenergie in Österreich in den Jahren 2013 und 2014 in den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe – in Gigawattstunden (GWh).

¹ Erneuerbarer Anteil; enthält: Müll erneuerbar, Holz-basierte Brennstoffe, Biogas, Biogene flüssig, Laugen, sonstige feste Biogene und Geothermie

² Brennholz, Hackschnitzel, Holzpellets, Holzbriketts, Holzabfälle, Holzkohle, biogene Abfälle

Datenquelle: Statistik Austria (2015b)

Die Nutzung der **Wasserkraft** trug im Jahr 2014 mit 38,2 % zur Deckung des erneuerbaren Endenergieverbrauchs in Österreich bei. Diese in Österreich historisch gewachsene und etablierte Technologie hat vor allem in Hinblick auf die Bedeutung des hochwertigen Energieträgers Strom im heutigen Wirtschaftssystem einen hohen Stellenwert. Die produzierte Endenergie aus Wasserkraft ist – entsprechend der Berechnungsmethode der Erneuerbaren Richtlinie – von 2013 auf 2014 um 0,6 % angestiegen.

Der erneuerbare Anteil der **Fernwärme** stellt mit einem Anteil von 9,6 % am erneuerbaren Endverbrauch die drittgrößte Einzelsparte dar. Der erneuerbare Anteil der Fernwärme setzte sich im Jahr 2014 aus 88,4 % Holzbrennstoffen, 6,0 % erneuerbarem Anteil im Müll, 1,9 % sonstiger fester Biomasse, 1,7 % Geothermie und weiteren geringen Anteilen aus den Bereichen Biogas und Laugen zusammen. Die erneuerbare Endenergie im Energiemix der Fernwärme ist vom Jahr 2013 auf 2014 um 4,2 % gesunken, was wiederum auf die warmen Witterungsverhältnisse im Jahr 2014 zurückzuführen ist. Der Anteil erneuerbarer Fernwärme an der gesamten Fernwärme betrug im Jahr 2014 45,3 %.

Ablaugen, auch „Schwarzlaugen“ genannt, sind energiereiche Nebenprodukte der Papier- und Zellstoffindustrie, die im Produktionsprozess im flüssigen Zustand anfallen. Für die energetische Nutzung wird die Ablauge eingedickt und in einem speziellen Kessel verbrannt. Mit dem damit gewonnenen Prozessdampf kann über eine Dampfturbine Strom und Wärme bereitgestellt werden. Die Sparte der Ablaugen erbrachte im Jahr 2014 einen Beitrag von 6,8 %. Dieser Anteil ist von 2013 auf 2014 um 0,2 % gesunken und damit fast konstant geblieben.

Auf Grund der seit dem Jahr 2005 kontinuierlich ansteigenden Substitutionsverpflichtung von fossilen Kraftstoffen wiesen die **Biokraftstoffe** bis zum Jahr 2009 ein starkes Wachstum auf. Seit 2009 blieb das Substitutionsziel unverändert, was in den folgenden Jahren bis 2013 konstante bzw. leicht sinkende jährliche Mengen an Biokraftstoffen bewirkte. Im Jahr 2014 kam es schließlich wieder zu einem

Anstieg der Endenergie aus Biokraftstoffen um 14,5 %. Die Sparte Biokraftstoffe hatte im Jahr 2014 einen Anteil von 6,2 % am erneuerbaren Endverbrauch. Biodiesel, Bioethanol und Pflanzenöl werden dabei fast ausschließlich im Verkehrsbereich eingesetzt.

Biokraftstoffe gehen nur dann in die Berechnung des erneuerbaren Anteils (34 % Ziel) ein, wenn sie als nachhaltig zertifiziert sind. Diese Voraussetzung erfüllen alle in Österreich beigemischten Biokraftstoffmengen, da sie zur Erfüllung der Substitutionsverpflichtung entsprechend der Kraftstoffverordnung 2012 angerechnet werden. Die Inverkehrbringer von Biodiesel in Reinverwendung als B100 Kraftstoff sowie von Pflanzenöl unterliegen meist nicht der Substitutionsverpflichtung und können daher von Seiten der Kraftstoffverordnung nicht verpflichtet werden, zertifizierte Biokraftstoffe einzusetzen. Auf Grund des Inkrafttretens der Nachhaltigkeitsverordnung² des Bundesministeriums für Finanzen sind jedoch auch alle derartigen Kraftstoffe seit Mitte 2014 zertifiziert, da dies eine Voraussetzung für die Befreiung von der Mineralölsteuer ist. Dies erklärt auch den Anstieg aus Biokraftstoffen. Die geringfügige Menge flüssiger Biomasse, die im Bereich der Verstromung eingesetzt wird, wird nicht berücksichtigt, da für die Mengen kein Nachweis der Nachhaltigkeit vorliegt.

Elektrischer Strom aus **Windkraft** war im Jahr 2014 mit 3,7 % an der Deckung des erneuerbaren Endenergieverbrauchs beteiligt. Nach den Jahren des starken Windkraftausbaues von 2003 bis 2006 konnte in den Jahren 2012, 2013 und 2014 ein neuerlicher starker Zuwachs der installierten Leistung beobachtet werden. Der Beitrag der Windkraft stieg deshalb vom Jahr 2013 auf das Jahr 2014 um 27,1 %.

Wärme aus **Solarthermie** trug im Jahr 2014 mit 2,0 % zur Deckung des erneuerbaren Endenergieverbrauchs in Österreich bei. Die Steigerung des absoluten Beitrages von 2013 auf 2014 betrug 2,4 %. Wärme aus solarthermischen Anla-

² BGBl. II Nr. 157/2014

gen wird zum überwiegenden Teil bei der Brauchwassererwärmung und Raumheizung in Wohn- und Servicegebäuden eingesetzt.

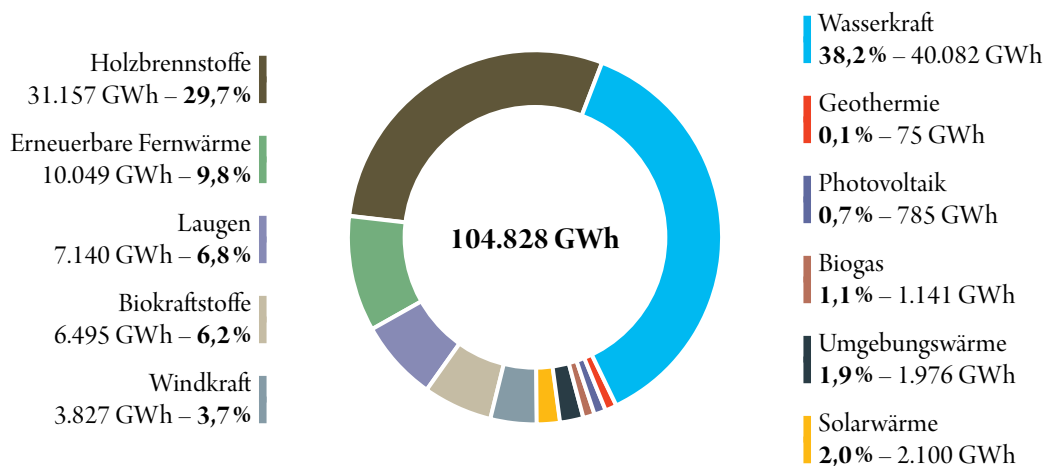
Umweltwärme wird mittels Wärmepumpen nutzbar gemacht und war im Jahr 2014 mit einem Beitrag von 1,9% an der Deckung des erneuerbaren Endenergieverbrauchs beteiligt. Die Steigerung des energetischen Beitrages von 2013 auf 2014 betrug dabei 7,3% und war auf die fortschreitende Verbreitung der Wärmepumpentechnologie zurückzuführen. Umweltwärme wird zum überwiegenden Teil im Bereich der Raumwärme und der Brauchwassererwärmung in Wohn- und Servicegebäuden genutzt.

Der energetische Beitrag von **Biogas** wuchs von 2013 auf 2014 um 6,2% und hatte im Jahr 2014 einen Anteil von 1,1% am erneuerbaren Endenergieverbrauch. Der mittels **Photovoltaik** produzierte elektrische Strom trug mit 0,7% zur Deckung des erneuerbaren Endenergieaufkommens 2014 bei. Das Wachstum der absoluten Bei-

träge betrug vom Jahr 2013 auf 2014 jedoch 34,9%, was das größte Wachstum einer einzelnen Sparte in diesem Jahr darstellt. Dieses Wachstum war vor allem aufgrund der günstigen energiepolitischen Rahmenbedingungen und der starken Reduktion der Preise bei dieser Technologie möglich geworden.

Die Nutzung der tiefen **Geothermie** ist vorrangig im Bereich Wärme etabliert. Anlagen mit zusätzlicher Stromgewinnung stellen wegen der für die Stromgewinnung geringen Temperaturniveaus die Ausnahme dar. Die Geothermie trug im Jahr 2014 mit 0,1% zur Deckung des erneuerbaren Endenergieverbrauches bei. Die Energiebereitstellung aus Geothermie war um 18,5% geringer als im Vorjahr 2013.

ABB. 3.1 ANTEILE ERNEUERBARER ENERGIETRÄGER 2014



Anteile erneuerbarer Endenergie in Österreich im Jahr 2014 – in Summe 104.828 GWh.
 Datenquelle: Statistik Austria (2015b)

4 DIE STRUKTUR DER STROMERZEUGUNG IN ÖSTERREICH

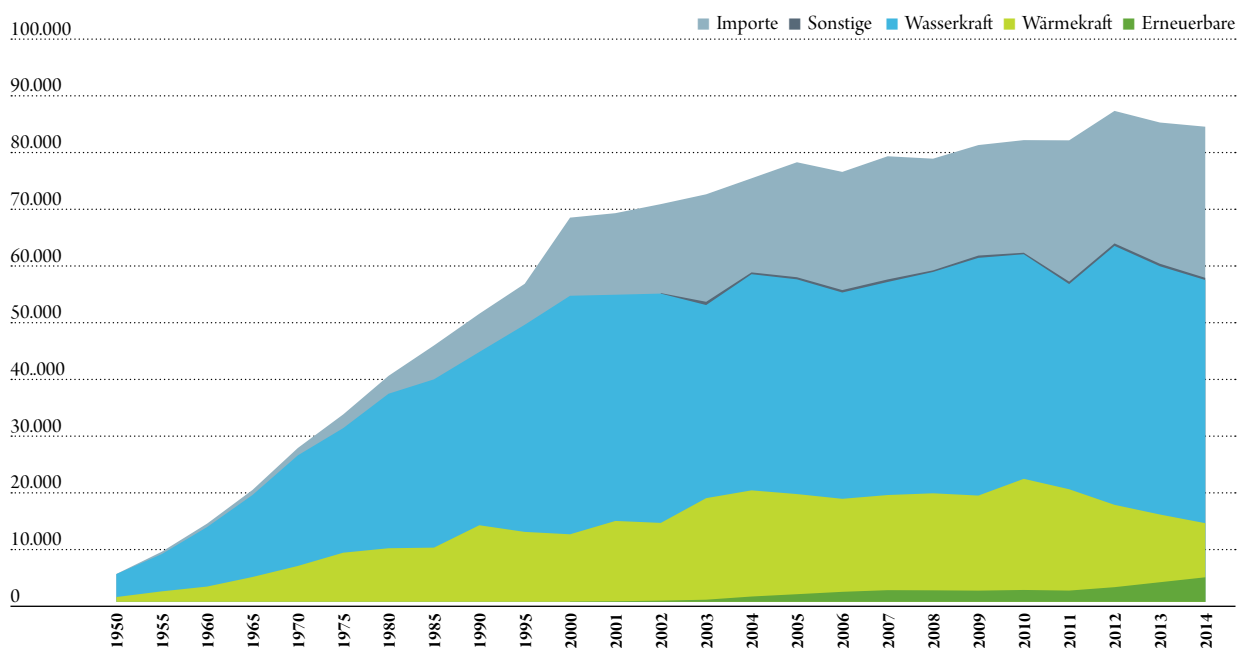
DIE ÖSTERREICHISCHE Stromerzeugung ist historisch als Verbundsystem von Wasser- und Wärmekraftwerken gewachsen. Hierbei erfolgte ab den 1950er Jahren ein intensiver Ausbau der Wasserkraft, begleitet von der Errichtung kalorischer Kraftwerke, in denen vor allem Kohle und Erdgas verstromt wurden.

Das erste, auf Basis eines Ministerratsbeschlusses vom Jahr 1969 errichtete Atomkraftwerk in Zwentendorf wurde nach einer Volksabstimmung im Jahr 1978 nicht in Betrieb genommen. Die ablehnende Haltung Österreichs gegenüber der Atomkraftnutzung mündete im Atomsperrgesetz 1978 und in der Folge, auch motiviert durch die atomare Katastrophe von Tschernobyl 1986, im Bundesverfassungsgesetz 1999 für ein atomfreies Österreich. Spätestens seit der Nuklearkatastrophe von Fukushima im Jahr 2011 herrscht in Österreich, was die Ablehnung der Atomkraftnutzung betrifft, weitgehender politischer und gesellschaftlicher Konsens.

Die Stromversorgung Österreichs basierte bis in die 1990er Jahre fast ausschließlich auf der Kombination aus Wasser- und Wärmekraft. Die fortschreitende Liberalisierung des europäischen Strommarktes fügte den internationalen Stromhandel hinzu und forcierte den Ausgleich von Angebot und Nachfrage auch über die nationalen Grenzen hinweg. Ab dem Jahr 2000 kam es überdies zu einer stark wachsenden Integration von neuer erneuerbarer Stromerzeugung durch Windkraft, Photovoltaik, Biomasse, Depo- und Klärgas sowie tiefe Geothermie (**Abbildung 4.1**).

Die Stromaufbringung im öffentlichen Netz setzt sich aus der inländischen Erzeugung und den physikalischen Stromimporten zusammen. Die Erzeugung elektrischen Stroms aus Wasserkraft, Wärmekraft, Erneuerbaren und sonstiger, nicht eindeutig zuordenbarer Erzeugung betrug im Jahr 2014 in Österreich 57.124 GWh und war damit um 2.489 GWh oder 4,2% geringer als im Vorjahr. Die

ABB. 4.1 ENTWICKLUNG DER AUFBRINGUNG ELEKTRISCHER ENERGIE IN ÖSTERREICH 1950-2014



Entwicklung der Aufbringung elektrischer Energie in Österreich von 1950 bis 2014 im öffentlichen Netz – in Gigawattstunden.

Datenquelle: E-Control (2015b)

Hinweis: Die Zeitachse ist nicht linear skaliert.

Gesamterzeugung setzte sich dabei aus 42.875 GWh oder 75,1% Wasserkraft, 9.542 GWh oder 16,7% Wärmekraft, 4.326 GWh oder 7,6% neue Erneuerbare und 382 GWh oder 0,7% sonstige Erzeugung zusammen. Damit sank die Erzeugung aus Wasserkraft im Vergleich zum Jahr 2013 um 891 GWh oder 2,0%, jene aus Wärmekraft sank um 2.399 GWh oder 20,1% und der Beitrag aus neuen Erneuerbaren stieg um 868 GWh oder 25,1% (**Tabelle 4.1** und **Abbildungen 4.2.a** und **4.2.b**).

Die physikalischen Stromimporte betragen im Jahr 2014 26.648 GWh und waren damit um 7,0% höher als im Jahr 2013. Gleichzeitig sanken die physikalischen Stromexporte aus Österreich um 1,4% auf 17.593 GWh. Die gestiegenen Importe kompensierten im Wesentlichen den starken Rückgang der Stromerzeugung aus Wärmekraftwerken.

Die physikalischen Stromimporte Österreichs stammten im Jahr 2014 zu 51,6% aus Deutschland, zu 42,6% aus Tschechien und zu jeweils geringen Anteilen aus Ungarn, Slowenien, Italien und der Schweiz. Die Stromexporte aus Österreich gingen zu 31,0% in die Schweiz, zu 29,2% nach Deutschland, zu 16,6% nach Slowenien, zu 13,7% nach Ungarn, zu 8,2% nach Italien und zu 1,4% nach Tschechien.

Die Gesamterzeugung elektrischen Stroms (öffentliches Netz und nicht öffentliches Netz) betrug im Jahr 2014 65.109 GWh. Davon entfielen auf die Kleinwasserkraft (bis 10 MW) 6.038 GWh oder 9,3%, auf die Großwasserkraft (über 10 MW) 38.690 GWh oder 59,4%, auf die Kleinwärmekraft (bis 10 MW) 2.989 GWh oder 4,6%, auf die Großwärmekraft (über 10 MW) 12.951 GWh oder 19,9%, auf die neuen Erneuerbaren 4.326 GWh oder 6,6% und auf Sonstige 115 GWh oder 0,2%.

TAB. 4.1 GESAMTBILANZ STROM IN ÖSTERREICH 2014

| | 2013 in GWh | 2014 in GWh | Veränderung 2013 → 2014 | Anteile 2014 in Prozent |
|---|----------------|----------------|----------------------------|----------------------------|
| Verwendung | | | | |
| Endverbrauch Strom | 56.848 | 56.460 | -0,7% | 67,4% |
| Netzverluste | 3.386 | 3.284 | -3,0% | 3,9% |
| Eigenbedarf Netz | 370 | 359 | -3,0% | 0,4% |
| Eigenbedarf Erzeugung | 942 | 861 | -8,6% | 1,0% |
| Inlandsstromverbrauch | 61.547 | 60.964 | -0,9% | 72,8% |
| Pumpspeicherung | 5.370 | 5.462 | +1,7% | 6,5% |
| Physikalische Stromexporte | 17.593 | 17.346 | -1,4% | 20,7% |
| Verwendung total | 84.510 | 83.772 | -0,9% | 100,0% |
| Aufbringung | | | | |
| Wasserkraft inkl. Kleinwasserkraft | 43.766 | 42.875 | -2,0% | 51,2% |
| Wärmekraft inkl. erneuerbare Wärmekraft | 11.941 | 9.542 | -20,1% | 11,4% |
| Windkraft | 3.151 | 3.845 | +22,0% | 4,6% |
| Photovoltaik | 306 | 480 | +56,8% | 0,6% |
| Geothermie | 0,3 | 0,4 | +25,7% | 0,0005% |
| Sonstige Erzeugung | 448 | 382 | -14,7% | 0,5% |
| Physikalische Stromimporte | 24.897 | 26.648 | +7,0% | 31,8% |
| Aufbringung total | 84.510 | 83.772 | -0,9% | 100,0% |

Gesamtbilanz Strom in Österreich, öffentliches Netz.
Datenquelle: E-Control (2015c)

Im Bereich der Wärmekraft (100%) war der Anteil fossiler Brennstoffe und Derivate an der Stromerzeugung 65,7%, der Anteil biogener Brennstoffe 20,3% und der Anteil weiterer, nicht eindeutig zugeordneter Brennstoffe 14,0%. Unter den biogenen Brennstoffen (100%) fanden sich im Jahr 2014 feste Brennstoffe mit 69,8%, flüssige Brennstoffe mit 0,004%, Biogas mit 16,8%, Klär- und Deponiegas mit 1,6% und sonstige nicht näher spezifizierte biogene Brennstoffe mit 11,8%. Die Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen und

Derivaten reduzierte sich von 2013 auf 2014 um 21,9%, jene aus biogenen Brennstoffen reduzierte sich um 30,0%.

Bei der Wärmekraft aus erneuerbaren Energieträgern war im Jahr 2014 im Vergleich zum Vorjahr in fast allen Bereichen ein deutlicher Rückgang zu beobachten. Die Stromerzeugung aus festen biogenen Energieträgern sank um 13,1%, jene aus flüssigen Energieträgern sank um 48,7%, jene aus gasförmigen sank um 6,5% und jene aus sonstigen

ABB. 4.2A STRUKTUR DER STROM-VERWENDUNG IN ÖSTERREICH 2014

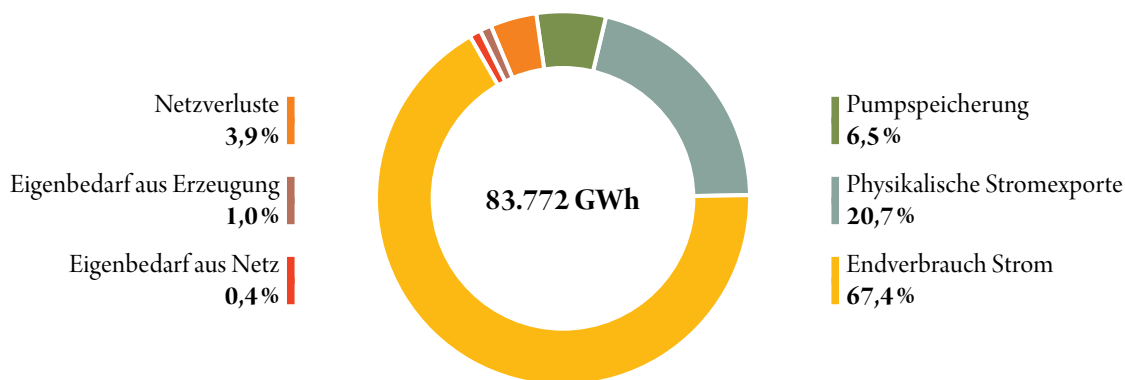
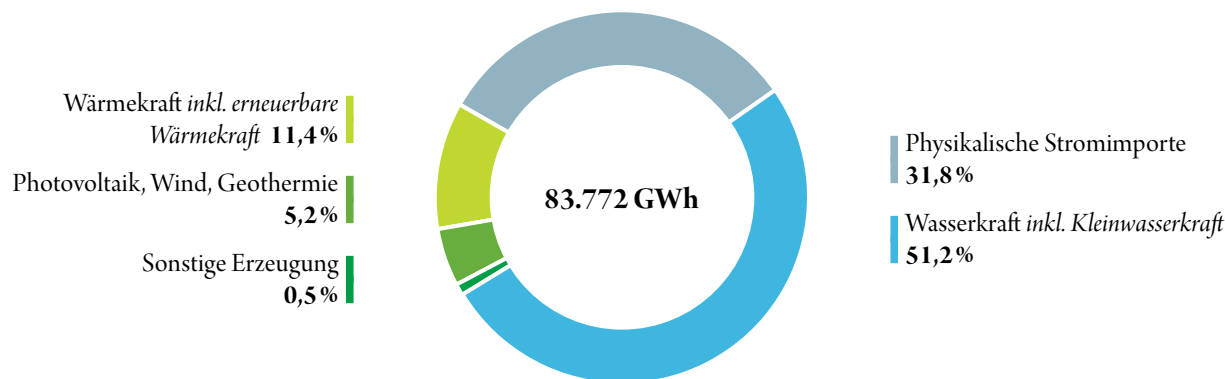


ABB. 4.2B STRUKTUR DER STROM-AUFBRINGUNG IN ÖSTERREICH 2014



Struktur der Verwendung und Aufbringung von elektrischem Strom in Österreich im Jahr 2014 – in Summe jeweils 83.772 GWh.
 Datenquelle: E-Control (2015c)

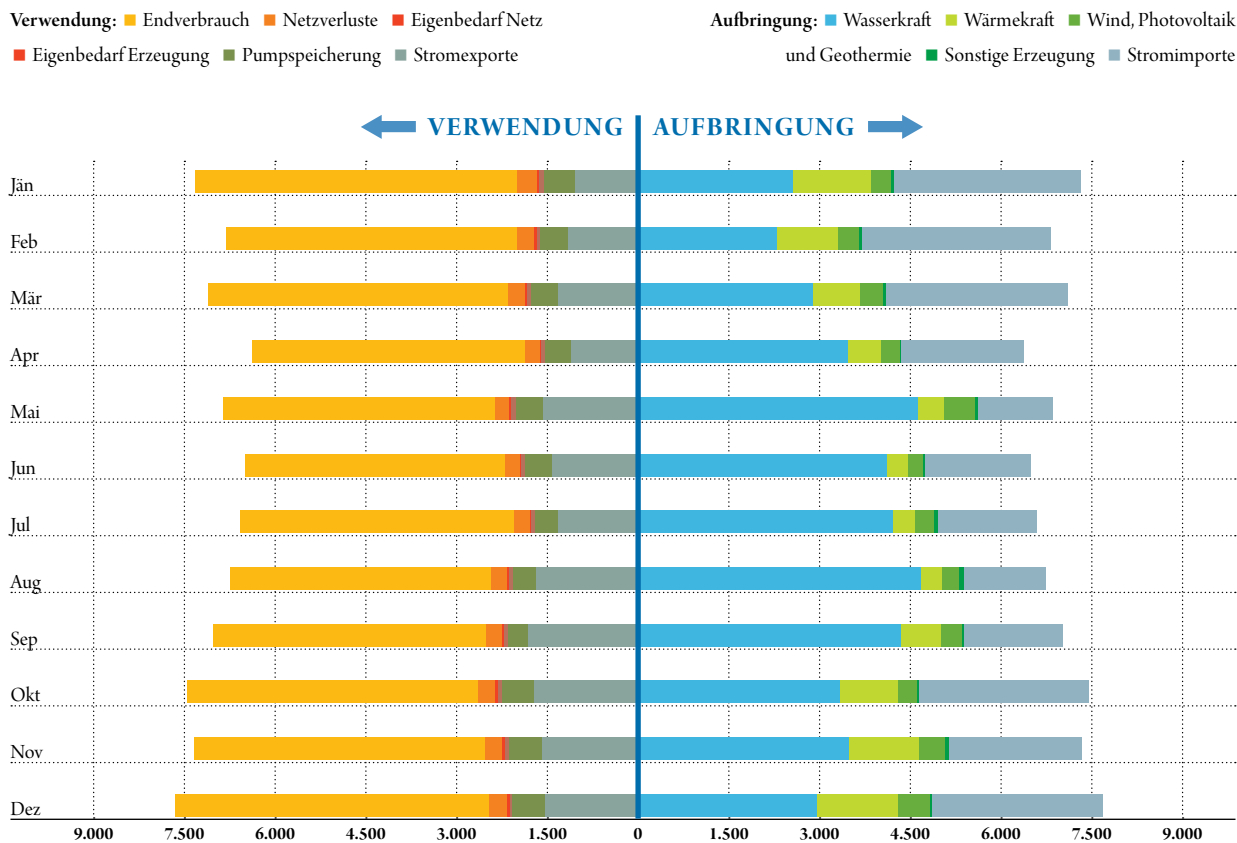
Biogenen sank um 72,6%. Einzig im Bereich Klär- und Deponiegas konnte ein Anstieg um 5,7% beobachtet werden. Die Stromerzeugung aus Windkraft steigerte sich im Jahr 2014 um 22,1%, jene aus Photovoltaik sogar um 62,7%, was jeweils auf den starken Ausbau dieser Technologien zurückzuführen ist.

Die Monatsbilanzen der österreichischen Stromverwendung und –aufbringung sind für das Jahr 2014 in **Abbildung 4.3** dargestellt. Sie veranschaulichen die Wirkungsweise des hydro-thermischen Kraftwerksverbundes in Österreich. In der linken Hälfte des Diagramms ist die monatliche Verwendung dargestellt, in der rechten Hälfte die monatliche Aufbringung. Im Sinne einer Bilanz ist die Verwendungsseite für jeden einzelnen Monat gleich groß wie die Aufbringungsseite. Der geringste Monatswert trat im Jahr 2014 mit 6.497 GWh im Juni auf, der höchste

Monatswert mit 7.687 GWh im Jänner. Der Beitrag der Wasserkraft zeigt einen ausgeprägten Jahresgang mit einem Aufbringungsmaximum im Monat August. Zur Bedeckung der jahreszeitlich gegenläufig ausgeprägten Verwendung werden in den Wintermonaten vermehrt Wärmekraftwerke eingesetzt und Stromimporte getätigt. Die Stromexporte zeigen hingegen eine weniger stark ausgeprägte jahreszeitliche Charakteristik.

Im Jahr 2014 waren in Österreich Wasserkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 13,6 GW, Wärmekraftwerke mit einer Gesamtleistung von 8,0 GW und Wind-, Photovoltaik- und Geothermiekraftwerke mit einer Gesamtleistung von 2,7 GW verfügbar. Die Gesamtleistung aller Kraftwerke betrug 24,2 GW. Die Höchstlast im öffentlichen Netz wurde im Jahr 2014 im Dezember mit 10,1 GW und die Niedriglast im August mit 4,0 GW registriert.

ABB. 4.3 JAHRESBILANZ ELEKTRISCHER STROM NACH MONATEN IN ÖSTERREICH 2014



Jahresbilanz des elektrischen Stroms in Österreich 2014 auf Monatsbasis – in Gigawattstunden.
 Datenquelle: E-Control (2015c)

5 DIE BEDEUTUNG ERNEUERBARER ENERGIE FÜR DEN KLIMASCHUTZ

DIE ERSTE VERPFLICHTUNGSPERIODE

aus dem Kyoto-Protokoll von 2008 bis 2012 ist abgerechnet. Österreich hat den zu erreichenden Durchschnittswert der jährlichen Emissionen während der Verpflichtungsperiode von 68,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent durch den Zukauf von Emissionsrechten aus dem Ausland erreicht.

Im Jahr 2012 wurde im Rahmen einer Vertragsstaatenkonferenz eine Einigung über eine zweite Kyoto-Verpflichtungsperiode von 2013 bis 2020 erzielt. Die vereinbarte Reduktion für die EU beträgt dabei 20 % gegenüber den Emissionen von 1990. Diese Gesamtreduktion wird durch die EU in zwei getrennten Bereichen umgesetzt. Für den Bereich des Emissionshandels (ETS) gibt es nur noch ein gesamteuropäisches Ziel von minus 21 % gegenüber 2005 und für den Bereich der Nicht-Emissionshandelssektoren (Non-ETS) wurden nationale Ziele je Mitgliedsstaat vereinbart. Österreich ist dabei zu einer Emissionseinsparung von minus 16 % bezogen auf die Emissionen von 2005 verpflichtet. Außerdem wurde ein rechtlich verbindlicher Zielpfad ab 2013 vereinbart.

Die österreichische Klima- und Energiepolitik wird maßgeblich durch die Vorgaben der EU bestimmt. Österreich hat sich in diesem Sinne im Rahmen des **EU Klima- und Energiepaketes 2020** verpflichtet, seine Treibhausgasemissionen bis 2020 um 16 % zu verringern (bezogen auf 2005, ohne Emissionshandel) und den Anteil erneuerbarer Energie im nationalen Energiemix auf 34 % zu steigern.

Im Oktober 2014 wurde das **EU Klima- und Energiepaket 2030** beschlossen:

- EU-weite Reduktion des Treibhausgas-Ausstoßes um mindestens 40 % bis zum Jahr 2030 gegenüber 1990. Dieses Ziel soll wie folgt auf Emissionshandels- und Nicht-Emissionshandelssektoren aufgeteilt werden:
 - Reduktion im Emissionshandel (ETS) um 43 % bis 2030 gegenüber 2005
 - Reduktion im Nicht-Emissionshandel (non-ETS) um 30 % bis 2030 gegenüber 2005

- Erhöhung des EU-weiten Anteils der Erneuerbaren Energien im Jahr 2030 auf mindestens 27 % (gemessen am Bruttoendenergieverbrauch) als verbindliches EU-Ziel, jedoch ohne verpflichtende Ziele für Mitgliedstaaten.
- Erhöhung der Energieeffizienz um 27 % im Jahr 2030 (gegenüber Verbrauchsentwicklung „business-as-usual“), jedoch ohne unmittelbare Verbindlichkeit des Ziels und ohne Aufteilung auf die Mitgliedstaaten. Überprüfung bis 2020 im Hinblick auf eine Erhöhung auf 30 %.

Für die Überwachung der EU-2030-Ziele wird seitens der EU Kommission ein „Governance-System“ eingerichtet. Hauptbestandteil dieser Governance bilden die nationalen Energie- und Klimapläne, in denen die Mitgliedstaaten nationale Ziele für Erneuerbare und Energieeffizienz für den Zeitraum 2021 bis 2030 vorlegen.

Die EU hat das Treibhausgas-Ziel aus dem EU Klima- und Energiepaket 2030 im März 2015 als Beitrag (INDC – Intended Nationally Determined Contribution) zu einem neuen, globalen Klimaschutzabkommen gemeldet. Bis Anfang Dezember 2015 haben insgesamt über 180 Staaten INDCs vorgelegt. Auf der **Klimakonferenz COP 21** in Paris (Dezember 2015) konnte auf Basis dieser Zusagen ein neues, globales Klimaschutzabkommen – das **„Paris Agreement“** – samt Begleitentscheidungen angenommen werden. Das Ergebnis kann im Kontext der globalen Klimapolitik der letzten 25 Jahre durchaus als „historisch“ bezeichnet werden. Das Abkommen verankert das 2 °C-Ziel als Richtschnur für den globalen Klimaschutz und enthält zudem das Bekenntnis, Anstrengungen zu unternehmen, ein 1,5 °C-Ziel zu erreichen. Daneben verpflichtet das Abkommen alle Staaten, ab 2030 alle fünf Jahre einen neuen Klimaschutz-Beitrag vorzulegen. Für die Umsetzung des Abkommens sind in den nächsten Jahren zahlreiche Detailentscheidungen erforderlich.

Laut Klimaschutzbericht 2015 (mit Datenbasis 2013) des Umweltbundesamtes betragen die Treibhausgas-Emissionen in Österreich im Berichtsjahr 2013 79,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Die Emissionen lagen im Jahr 2013 damit um 0,2 Mio. Tonnen unter dem Niveau von 2012. Der Anteil der Nicht-Emissionshandelssektoren betrug im Jahr 2013 49,7 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Dies sind um 2,9 Mio. Tonnen weniger, als die für 2013 erlaubte nationale Höchstmenge. Diese gegenüber dem nationalen Ziel eingesparte Menge wird für die Folgejahre der Verpflichtungsperiode gutgeschrieben und kann zum Ausgleich erhöhter Emissionsmengen in der Zukunft dienen.

Die wichtigsten Verursacher von Treibhausgas-Emissionen (bezogen auf die Gesamtemissionen aus ETS und non-ETS) waren im Jahr 2013 die Sektoren Energie und Industrie mit einem Anteil von 45,6%, Verkehr mit 28,0%, Gebäude mit 10,5% und Landwirtschaft mit 9,7%. Die Anlagen des Sektors Energie und Industrie unterliegen dabei zu 82% dem EU-Emissionshandel.

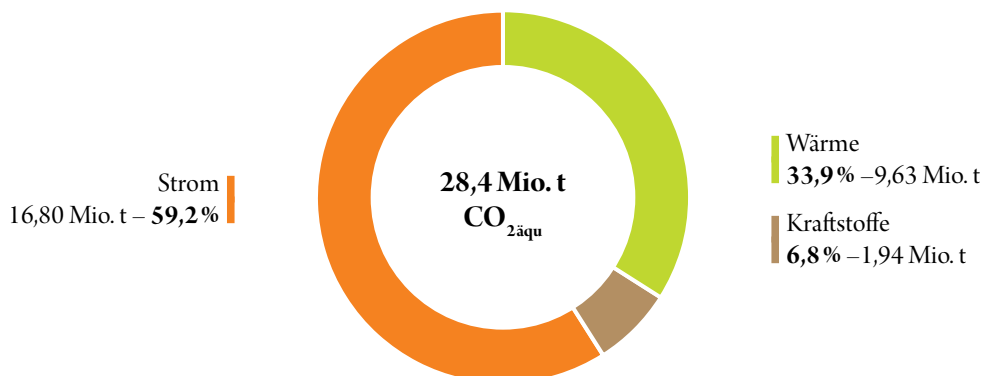
Um den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren ist es notwendig, weniger Energie zu verbrauchen und die benötigte Energie möglichst aus erneuerbaren Quellen zu produzieren.

TAB. 5.1 VERMIEDENE CO₂-ÄQUIVALENT EMISSIONEN

| | 2013 in Mio. t | 2014 in Mio. t | Veränderung 2013 → 2014 |
|---|-------------------|-------------------|----------------------------|
| Durch erneuerbare Energie insgesamt | 29,73 Mio. t | 28,37 Mio. t | -4,6% |
| Durch erneuerbare Energie exklusive Großwasserkraft > 10 MW | 17,05 Mio. t | 16,50 Mio. t | -3,3% |

Durch den Einsatz von erneuerbarer Energie in Österreich in den Jahren 2013 und 2014 vermiedene CO₂-Äquivalent Emissionen.
Datenquelle: EEG (2015)

ABB. 5.1 ANTEILE VERMIEDENER CO₂-ÄQUIVALENT EMISSIONEN NACH SEKTOREN 2014



Anteile vermiedener CO₂-Äquivalent Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energie nach Sektoren – vermiedene Emissionen 2014: 28,4 Mio. t CO₂-Äquivalent.
Datenquelle: EEG (2015)

In diesem Zusammenhang werden im Folgenden die in Österreich im Jahr 2014 durch den Einsatz von erneuerbarer Energie vermiedenen CO₂-Äquivalent-Emissionen dargestellt.

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

- Elektrischer Strom aus Erneuerbaren substituiert ENTSO-E-Stromimporte mit einem Emissionskoeffizienten von 342,7 gCO_{2äqu}/kWh_{el} (Jahresmittelwert für 2014). Der Emissionskoeffizient für die inländische Gesamt-Stromaufbringung beträgt im Jahr 2014 für eine Bandlast 258,7 gCO_{2äqu}/kWh_{el} und für eine heizgradtagskorrelierte Last (z.B. Raumwärme) 287,5 gCO_{2äqu}/kWh_{el}.
- Wärme aus Erneuerbaren substituiert den österreichischen Mix des gesamten Wärmebereichs (Raumheizung, Dampferzeugung und Industrieöfen) im Jahr 2014 mit einem Emissionskoeffizienten von 195,4 gCO_{2äqu}/kWh_{el}.
- Kraftstoffe aus Erneuerbaren substituierten den nicht erneuerbaren österreichischen Kraftstoffmix im Jahr 2014 aus Benzin und Diesel mit einem Emissionskoeffizienten von 264,2 gCO_{2äqu}/kWh_{el}.

Unter diesen Voraussetzungen konnten im Jahr 2014 in Österreich durch den Einsatz erneuerbarer Energie Emissionen im Umfang von 28,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent vermieden werden (**Tabelle 5.1**). Ohne Berücksichtigung der Großwasserkraft mit über 10 MW Anlagengröße ergab sich eine Einsparung von 16,5 Mio. Tonnen. Die errechnete

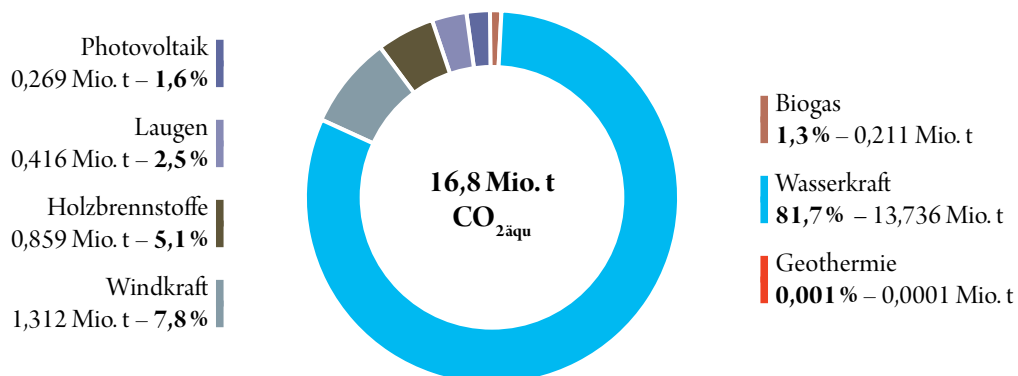
Einsparung war damit unter der Berücksichtigung der Großwasserkraft um 4,6 % geringer als im Vorjahr 2013. Die Hintergründe hierfür liegen einerseits am geringfügigen absoluten Rückgang der eingesetzten erneuerbaren Energie und andererseits an den gesunkenen Emissionskoeffizienten der substituierten Energieträger.

Die im Jahr 2014 in den drei Sektoren Strom, Wärme und Treibstoffe vermiedenen Emissionen sind zusammenfassend in **Abbildung 5.1** dargestellt. Die jeweils größten Beiträge der drei dargestellten Sektoren stammen aus Wasserkraft, Holzbrennstoffen und Biodiesel. Gemeinsam macht der Anteil dieser drei größten Beiträge 74,1 % der gesamten eingesparten Emissionen aus.

Durch die Nutzung erneuerbarer Energie im **Sektor Strom** wurden im Jahr 2014 Emissionen im Umfang von 16,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent vermieden. Ohne Berücksichtigung der Großwasserkraft waren es 4,9 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Der überwiegende Teil von 13,7 Mio. Tonnen oder 81,7 % ist dabei der Wasserkraft zuzuordnen (**Abbildung 5.2**). Weitere große Anteile stammen aus der Windkraftnutzung mit 1,3 Mio. Tonnen und der Verstromung fester Biomasse mit 0,9 Mio. Tonnen.

Durch die Nutzung erneuerbarer Energie im **Sektor Wärme** (ohne elektrischen Strom für Wärme, da dieser schon im Sektor Strom berücksichtigt wurde), wurden im Jahr 2014 Emissionen im Umfang von 9,6 Mio. Tonnen CO₂-

ABB. 5.2 VERMIEDENE CO₂-ÄQUIVALENT EMISSIONEN IM SEKTOR ELEKTRISCHER STROM 2014



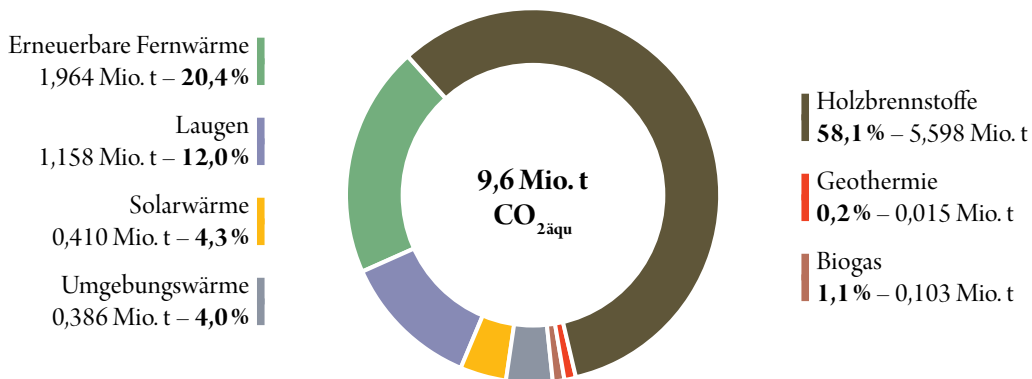
Vermiedene CO₂-Äquivalent Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energie im Sektor Strom – vermiedene Emissionen 2014: 16,8 Mio. t CO₂-Äquivalent.
Datenquelle: EEG (2015)

Äquivalent vermieden. Der größte Beitrag in der Höhe von 5,6 Mio. Tonnen oder 58,1% stammt von Holzbrennstoffen (Stückgut, Hackschnitzel, Holzpellets, Sägenebenprodukte etc.). Weitere große Anteile entfallen auf den erneuerbaren Anteil der Fernwärme mit 20,4% und energetisch genutzte Abfällen mit 12,0% (**Abbildung 5.3**).

Durch die Nutzung von **Biokraftstoffen** wurden im Jahr

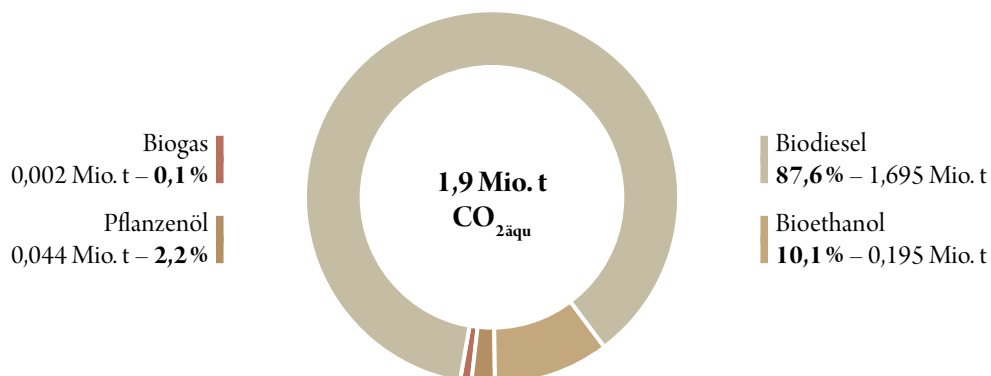
2014 Emissionen im Umfang von 1,9 Mio. t CO₂-Äquivalent vermieden. Den größten Anteil hatte dabei Biodiesel mit 87,6%, gefolgt von Bioethanol mit 10,1% und Pflanzenöl mit 2,2% (**Abbildung 5.4**). In absoluten Zahlen wurden nach Biokraftstoffbericht (2015) im Jahr 2014 in Österreich 617.673 Tonnen Biodiesel, 87.872 Tonnen Bioethanol, 15.259 Tonnen Pflanzenöl und 601 Tonnen Biogas als Biokraftstoffe eingesetzt.

ABB. 5.3 VERMIEDENE CO₂-ÄQUIVALENT EMISSIONEN IM SEKTOR WÄRME 2014



Vermiedene CO₂-Äquivalent Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energie im Sektor Wärme – vermiedene Emissionen 2014: 9,6 Mio. t CO₂-Äquivalent.
Datenquelle: EEG (2015)

ABB. 5.4 VERMIEDENE CO₂-ÄQUIVALENT EMISSIONEN IM SEKTOR KRAFTSTOFFE 2014



Vermiedene CO₂-Äquivalent Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energie im Sektor Kraftstoffe – vermiedene Emissionen 2014: 1,9 Mio. t CO₂-Äquivalent.
Datenquelle: EEG (2015)

6 VOLKSWIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG ERNEUERBARER ENERGIE

DER VERSTÄRKTE EINSATZ von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie in Österreich erhöht nicht nur den nationalen Selbstversorgungsgrad mit Energie und reduziert damit Devisenabflüsse und Treibhausgasemissionen, sondern bringt auch eine Umstrukturierung der heimischen Wirtschaft in Richtung eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems mit sich. Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie haben in Österreich in vielen Bereichen eine lange Tradition, aus der Marktführerschaften, Patente und Forschungskompetenzen hervorgegangen sind. Dieser Hintergrund eröffnete den heimischen Unternehmen große Chancen in den Exportmärkten und bringt der österreichischen Wirtschaft eine hohe inländische Wertschöpfung. Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln dargestellt, war der Wirtschaftsbereich der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie im Jahr 2014 in vielen Bereichen von Marktrückgängen betroffen. Die technologiespezifischen Hintergründe hierzu werden in **Kapitel 7** näher erläutert. Die Veränderung der Absatzzahlen hat dabei einen direkten Einfluss auf die Umsätze und die Arbeitsplätze in den entsprechenden Branchen.

Unter den **Investitionseffekten** ist der Absatz der jeweiligen Technologie im Inlandsmarkt und im Exportmarkt zusammengefasst. Je nach Technologie werden dabei funktionale Einheiten (z.B. Biomassekessel) oder/und Systemkomponenten (z.B. Rotorblattkomponenten für Windkraftanlagen) sowie Dienstleistungen (z.B. Installation einer Photovoltaikanlage) und der Handel erfasst. Die dargestellten Daten stammen einerseits aus empirischen Erhebungen, andererseits aus Hochschätzungen von Literaturangaben.

Die **Effekte aus der Energiebereitstellung** stellen den monetären Wert der bereitgestellten erneuerbaren Energie dar. Bei der festen Biomasse werden beispielsweise die produzierten Biomassemengen (Scheitholz, Pellets, Hackschnitzel etc.) erfasst, bei der Wasserkraft erfolgt die Bewertung der bereitgestellten elektrischen Energie mittels der Großhandelspreise an der Strombörse, bei der Windkraft werden die Erlöse aus der Ökostromvergütung herangezogen.

Die **Zahlen zur Beschäftigung** stammen aus empirischen Erhebungen oder werden mittels Kennzahlen aus den ermittelten Umsätzen abgeleitet.

Die dargestellten Werte resultieren aus Modellrechnungen und verstehen sich als grobe Schätzungen. Der Umfang und die Vollständigkeit der erfassten technischen Komponenten und Dienstleistungen sowie die Vollständigkeit der erfassten Glieder der Wertschöpfungsketten variieren je nach Technologie, sowohl im Bereich der Umsätze als auch im Bereich der Beschäftigungseffekte. Die dargestellten Zahlen sind deshalb jeweils als minimale Werte zu verstehen und können bei der Berücksichtigung weiterer Komponenten deutlich größere Werte annehmen. Die angegebenen Werte repräsentieren jeweils Bruttoeffekte, d.h. Substitutionseffekte z.B. bei Technologien zur Nutzung fossiler Energieträger werden nicht berücksichtigt. Sekundäre Effekte, die in anderen Wirtschaftsbereichen entstehen, sind in den Werten ebenfalls nicht enthalten.

Tabelle 6.1 fasst die Umsätze und Arbeitsplätze für die Jahre 2013 und 2014 zusammen. Der Gesamtumsatz

TAB. 6.1 PRIMÄRE UMSÄTZE UND ARBEITSPLÄTZE

| | | 2013 | 2014 | Veränderung 2013 → 2014 |
|---|---------------------|---------------|---------------|----------------------------|
| Primärer Umsatz aus Investitionen | in Mio. Euro | 3.324 | 2.855 | -14,1% |
| Primärer Umsatz aus der Energiebereitstellung | in Mio. Euro | 3.874 | 3.859 | -0,4% |
| Primärer Umsatz Gesamt | in Mio. Euro | 7.198 | 6.714 | -6,7% |
| Primäre Arbeitsplätze aus Investitionen | in VZÄ | 21.801 | 17.663 | -19,0% |
| Primäre Arbeitsplätze aus der Energiebereitstellung | in VZÄ | 20.836 | 18.576 | -10,8% |
| Primäre Arbeitsplätze Gesamt | in VZÄ | 42.637 | 36.238 | -15,0% |

Primäre Umsätze und primäre Arbeitsplätze aus dem Absatz von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie im Inlands- und Exportmarkt sowie aus der Energiebereitstellung in Österreich in den Jahren 2013 und 2014. Die dargestellten Werte resultieren aus Modellrechnungen und verstehen sich als grobe Schätzungen. Datenquellen: Haas et al. (2006), Haas et al. (2007), Biermayr et al. (2015), Bointner et al. (2012), e-think (2015)

reduzierte sich von 2013 auf 2014 von 7,2 Mrd. Euro auf 6,7 Mrd. Euro (minus 6,7%). Die errechneten Arbeitsplätze reduzierten sich im selben Zeitraum von ca. 42.600 auf

36.200 (minus 15,0%). Der Hintergrund dieses asymmetrischen Rückganges ist der witterungsbedingte massive Rückgang in der Produktion fester Biomassebrennstoffe

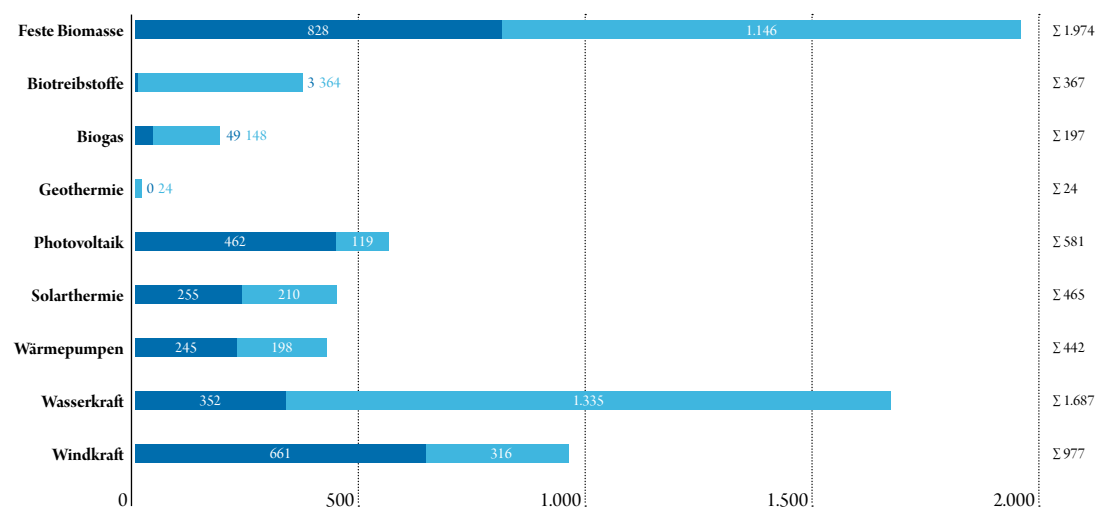
TAB. 6.2 PRIMÄRE UMSÄTZE AUS TECHNOLOGIEN ZUR NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIE

| Technologie | Investitionseffekte in Mio. Euro | | Energiebereitstellung in Mio. Euro | | Gesamteffekte in Mio. Euro | | Anteile an den Gesamteffekten in % | |
|----------------|-------------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|---------------------------------------|---------------|
| | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 |
| Feste Biomasse | 1.083 | 828 | 1.344 | 1.146 | 2.427 | 1.974 | 33,7% | 29,4% |
| Biotreibstoffe | 6 | 3 | 302 | 364 | 307 | 367 | 4,3% | 5,5% |
| Biogas | 70 | 49 | 141 | 148 | 211 | 197 | 2,9% | 2,9% |
| Geothermie | 0 | 0 | 27 | 24 | 27 | 24 | 0,4% | 0,4% |
| Photovoltaik | 509 | 462 | 84 | 119 | 593 | 581 | 8,2% | 8,7% |
| Solarthermie | 293 | 255 | 205 | 210 | 498 | 465 | 6,9% | 6,9% |
| Wärmepumpen | 250 | 245 | 184 | 198 | 434 | 442 | 6,0% | 6,6% |
| Wasserkraft | 500 | 352 | 1.327 | 1.335 | 1.828 | 1.687 | 25,4% | 25,1% |
| Windkraft | 613 | 661 | 260 | 316 | 873 | 977 | 12,1% | 14,5% |
| Summen | 3.324 | 2.855 | 3.874 | 3.859 | 7.198 | 6.714 | 100,0% | 100,0% |

Primäre Umsätze aus Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie in Österreich in den Jahren 2013 und 2014 – in Mio. Euro.
Datenquelle: e-think (2015)

ABB. 6.1 PRIMÄRE UMSÄTZE AUS TECHNOLOGIEN ZUR NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIE 2014

■ Investitionseffekte ■ Energiebereitstellung – in Millionen Euro



Primäre Umsätze aus dem Absatz von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie sowie aus der Energiebereitstellung in Österreich 2014 – in Mio. Euro.
Datenquelle: e-think (2015)

im Jahr 2014. Die absolute Größe des Rückgangs wird zusätzlich von teilweise starken Rückgängen im Bereich des Absatzes von Biomassekessel, Photovoltaikanlagen, solarthermischen Anlagen und im Bereich der Wasserkraft verursacht. Die dargestellten aggregierten Zahlen umfassen jeweils die Technologielinien feste Biomasse, Biotreibstoffe, Biogas, Geothermie, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen, Wasserkraft und Windkraft.

Der Anteil am Gesamtumsatz und die Entwicklung der Umsatzzahlen von 2013 auf 2014 sind bei den einzelnen Technologien stark unterschiedlich. Die Verteilung der Gesamtumsätze auf die einzelnen Technologien ist in **Abbildung 6.1** dargestellt, die Zahlenwerte sind in **Tabelle 6.2** dokumentiert. Den größten Beitrag zum Gesamtumsatz brachte im Jahr 2014 trotz starker Rückgänge der Sektor feste Biomasse mit 1.974 Mio. Euro, was einem Anteil von 29,4 % entspricht. In einer ähnlichen Größenordnung war der Beitrag der Wasserkraft mit 1.687 Mio. Euro bzw. 25,1 % angesiedelt. Der drittgrößte Beitrag stammte von der Windkraft mit 977 Mio. Euro bzw. 14,5 %. Die weiteren Beiträge stammten – gereiht nach ihrer Größe – von der Photovoltaik (581 Mio. Euro bzw. 8,7 %), der Solarthermie (465 Mio. Euro bzw. 6,9 %), den Biotreibstoffen (367 Mio. Euro bzw. 5,5 %), dem Biogas (197 Mio. Euro bzw. 2,9 %) und der Geothermie (24 Mio. Euro bzw. 0,4 %).

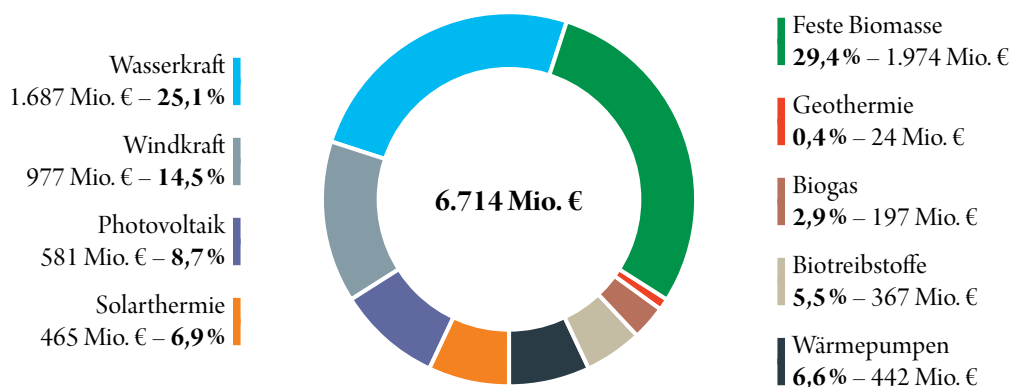
In **Tabelle 6.2** sind die strukturellen Unterschiede zwischen den Investitionseffekten und den Beiträgen durch

die Energiebereitstellung deutlich zu erkennen. Während die Investitionseffekte weitestgehend vom Absatz der Technologie im jeweiligen Jahr abhängen, resultieren die Effekte aus der Energiebereitstellung aus dem in Betrieb befindlichen Anlagenbestand. Während abgesehen von der Windkraft die Investitionseffekte 2014 bei allen Technologien rückläufig waren, stiegen die Umsatzeffekte aus der Energiebereitstellung außer bei der festen Biomasse und der Geothermie deutlich an. Hierbei hat der Bereich der Geothermie aufgrund seiner geringen absoluten Größe jedoch nur einen marginalen Einfluss auf das Gesamtergebnis. Die Anteile der unterschiedlichen Technologien am Gesamtumsatz sind in **Abbildung 6.2** dargestellt.

Die Beschäftigungseffekte aus den Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie im Jahr 2013 sind in **Abbildung 6.3** dargestellt, die zugehörigen Zahlenwerte in **Tabelle 6.3** dokumentiert. Die bereits bei den Umsätzen aufgezeigten Größenordnungen und Hintergründe bilden sich auch bei den Beschäftigungszahlen ab. Da die Kennzahlen ‚Arbeitsplätze pro Umsatz‘ jedoch für unterschiedliche Branchen und unterschiedliche Tätigkeiten (Produktion, Handel, Forschung und Entwicklung etc.) stark variieren können, ist der Beschäftigungseffekt nicht direkt proportional zum Umsatz.

Die mit Abstand meisten Arbeitsplätze pro Technologie waren im Jahr 2014 trotz der bereits beschriebenen Rückgänge bei der festen Biomasse angesiedelt. Der Beschäftigungseffekt betrug bei der festen Biomasse 13.639 Vollzeit-äquivalente oder 37,6% des Gesamteffekts aller Technolo-

ABB. 6.2 ANTEILE AM GESAMTUMSATZ 2014



Anteile der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie am Gesamtumsatz der Branche im Jahr 2014.
Datenquelle: e-think (2015)

gien. Mehr als jeder dritte Arbeitsplatz im Bereich der Technologien zur Nutzung Erneuerbarer war damit im Bereich der festen Biomasse angesiedelt. Der zweitgrößte Beschäftigungseffekt trat mit 6.241 Arbeitsplätzen bzw. 17,2% des Gesamteffekts bei der Wasserkraft auf. Die Windkraft konnte auch aufgrund des starken Ausbaues der Jahre 2012 bis 2014 mit 6.000 Arbeitsplätzen bzw. 16,6% des Gesamteffektes den drittgrößten Beitrag leisten. Große Teile der volkswirtschaftlichen Effekte der Windkraft werden dabei

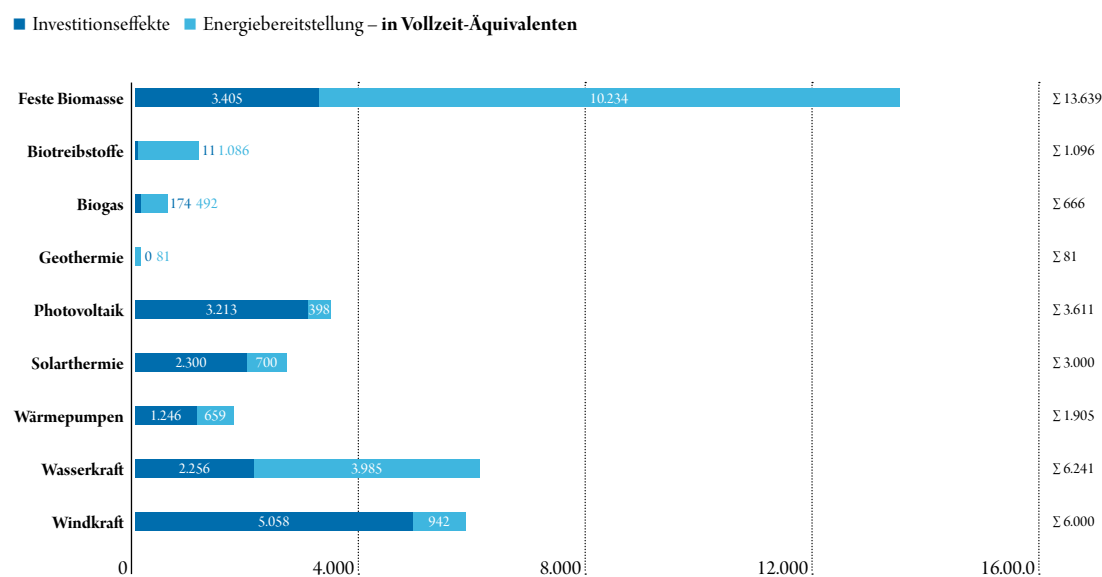
durch die österreichische Windkraft-Zulieferindustrie getragen, die in den internationalen Markt exportiert. Die weiteren Beschäftigungseffekte stammten – gereiht nach ihrer Größe – von der Photovoltaik (3.611 Arbeitsplätze bzw. 10,0%), der Solarthermie (3.000 Arbeitsplätze bzw. 8,3%), der Wärmepumpen (1.905 Arbeitsplätze bzw. 5,3%), der Biotreibstoffe (1.096 Arbeitsplätze bzw. 3,0%), dem Biogas (666 Arbeitsplätze bzw. 1,8%) und der Geothermie (81 Arbeitsplätze bzw. 0,2%).

TAB. 6.3 ARBEITSPLATZEFFEKTE DER TECHNOLOGIEN ZUR NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIE

| Technologie | Investitionseffekte in Vollzeit-Äquivalenten | | Energiebereitstellung in Vollzeit-Äquivalenten | | Gesamteffekte in Vollzeit-Äquivalenten | | Anteile an den Gesamteffekten in % | |
|----------------|---|---------------|---|---------------|---|---------------|---------------------------------------|---------------|
| | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 |
| Feste Biomasse | 5.043 | 3.405 | 13.060 | 10.234 | 18.103 | 13.639 | 42,5% | 37,6% |
| Biotreibstoffe | 21 | 11 | 900 | 1.086 | 921 | 1.096 | 2,2% | 3,0% |
| Biogas | 254 | 174 | 471 | 492 | 724 | 666 | 1,7% | 1,8% |
| Geothermie | 0 | 0 | 91 | 81 | 91 | 81 | 0,2% | 0,2% |
| Photovoltaik | 4.843 | 3.213 | 279 | 398 | 5.122 | 3.611 | 12,0% | 10,0% |
| Solarthermie | 2.900 | 2.300 | 684 | 700 | 3.584 | 3.000 | 8,4% | 8,3% |
| Wärmepumpen | 1.271 | 1.246 | 614 | 659 | 1.885 | 1.905 | 4,4% | 5,3% |
| Wasserkraft | 3.205 | 2.256 | 3.962 | 3.985 | 7.167 | 6.241 | 16,8% | 17,2% |
| Windkraft | 4.264 | 5.058 | 776 | 942 | 5.040 | 6.000 | 11,8% | 16,6% |
| Summen | 21.801 | 17.663 | 20.836 | 18.576 | 42.637 | 36.238 | 100,0% | 100,0% |

Beschäftigungseffekte aus Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie in Österreich in den Jahren 2013 und 2014 – in Vollzeitäquivalenten.
Datenquelle: e-think (2015)

ABB. 6.3 PRIMÄRE BESCHÄFTIGUNG AUS TECHNOLOGIEN ZUR NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIE 2014



Primäre Beschäftigungseffekte aus dem Absatz von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie sowie aus der Energiebereitstellung in Österreich 2014 – in Vollzeit-Äquivalenten. Datenquelle: e-think (2015)

7 TECHNOLOGIEPORTRAITS: ERNEUERBARE IN ÖSTERREICH

FESTE BIOMASSE

TREND 

DIE ENERGETISCHE NUTZUNG fester Biomasse ist in Österreich angesichts der großen inländischen Biomassepotenziale eine traditionelle Form der Nutzung erneuerbarer Energie. Feste Biomasse wird dabei in Form von Scheitholz, Hackschnitzel, Pellets, Holzbriketts und Sägenebenprodukten wie Rinde oder Sägespäne genutzt. Die holzbasierten Energieträger werden zur Nutzung von Wärme, oder im Fall von Kraft-Wärme-Kopplungen zur Nutzung von Strom und Wärme, in der Regel in Biomassefeuerungen wie Kessel oder Öfen verbrannt.

Die aktuelle Marktentwicklung der Biomassefeuerungen baut auf einen großen, historisch gewachsenen Anlagenbestand auf. **Abbildung 7.1** veranschaulicht die Marktentwicklung der Biomassekessel in Österreich. Pelletskessel wurden als innovatives Produkt dabei erstmals 1997 erfasst,

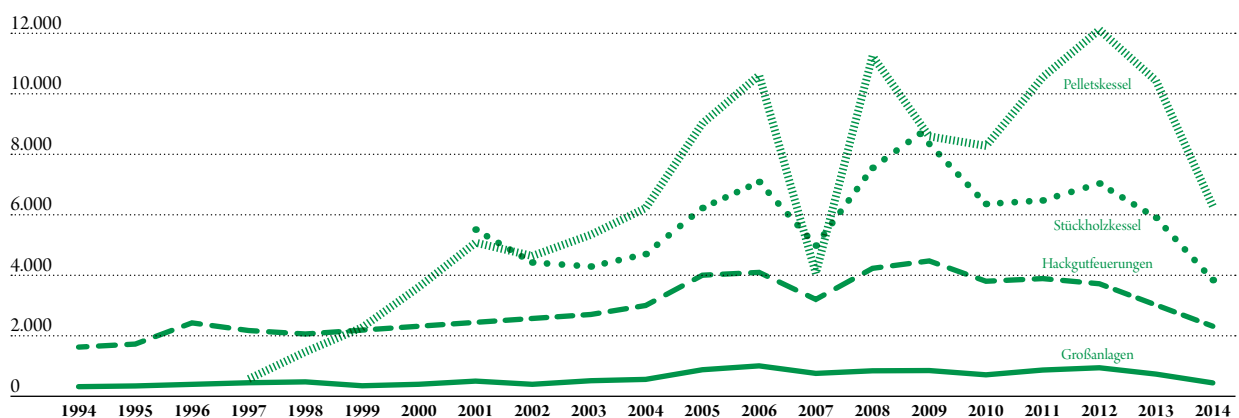
typengeprüfte Stückholzkessel ab dem Jahr 2001. Nach einer rasanten Entwicklung der Verkaufszahlen von Pelletskessel kam es aufgrund einer Pelletsverknappung und -teuerung im Jahr 2006 zu einem deutlichen Markteinbruch im Jahr 2007. Durch die Erhöhung der Produktionskapazitäten für Pellets und durch die hohen Ölpreise im ersten Halbjahr 2008 konnte sich der Markt jedoch rasch wieder erholen.

Die neuerlichen Rückgänge der Verkaufszahlen in den Jahren 2009 und 2010 sind auf die allgemeinen Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise, auf den im Jahr 2009 stark gesunkenen Ölpreis und auf die Vergabe einer Förderung für neue Ölkessel durch die österreichische Mineralölindustrie zurückzuführen. Durch wieder steigende und anhaltend hohe Ölpreise konnten die Verkaufszahlen

ABB. 7.1 JÄHRLICH IN ÖSTERREICH VERKAUFTE BIOMASSEKESSEL 1994-2014

Jährlich verkaufte Biomassekessel – in Stück

— Großanlagen (>100kW) — Hackgutfeuerungen (<100kW) Pelletskessel Stückholzkessel



Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel in den Jahren 1994 bis 2014 – in Stück.

Datenquelle: Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2015)

von Biomassekessel in den Jahren 2011 und 2012 wieder gesteigert werden, bevor es zum aktuellen Marktrückgang kam, der auf deutlich gesunkene Ölpreise, milde Winter, steigende Biomassepreise sowie vorgezogene Investitionen in den Jahren nach der Wirtschaftskrise zurückzuführen ist.

Insgesamt wurden in Österreich im Jahr 2014 12.801 Biomassekessel verkauft. Dies waren um 34,7% weniger als im Vorjahr 2013. Von den verkauften Biomassekessel waren 6.266 Pelletsessel, 3.820 Stückholzkessel, 2.294 Hackgutfeuerungen bis 100 kW_{th} und 421 Hackgutfeuerungen größer 100 kW_{th}. Zusätzlich wurden in Österreich im Jahr 2014 20.801 Biomasseöfen verkauft, davon 11.692 Kaminöfen,

6.710 Herde und 2.399 Pelletsöfen. Damit konnten 2014 um 16,1% weniger Öfen als im Jahr 2013 verkauft werden.

Die Exportquote von Biomassekessel und -öfen aus Österreich bewegte sich im Jahr 2014 bei 75% wobei die wichtigsten Exportländer Deutschland, Frankreich, Italien und Spanien waren. England gilt wegen eines Gesetzes zur Vergütung von erneuerbarer Wärme als Hoffungsmarkt.

TIEFE GEOTHERMIE

TREND 

IN DER ERDKRUSTE gespeicherte Wärme kann durch Bohrungen aufgeschlossen und nutzbar gemacht werden. Mit „Tiefer Geothermie“ wird dabei die Nutzung von Wärme aus Tiefen von mehr als 400 Meter bezeichnet. In Österreich ist vor allem die hydrothermale Geothermie relevant. Hierbei werden warme Wässer nutzbar gemacht, die sich in einer Tiefe von 1,5 bis 3 Kilometer befinden. Diese können in Thermalbädern oder Wärmenetzen genutzt werden. Bei entsprechender Temperatur wird mittels Dampfprozess elektrische Energie gewonnen.

In Österreich waren im Jahr 2014 ca. 15 Geothermie-Anlagen für die Wärmegegewinnung und zwei Anlagen für die kombinierte Wärme- und Stromgewinnung in Betrieb. Die installierte Gesamt-Wärmeleistung betrug ca. 93 MW, wobei die thermische Arbeit aus Geothermie mit ca. 242 GWh angegeben werden kann. Davon sind 74 GWh dem direkten Endverbrauch (Nutzung in Heizwerken und Thermalbädern sowie für die Sektoren Raumwärme und Brauch-

wassererwärmung) und 168 GWh der Fernwärme zuzuordnen. Die Stromproduktion aus den beiden kombinierten Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von insgesamt 0,92 MW_{el} betrug im Jahr 2014 laut OeMAG 0,38 GWh_{el}. Die in Betrieb befindlichen Anlagen sind vor allem in Oberösterreich und der Steiermark angesiedelt, wobei sich die größte Anlage mit einer thermischen Leistung von 10,6 MW in Altheim in Oberösterreich befindet.

In Österreich ist ein großes technisches Potenzial für tiefe Geothermie vorhanden (siehe *Stanzer et al. 2010*). Dieses könnte aus technischer Sicht durch österreichische Firmen mit Kompetenz im Bohrwesen und Anlagenbau erschlossen werden. Der weitere Ausbau der Geothermie in Österreich wird zurzeit jedoch von den hohen Investitionskosten der Bohrungen, der Investitionsunsicherheit im Hinblick auf die erschließbaren Wärmequellen und durch die erforderliche Infrastruktur der Wärmeverteilung eingeschränkt.

BIOTREIBSTOFFE

TREND 

DER SEKTOR der Biotreibstoffe ist in Österreich eine vergleichsweise junge Form der Nutzung erneuerbarer Energieträger und zielt auf die Reduktion der Treibhausgase aus dem Verkehrssektor durch die Substitution fossiler Energieträger ab. Biokraftstoffe umfassen dabei hauptsächlich Biodiesel, Bioethanol und reines Pflanzenöl. Das Präfix „Bio“ weist dabei nicht auf eine Herkunft aus ökologischer Landwirtschaft hin, sondern auf den pflanzlichen Ursprung, im Gegensatz zu Mineralöl.

Biodiesel ist ein aus pflanzlichen oder tierischen Fetten und Ölen hergestellter Fettsäuremethylester (FAME), der in der Verwendung dem aus Mineralöl gewonnenen Dieselmotorkraftstoff gleichkommt.

Als **Bioethanol** bezeichnet man Ethanol, das ausschließlich aus Biomasse (Stärke und Zucker z.B. aus Zuckerrohr, Mais, Weizen, Zuckerrüben, aber auch Cellulose aus pflanzlichen Abfällen, Holz, Stroh) oder den biologisch abbaubaren

Anteilen von Abfällen oder Reststoffen der Landwirtschaft mit biologischem Ursprung hergestellt wurde.

Reines Pflanzenöl ist ein durch Auspressen, Extraktion oder vergleichbare Verfahren aus Ölsaaten gewonnenes, chemisch unverändertes Öl in roher oder raffinierter Form.

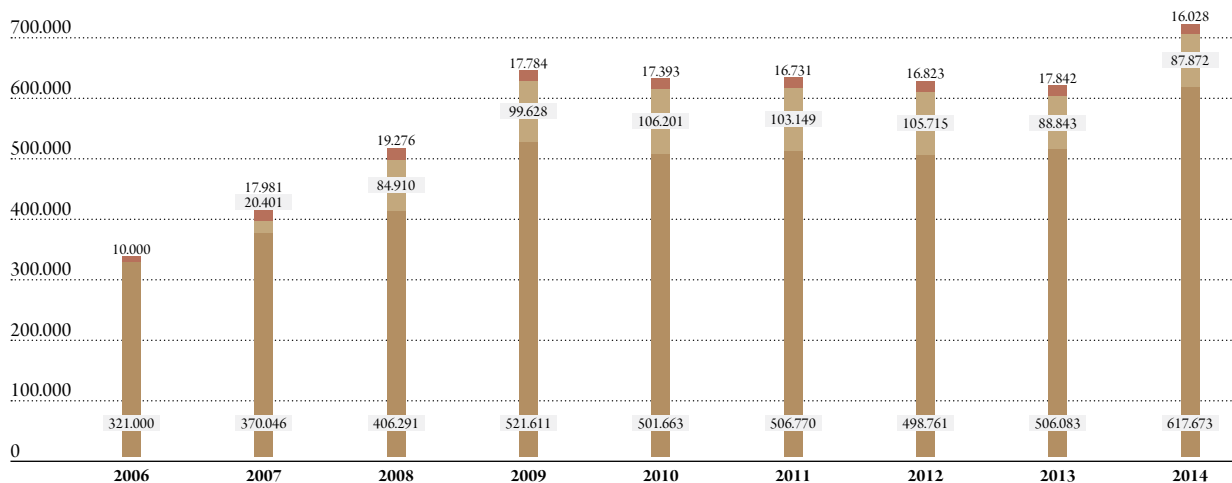
Die Einführung und Marktdurchdringung von Biotreibstoffen wurde in der EU-Biokraftstoffrichtlinie 2003/30/EG, für den Verkehrssektor als Teil der EU-Klimastrategie geregelt. Diese Richtlinie, welche im Jahr 2004 in nationales Recht umgesetzt wurde, sah eine Substitution von fossilen Kraftstoffen durch Biokraftstoffe im Umfang von 2,0 % ab dem Jahr 2005 und 5,7 % ab dem Jahr 2010 vor.

Österreich setzte diese Ziele rascher um als in der EU Richtlinie vorgesehen, wobei als wesentliche nationale Meilensteine in der Kraftstoffverordnung die Substitutionsverpflichtung der in den freien Verkehr gebrachten oder

ABB. 7.2 JÄHRLICH IN ÖSTERREICH ABGESETZTE BIOTREIBSTOFFE 2006-2014

jährlich abgesetzte Biotreibstoffe – in Tonnen

■ Pflanzenöl ■ Bioethanol ■ Biodiesel



Jährlich in Österreich abgesetzte Biotreibstoffe in den Jahren 2006 bis 2014 – in Tonnen.

Datenquellen: BMLFUW (2015) und gleichlautende Publikationen der Vorjahre

verwendeten fossilen Kraftstoffe durch Biokraftstoffe ab 1. Oktober 2005 von 2,5 %, 4,3 % ab 1. Oktober 2007 und 5,75 % ab 1. Oktober 2008 definiert wurden.

Der weitere Verlauf der Marktdiffusion wird nunmehr durch die Erneuerbare Richtlinie 2009/28/EG vgl. EU (2009) beeinflusst. In **Abbildung 7.2** ist die Entwicklung der in Österreich pro Jahr abgesetzten Biotreibstoffe veranschaulicht. Der wesentliche Anteil resultiert jeweils aus dem Einsatz von Biodiesel als Beimengung zum Treibstoff aus fossilen Energieträgern sowie als reiner Biotreibstoff für entsprechende Fahrzeuge. Bioethanol wird seit 2007 durch die Beimengung zu Benzintreibstoffen in den Umlauf gebracht und reines Pflanzenöl als Kraftstoff wird in der Landwirtschaft und im Straßengüterverkehr eingesetzt.

Nach der erfolgreichen Umsetzung der oben angeführten Zwischenziele hat Österreich im Jahr 2009 das Substitutionsziel von 5,75 % (gemessen am Energieinhalt) mit tatsächlich erreichten 7,0 % bereits deutlich übertroffen. Im Jahr 2010 wurde ein Anteil von 6,6 % erreicht, im Jahr 2011 6,8 %, im Jahr 2012 ebenfalls 6,8 % im Jahr 2013 6,2 %. Über den Zeitraum des Kalenderjahres 2014 wurde das geforderte Substitutionsziel mit 7,7 % deutlich übertroffen. Österreich liegt damit beim Einsatz von Biokraftstoffen weiterhin im Spitzenfeld der EU 28.

In absoluten Zahlen wurden gemäß Biokraftstoffbericht 2015 im Jahr 2014 in Österreich 617.673 Tonnen Biodiesel, 87.872 Tonnen Bioethanol, 15.259 Tonnen Pflanzenöl und 601 Tonnen Biogas als Biokraftstoffe eingesetzt.

Im Vergleich zu 2013 war 2014 ein Rückgang des Kraftstoffverbrauchs von insgesamt 1,8 % zu verzeichnen (2,5 % bei Ottokraftstoffen und 1,8 % bei Dieselmotorkraftstoffen). Trotz dieses Rückgangs ist für 2014 ein Anstieg bei den in Verkehr gebrachten Mengen in Form der Reinverwendung bzw. als Kraftstoff mit höherem biogenen Beimischungsanteil von insgesamt rd. 12 % zu verzeichnen, während die Mengen an Bioethanol und Pflanzenöl im Vergleich zu 2013 keine großen Unterschiede aufwiesen. Dieser Anstieg

ist neben dem verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen im Segment der Reinverwendung auch auf die verbesserte Erfassung dieser Mengen durch die ab Mitte 2014 lückenlose Nachhaltigkeitszertifizierung gegeben. Grund dafür ist eine mit Mitte 2014 in Kraft getretene Verordnung des Bundesministeriums für Finanzen, mit der die Gewährung der Befreiung von der Mineralölsteuer für Biokraftstoffe in Reinverwendung an den Nachweis der Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien gekoppelt wird.

Im Jahr 2014 waren in Österreich 10 Betriebe als Biodieselproduzenten registriert, von denen 9 Betriebe in diesem Jahr tatsächlich Biodiesel produzierten. Die gesamte Inlandsproduktion von Biodiesel betrug im Jahr 2014 292.009 Tonnen. Der Inlandsverbrauch an Biodiesel betrug in Österreich im selben Jahr 617.673 Tonnen, was einen Nettoimport von 325.664 Tonnen ergibt. Die inländische Produktion von Biodiesel betrug im Jahr 2014 47,3 % der insgesamt in Österreich eingesetzten Biodieselmenge.

Zur großindustriellen Produktion von Bioethanol war 2014 in Österreich eine einzige Anlage im niederösterreichischen Pischelsdorf verfügbar. Die Produktionskapazität der Anlage entsprach ca. 191.000 Tonnen Bioethanol pro Jahr. Insgesamt wurden in dieser Anlage 2014 182.306 Tonnen Bioethanol erzeugt, was auch ungefähr der Produktion des Vorjahres entspricht. Die in Österreich produzierte Menge an Bioethanol überstieg den inländischen Verbrauch von 87.872 Tonnen um 94.434 Tonnen. Die Inlandsproduktion war damit rund doppelt so hoch wie der inländische Verbrauch.

Das in Österreich zur energetischen Nutzung bestimmte Pflanzenöl wird in zahlreichen dezentralen Ölmühen aus Samen und Saaten gepresst. Für das Jahr 2014 kann davon ausgegangen werden, dass die vorrangig im landwirtschaftlichen Bereich eingesetzten Pflanzenölmengen von 769 Tonnen aus inländischer Produktion stammen. Die restliche in Österreich verwendete Pflanzenölmenge wurde importiert. Insgesamt wurden in Österreich im Jahr 2014 im Treibstoffsektor 16.028 Tonnen Pflanzenöl eingesetzt.

BIOGAS

TREND →

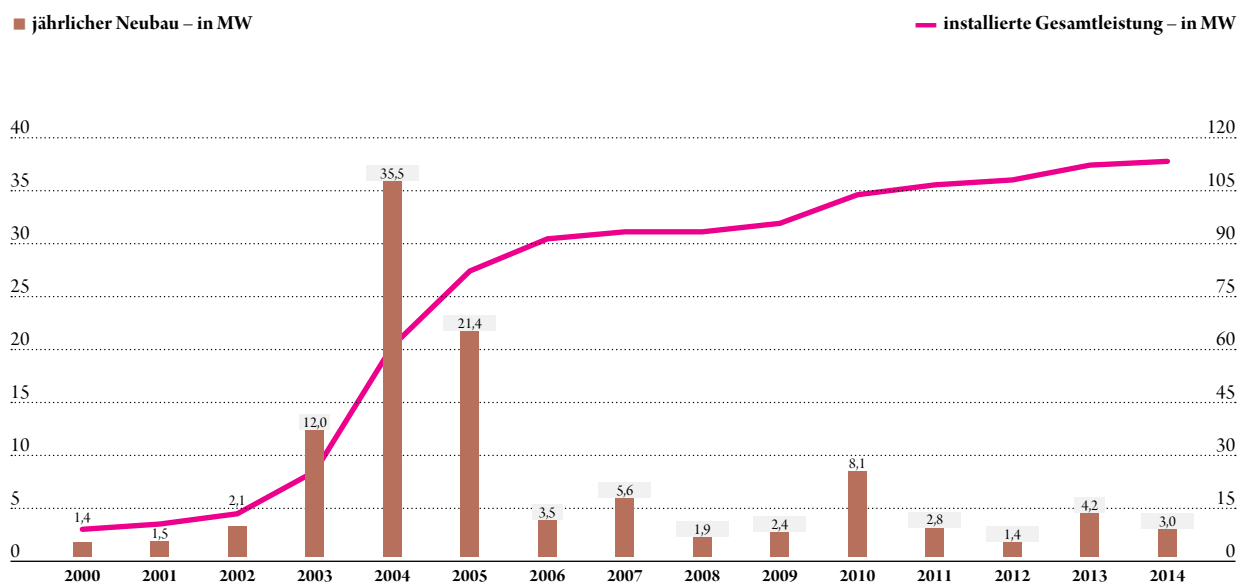
BIOGAS wird aus der Vergärung von landwirtschaftlichen Abfällen wie Gülle, Mist oder Grünschnitt bzw. aus der Vergärung von Energiepflanzen wie Mais erzeugt. Darüber hinaus erfolgt die Nutzung von Klär- oder Depo-niegas in entsprechenden Anlagen. Der energetisch nutzbare Hauptbestandteil von Biogas ist Methan (CH_4). Die zur Herstellung von Biogas erforderlichen Prozesse werden in einer Biogasanlage betrieben. In der Regel wird das erzeugte Biogas in einem in der Anlage befindlichen Blockheizkraftwerk in einem Gasmotor verbrannt, um Strom und Wärme zu gewinnen. In einigen Fällen kommt es nach einer Gas-aufbereitung und -reinigung zur Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz. Biogas kann weiters als Energieträger für Kraftfahrzeuge verwendet werden.

Die historische Entwicklung der Biogasnutzung in Österreich ist in **Abbildung 7.3** anhand der Zahlen für die anerkannten Biogas-Ökostromanlagen dargestellt. Die Errichtung von Biogasanlagen wurde dabei maßgeblich von den

energiepolitischen Anreizen des ersten Ökostromgesetzes beeinflusst (siehe auch *Tragner et al. 2008*). Der historisch maximale jährliche Zuwachs von anerkannten Biogas-Ökostromanlagen wurde im Jahr 2004 mit einem Plus von 35,5 MW_{el} erreicht. In der darauf folgenden Phase der unsicheren Förderungssituation wurden nur noch wenige neue Anlagen errichtet. Weitere wirtschaftliche Faktoren wie die Verfügbarkeit und die Kosten der benötigten pflanzlichen Rohstoffe wie z.B. Mais beeinflussten Investitionsentscheidungen in den folgenden Jahren zusätzlich.

Im Jahr 2014 waren in Österreich 384 Biogasanlagen mit einer kumulierten elektrischen Leistung von 113,9 MW als Ökostromanlagen anerkannt. Davon hatten Ende 2014 289 Anlagen mit einer kumulierten elektrischen Leistung von 80,5 MW einen aktiven Vertrag mit der Ökostromabwicklungsstelle OeMAG. Die elektrische Leistung aller Anlagen steigerte sich dabei im Jahr 2014 im Vergleich zum Jahr 2013 um 3,0 MW_{el} .

ABB. 7.3 BIOGASANLAGEN IN ÖSTERREICH 2000-2014



Anerkannte Ökostrom-Biogasanlagen in Österreich in den Jahren 2000 bis 2014 – elektrische Anlagenleistung in MW.
Datenquellen: E-Control (2015a), Resch et al. (2004)

PHOTOVOLTAIK

TREND 

MIT PHOTOVOLTAIKANLAGEN wird ein Teil der Sonnenstrahlung in elektrische Energie umgewandelt. Der gewonnene Gleichstrom wird mit einem Wechselrichter in Wechselstrom umgeformt und zumeist in das elektrische Netz eingespeist. Autarke Photovoltaikanlagen bieten darüber hinaus die Möglichkeit, Verbraucher zu versorgen, die über keinen Netzanschluss verfügen, wie zum Beispiel Berghütten oder Notrufsäulen an Autobahnen.

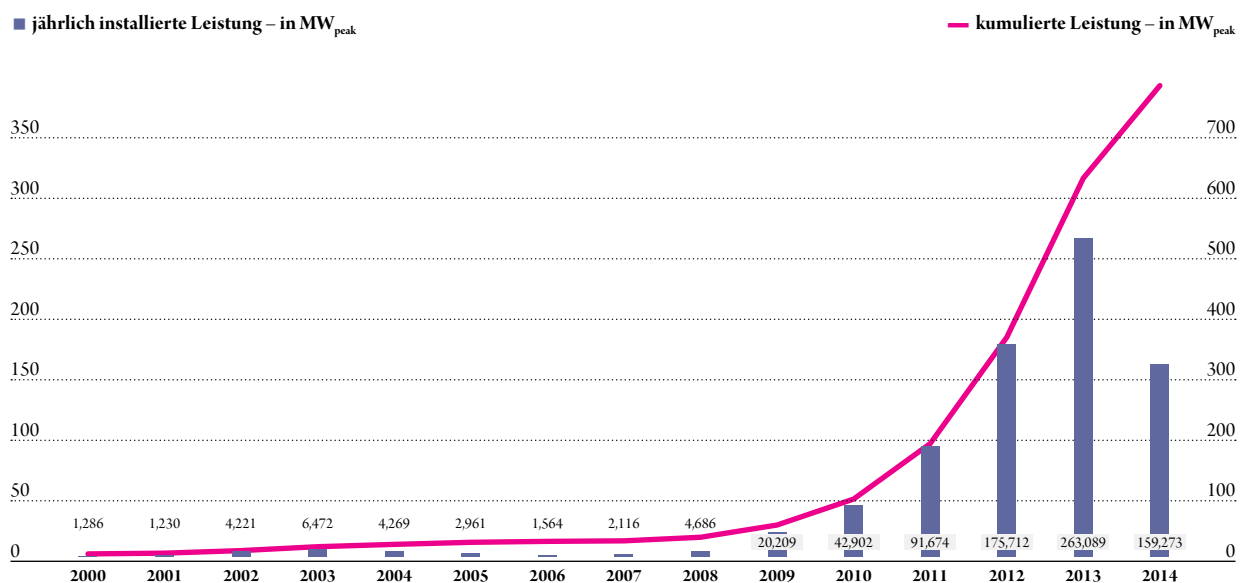
Die historische Marktentwicklung begann in Österreich mit einem ersten Schub in den Jahren 2002 bis 2004. Dieser war auf die Anreize des ersten Ökostromgesetzes durch die Vergabe attraktiver Einspeisetarife zurückzuführen (**Abbildung 7.4**). Durch die im Ökostromgesetz 2001 vorgesehene Deckelung der Tarifförderung brach der Inlandsmarkt für Photovoltaik ab dem Jahr 2004 jedoch wieder ein. Ab 2008 standen neue Fördermittel auf Bundes- und Landesebene zur Verfügung, welche in Form von Investitionszuschüssen und einer gedeckelten tariflichen Förderung vergeben wurden. Durch diese Anreize entwickelte sich ein starkes Wachstum des Inlandsmarktes, das 2013 das

historische Maximum von 263,1 MW_{peak} neu installierter Photovoltaikanlagen erreichte. Diese Dynamik wurde nicht nur durch die eingesetzten Fördermittel, sondern auch durch eine massive und anhaltende Reduktion der Endkunden-Systempreise ausgelöst.

Im Jahr 2014 war ein Rückgang neu installierter Anlagen auf 159,3 MW_{peak} festzustellen. Davon waren 159,0 MW_{peak} netzgekoppelte Anlagen und 0,3 MW_{peak} autarke Anlagen. Der Zuwachs führte zu einer kumulierten Gesamtleistung aller Photovoltaikanlagen von 785,3 MW_{peak}. Mit den in Österreich in Betrieb befindlichen Photovoltaikanlagen wurden 2013 ca. 785 GWh erneuerbarer Strom produziert.

In Österreich werden vor allem Photovoltaikmodule und Wechselrichter gefertigt. Die Exportquote bei Photovoltaikmodulen betrug 47%. Der Produktionsbereich Wechselrichter wies im Jahr 2014 eine Exportquote von ca. 89% auf. Exportmärkte für Module und Wechselrichter sind dabei vor allem in der EU angesiedelt, Wechselrichter werden jedoch auch auf dem Weltmarkt vertrieben.

ABB. 7.4 ENTWICKLUNG DER PHOTOVOLTAIK IN ÖSTERREICH 2000-2014



Marktentwicklung der Photovoltaik in Österreich in den Jahren 2000 bis 2014 (netzgekoppelte und autarke Anlagen) – Leistung in MW_{peak}
 Datenquelle: Biermayr et al. (2015)

SOLARTHERMIE

TREND



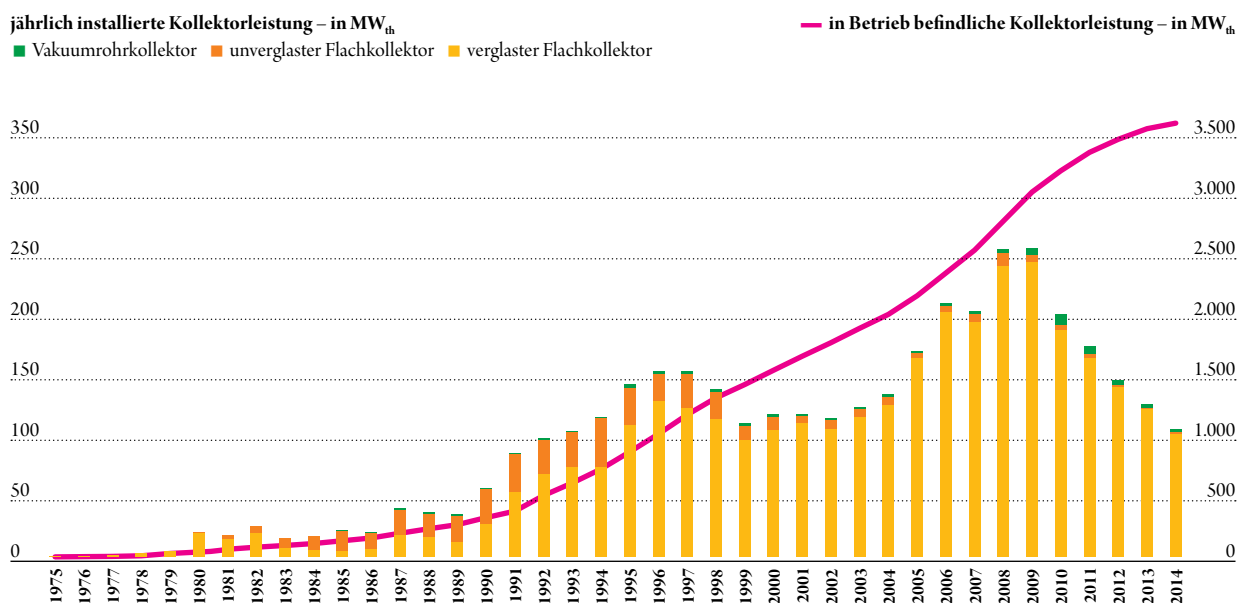
MIT THERMISCHEN SOLARANLAGEN (Solarthermie) wird ein Teil der Sonnenstrahlung in Wärme umgewandelt, die in der Folge für die Raumheizung, die Brauchwassererwärmung, die Schwimmbaderwärmung oder in gewerblichen bzw. industriellen Prozessen genutzt wird. Unterschieden werden Gummiabsorber für die Schwimmbaderwärmung, verglaste Flachkollektoren, Vakuumrohrkollektoren und neuerdings auch Luftkollektoren, die jeweils spezifische Anwendungsfelder haben.

Die Marktdiffusion der Solarthermie setzte in Österreich in den 1970er Jahren ein und wurde in den ersten Jahren von Selbstbaugruppen mit einer Kollektorfertigung im kleinen Stil getragen. In den 1990er Jahren erfolgte die Industrialisierung der Kollektorfertigung. Ab diesem Zeitpunkt war eine starke Steigerung der Marktdiffusion zu beobachten, wobei die Technologie zunächst im Bereich der Brauchwassererwärmung in Einfamilienhäusern zum Einsatz kam. Die weitere Entwicklung führte vermehrt zum Einsatz der Technologie im Bereich der teilsolaren Raumheizung und zum Einsatz im Mehrfamilienhaus- und Gewerbebereich.

Die im Jahr 2014 neu installierte Kollektorleistung war mit 108,6 MW_{th} (alle Kollektortypen) um 15,0% geringer als im Jahr 2013 (**Abbildung 7.5**). Dieser Rückgang ist als ungebrochener Trend seit dem Jahr 2010 zu beobachten und wird auf die indirekten Nachwirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise und auf den Wettbewerb mit der Photovoltaik um privates Investitionskapital und Flächenpotenzial zurückgeführt.

Die im Jahr 2014 neu installierten Kollektoren waren zu 97% verglaste Flachkollektoren für die Brauchwassererwärmung und Raumwärmebereitstellung. Dabei waren 55% der neu installierten Anlagen Kombianlagen für die Brauchwassererwärmung und Raumwärmebereitstellung. Unter der Berücksichtigung einer technischen Lebensdauer von 25 Jahren waren im Jahr 2014 in Österreich ca. 5,2 Mio. m² thermische Sonnenkollektoren in Betrieb, was einer installierten Leistung von 3,6 GW_{th} entspricht. Der Nutzwärmeertrag dieser Anlagen liegt bei 2.100 GWh_{th}. Der Exportanteil der in Österreich gefertigten thermischen Kollektoren betrug im Jahr 2014 82%.

ABB. 7.5 SOLARTHERMISCHE ANLAGEN IN ÖSTERREICH 1975-2014



Ausbau der Solarthermie in Österreich in den Jahren 1975 bis 2014 – jährlich installierte Kollektorleistung in MW_{th}.

Datenquelle: Biermayr et al. (2015)

WÄRMEPUMPEN

TREND 

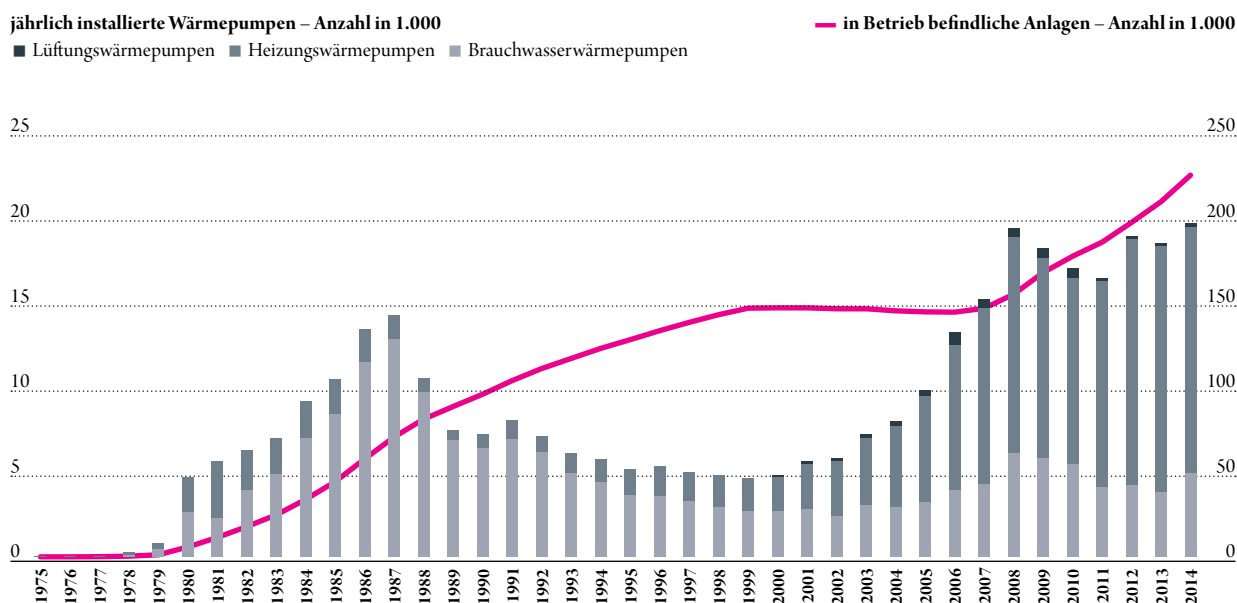
MIT WÄRMEPUMPEN wird Umweltwärme aus unterschiedlichen Wärmequellen wie Luft, Erde oder Grundwasser durch Anhebung der Temperatur nutzbar gemacht. Zur Anhebung der Temperatur wird im Wärmepumpen-Kreisprozess in der Regel ein elektrisch angetriebener Kompressor verwendet. Die mittels Wärmepumpe bereitgestellte Wärme wird für die Raumheizung, die Brauchwassererwärmung und in gewerblichen und industriellen Prozessen genutzt.

Die Entwicklung des Wärmepumpenmarktes in Österreich ist durch ein historisches Diffusionsmaximum im Jahr 1986, eine Umstrukturierung des Marktes von der Brauchwasserwärmepumpe zur Heizungswärmepumpe und ein deutliches Wachstum des Marktes ab dem Jahr 2000 gekennzeichnet (**Abbildung 7.6**). Ein wesentlicher Faktor für die starke Verbreitung von Heizungswärmepumpen in der letzten Dekade war die steigende Gebäudeenergieeffizienz moderner Wohngebäude. Der geringe Heizwärme-, Heizleistungs- und Temperaturbedarf für den Heizungsvorlauf dieser Gebäude begünstigte einen energieeffizienten

Einsatz von Heizungswärmepumpen. Ein Maximum der in Österreich jährlich installierten Wärmepumpen war im Jahr 2008 zu beobachten, wobei in diesem Jahr 18.705 Wärmepumpen aller Kategorien installiert wurden. In den darauf folgenden Jahren war zunächst ein leichter Rückgang des Inlandmarktes zu beobachten. Die Ursachen sind hierbei im Bereich der Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise, im temporär gesunkenen Ölpreis und in der Förderung von neuen Ölkesseln durch die österreichische Mineralölwirtschaft zu sehen.

Im Bereich der Heizungswärmepumpen war bereits im Jahr 2011 eine Erholung des Marktes zu beobachten. Im Jahr 2012 stiegen die Verkaufszahlen der Heizungswärmepumpen auch wegen des gestiegenen und anhaltend hohen Ölpreises deutlich an und konnten in den folgenden Jahren 2013 und 2014 gehalten werden. Im Jahr 2014 wurden in Österreich 5.085 Brauchwasserwärmepumpen und 14.105 Heizungswärmepumpen verkauft. Im Exportmarkt konnten im selben Jahr insgesamt 9.858 Wärmepumpen verkauft werden, was einer Exportquote von 33,7% entspricht.

ABB. 7.6 WÄRMEPUMPEN IN ÖSTERREICH 1975-2014



Marktentwicklung der Wärmepumpen in Österreich in den Jahren 1975 bis 2014 – in Stück.

Datenquelle: Biermayr et al. (2015)

WASSERKRAFT

TREND 

DIE POTENZIELLE ENERGIE des Wassers kann mittels Wasserkraftmaschinen und damit angetriebenen Generatoren in elektrische Energie umgewandelt werden. Je nach Geländestruktur und vorhandenen Fließgewässern erfolgt die Nutzung der Wasserkraft in Laufkraftwerken, Speicherkraftwerken oder Pumpspeicherkraftwerken.

Bedingt durch die in Österreich reichlich vorhandenen Fließgewässer und Gebirgslandschaften kann die Nutzung der Wasserkraft hier auf eine lange Geschichte zurückblicken. Sie stellt neben der energetischen Nutzung der festen Biomasse eine der dominanten Säulen der nationalen erneuerbaren Energiebereitstellung dar.

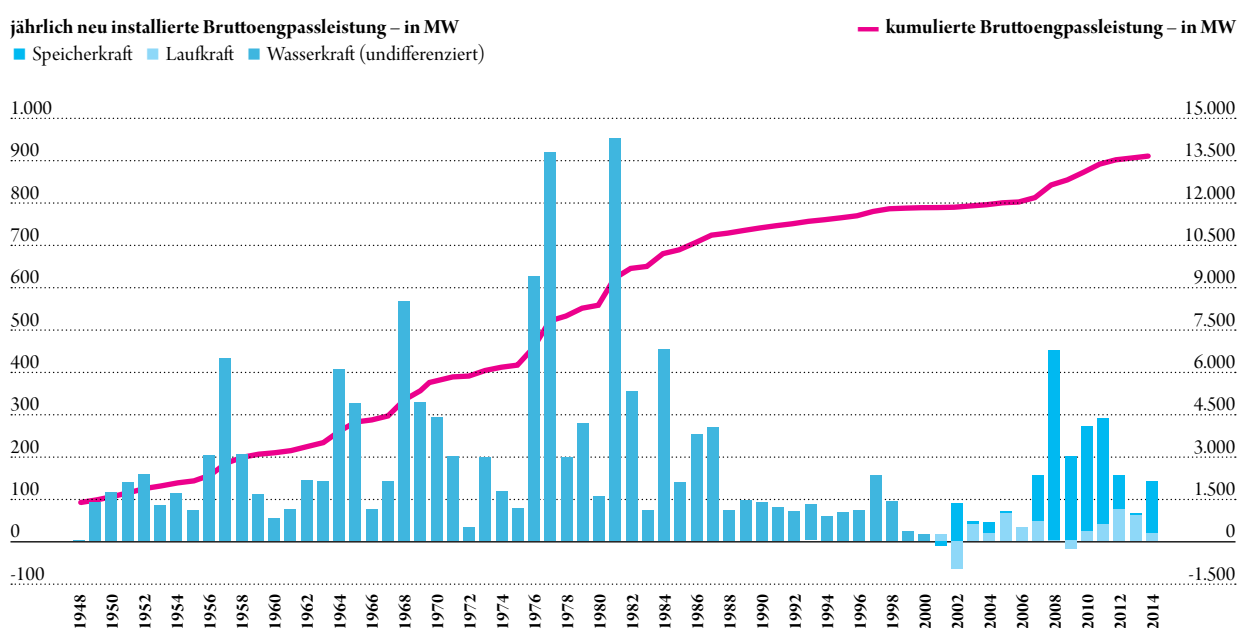
Die Erschließung der Potenziale, vor allem jene der Großwasserkraft, erfolgte hauptsächlich in den 1960er bis 1980er Jahren. Seit der Inbetriebnahme des jüngsten großen Laufkraftwerkes Freudenu im Jahr 1998 erfolgte vor allem der Ausbau der Kleinwasserkraft bzw. die Revitalisierung von älteren Anlagen. Dabei kam es z.B. im Jahr 2002 auch zur Dekommissionierung von Anlagen bzw. zu einem temporären Rückgang der verfügbaren Leistung. Durch den liberalisierten Strommarkt und den steigenden Anteil erneuerbarer Energie im Strommix wurde in den vergangenen Jahren auch die Revitalisierung bzw. die Errichtung von neuen Pumpspeicherkraftwerken immer attraktiver.

Die Entwicklung der österreichischen Wasserkraft ist in **Abbildung 7.7** dargestellt, wobei ab dem Jahr 2001 die jährlich neu installierte Leistung in Speicherkraft und Laufkraft aufgliedert wird.

Insgesamt waren im Jahr 2014 in Österreich 2.923 Wasserkraftwerke in Betrieb (Laufkraftwerke und Speicherkraftwerke), was einer installierten Gesamtleistung von 13,6 GW entspricht. Von diesen sind 2.716 Laufkraftwerke und 46 Speicherkraftwerke in den Bereich der Kleinwasserkraft (bis 10 MW) einzuordnen und 94 Laufkraftwerke sowie 67 Speicherkraftwerke in den Bereich der Großwasserkraft (>10 MW). Kleinwasserkraftwerke machen damit bezüglich ihrer Anzahl einen Anteil von 94,5% aus und repräsentieren 13,5% der Jahreserzeugung bzw. 9,2% der installierten Leistung aller Wasserkraftwerke. Im Vergleich dazu repräsentieren die 19 größten Wasserkraftwerke Österreichs (jeweils größer als 200 MW) 47,5% der installierten Leistung.

Im Jahr 2014 wuchs die Engpassleistung (das ist die maximale Dauerleistung unter Normalbedingungen) der österreichischen Laufkraftwerke im Vergleich zu 2013 um 26 MW und jene der Speicherkraftwerke um 122 MW. Dies bedeutet insgesamt einen Anstieg der installierten Engpassleistung um 141 MW. Der im Zeitraum von 2007 bis 2011 zu beobachtende starke Ausbau der Speicherkraft wurde im Jahr 2014 damit erneut fortgesetzt. Insgesamt wurden die aus

ABB. 7.7 ENTWICKLUNG DER WASSERKRAFT IN ÖSTERREICH 1948-2014



Entwicklung der Wasserkraft in Österreich in den Jahren 1948 bis 2014 – jährlich neu installierte Bruttoengpassleistung in MW.
Datenquelle: E-Control (2015c)

technischer, wirtschaftlicher, umweltpolitischer und rechtlicher Sicht ausbaubaren Wasserkraftpotenziale in Österreich bereits zu einem hohen Prozentsatz erschlossen (siehe auch Pöyry 2008).

Der Wirtschaftszweig Wasserkraft baut in Österreich auf die langjährige Erfahrung im Inlandsmarkt auf und exportiert heute Wasserkraftwerke, deren Komponenten und entsprechende Planungsdienstleistungen in den Weltmarkt.

WINDKRAFT

TREND 

DIE KINETISCHE ENERGIE des Windes kann mit Windkraftanlagen in mechanische Energie und folglich in elektrische Energie umgewandelt werden. Die Nutzung der Windenergie erfolgte historisch mit Windmühlen, aber auch mit Segelschiffen. Die aktuelle Nutzung der Windenergie erfolgt mit Windkraftanlagen sowohl an Land (Onshore-Anlagen) als auch im Meer (Offshore-Anlagen) mit einer elektrischen Anlagenleistung von 3 bis 6 MW pro Anlage. Aus wirtschaftlichen Gründen kommt es oft zur gruppenweisen Aufstellung von Anlagen („Windpark“). Ein neuer Trend ist das „Repowering“. Hierbei werden an bestehenden, genehmigten Standorten ältere Windkraftanlagen gegen deutlich leistungsstärkere neue Anlagen ausgetauscht.

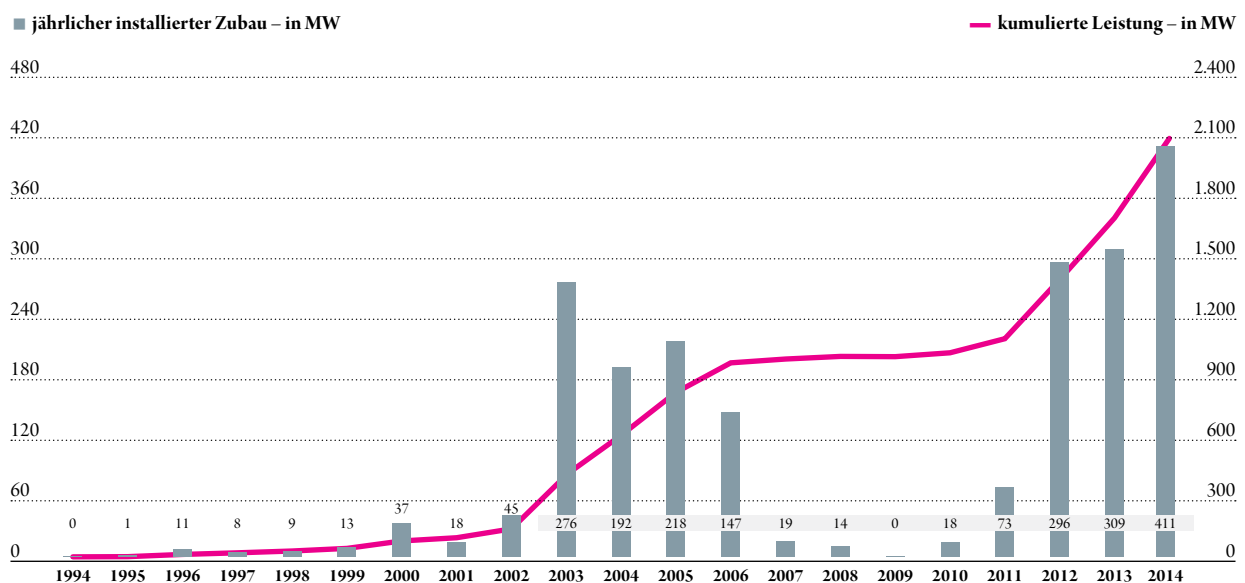
Die großtechnische Nutzung der Windkraft zur Stromerzeugung setzte in Österreich in der Mitte der 1990er Jahre ein und erfuhr durch die attraktiven energiepolitischen Rahmenbedingungen des ersten Ökostromgesetzes ab dem Jahr 2003 eine massive Steigerung, welche bis 2006 andauerte. Im Zeitraum von 2007 bis 2010 kam der Ausbau der Windkraft in Österreich durch rechtliche Änderungen im Ökostromgesetz zum Erliegen (**Abbildung 7.8**).

Ab 2009 wurden die rechtlichen Rahmenbedingungen wieder attraktiver gestaltet, was die Neuerrichtung von Anlagen mit einer Gesamtleistung von 73 MW im Jahr 2011 bewirkte. Die neuen Anreize zeigten in den Jahren 2012 bis 2014 eine noch deutlichere Wirkung, wobei im Jahr 2014 mit 411 MW neu installierter Anlagenleistung das bisherige Maximum erreicht werden konnte. Der Bestand an Windkraftanlagen in Österreich wies am Ende des Jahres 2014 eine installierte Gesamtleistung von 2.095 MW auf.

Ende 2014 waren in Österreich 1.016 Windkraftanlagen in Betrieb, von denen 50,1% (509 Stück, 963 MW) in Niederösterreich, 39,8% (404 Stück, 962 MW) im Burgenland und 6,4% der Anlagen (65 Stück, 121 MW) in der Steiermark aufgestellt sind. Weitere 38 Anlagen sind auf die Bundesländer Oberösterreich, Wien und Kärnten verteilt.

Der Wirtschaftszweig Windkraft besteht in Österreich hauptsächlich aus Unternehmen, welche Anlagenkomponenten produzieren und exportieren. Weiters tragen die Planungsleistungen von Ingenieurbüros und die Betreiberfirmen der inländischen Windkraftanlagen zur inländischen Wirtschaftsleistung aus Windkraft bei.

ABB. 7.8 ENTWICKLUNG DER WINDKRAFT IN ÖSTERREICH 1994-2014



Entwicklung der Windkraftnutzung in Österreich in den Jahren 1994 bis 2014 – Leistung in MW.
Datenquelle: IG Windkraft (2015)

8 GLOSSAR

Bruttoengpassleistung ist die maximale Dauerleistung eines Kraftwerks unter Normalbedingungen inklusive des Kraftwerks-Eigenbedarfes.

Bruttoinlandsverbrauch ist der Energieverbrauch eines Landes oder einer sonstigen Region während eines bestimmten Zeitraumes, zumeist während eines Jahres. Enthalten sind die im Land selbst erzeugte Rohenergie, die Salden des Energie-Außenhandels sowie die Veränderung der Lagerbestände. Energieträger im Sinne des Bruttoinlandsverbrauches sind z.B. Erdgas in der Pipeline an der Staatsgrenze, Waldhackgut an der Produktionsstätte im Inland oder die Umweltwärme in der Wärmepumpe eines Wohnhauses.

Emissionskoeffizient gibt an, welchen Treibhausgasausstoß der Verbrauch von einer Kilowattstunde eines bestimmten Energieträgers zur Folge hat. Eine übliche Einheit für den Emissionskoeffizienten ist $\text{gCO}_2^{\text{2äqu}}/\text{kWh}$, sprich Gramm CO_2 -Äquivalente pro Kilowattstunde. Der Index „Äquivalente“ bedeutet, dass neben Kohlendioxid auch andere klimaschädliche Gase in Form von CO_2 -Einheiten berücksichtigt werden.

Energetischer Endverbrauch ist der Energieverbrauch der Endverbraucher (Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr, Land- und Forstwirtschaft und Dienstleistungsbereich) während eines bestimmten Zeitraumes, zumeist während eines Jahres. Endenergieträger sind dabei z.B. Pellets im Vorratsbehälter des Kessels, elektrischer Strom am Hausanschlusskasten oder Diesel im Kraftstofftank des Fahrzeuges.

Energiebilanz: In der Energiebilanz werden im Rahmen eines einheitlichen Systems Bestandsveränderungen und Energieflüsse aller Energieträger vom Ausgangszustand bis zum Endverbrauch beziehungsweise bis zur Nutzenergie für einen bestimmten Zeitraum sowie für ein bestimmtes Gebiet dargestellt.

Energieträger: Stoffe, in denen Energie mechanisch, thermisch, chemisch oder physikalisch gespeichert ist.

Erneuerbare Energie ist Energie, die im Rahmen des menschlichen Zeithorizonts praktisch unerschöpflich zur Verfügung steht oder sich verhältnismäßig schnell erneuert. Auf der Erde stehen drei erneuerbare Energiequellen zur Verfügung: die solare Strahlung, die Wärme aus dem heißen Erdinneren und die Gezeitenkräfte.

Alle anderen Formen erneuerbarer Energie wie z.B. Biomasse, Geothermie, Photovoltaik, Solarthermie, Umweltwärme, Wasserkraft, Windkraft etc. sind von diesen Energiequellen abgeleitet.

Pumpspeicherung ist eine Möglichkeit, Strom in Zeiten geringer Nachfrage in Pumpspeicherkraftwerken zum Hochpumpen von Wasser zu verwenden und über diesen Umweg Strom zu speichern. Bei Bedarf kann das hochgepumpte Wasser über Wasserkraftturbinen wieder in Strom gewandelt werden.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sind thermische Kraftwerke, bei denen eine gezielte Nutzung der (Ab)Wärme erfolgt. Die Wärme wird dabei zumeist in Wärmenetze eingespeist. Durch die zusätzliche Wärmenutzung wird der Gesamtwirkungsgrad des Kraftwerks deutlich erhöht, was zur Energieeinsparung im Gesamtsystem führt.

Nichtenergetischer Verbrauch: nichtenergetische Nutzung eines Energieträgers z.B. als Ausgangsstoff für die Produktion anderer Stoffe in der Petrochemie, Verwendung als Schmiermittel und Lösemittel, metallurgisch bedingter Einsatz von Koks in Hochöfen als Reduktionsmittel.

Nutzenergie ist der von Endverbrauchern tatsächlich für die Bereitstellung der nachgefragten Energiedienstleistung genutzte Anteil der Endenergie wie z.B. die Wärme aus dem Scheitholzkessel, die mechanische Arbeit des Kraftfahrzeugmotors oder das Licht aus der Gasentladungslampe.

Roh- oder Primärenergie ist die Energie von Energieträgern, die noch keiner Umwandlung (Veredelung) unterworfen wurden. Beispiele sind das Rohöl in der Lagerstätte, das Holz im Wald, das Wasser im Hochspeicher oder die solare Einstrahlung auf der Erdoberfläche.

Verwendete Abkürzungen

| | |
|--------------------------------------|--|
| CO₂^{2äqu} | CO ₂ -Äquivalent |
| GWh | Gigawattstunden (10 ⁹ Wh) |
| kW_{peak} | Kilowatt peak (Spitzenleistung bei Photovoltaik) |
| l | Liter |
| Mio. | Million 10 ⁶ |
| Mrd. | Milliarde 10 ⁹ |
| MW_{el} | Megawatt elektrisch |
| MW_{th} | Megawatt thermisch |
| OE | Oil equivalent |
| PJ | Petajoule (10 ¹⁵ Joule) |
| t | Tonne |

9 LITERATURVERZEICHNIS

- BGBl. II Nr. 157/2014:** Verordnung des BMF über die Festlegung von Nachhaltigkeitskriterien für biogene Stoffe (Nachhaltigkeitsverordnung), 2014
- Biermayr P. et al. (2015),** Innovative Energietechnologien in Österreich - Marktentwicklung 2014, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 11/2015, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Download auf www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/publikationen/markterhebungen.html
- BMLFUW (2015),** Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2015, Oktober 2015
Download auf www.bmlfuw.gv.at
- Bointner R. et al. (2012),** Wachstums- und Exportpotentiale Erneuerbarer Energiesysteme, Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 37/2012, Wien, 2012
- E-Control GmbH (2015a),** Ökostrom – Einspeisemengen und Vergütungen für das Jahr 2014 und frühere
Daten verfügbar auf www.e-control.at
- E-Control GmbH (2014b),** Bilanzen elektrischer Energie in Österreich 2014 auf Monatsbasis
Daten verfügbar auf www.e-control.at
- E-Control GmbH (2014c),** Verteilungs- und Erzeugungsanlagen in Österreich 2014
Daten verfügbar auf www.e-control.at
- e-think (2015),** Berechnungen des Zentrums für Energiewirtschaft und Umwelt
www.e-think.ac.at
- EU (2003),** Richtlinie 2003/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor
- EU (2009),** Richtlinie 2009/28/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23.04.2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen
- Eurostat (2015),** Energiestatistik der Europäischen Kommission
Daten verfügbar auf <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- Haas et al. (2006),** Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger – wirtschaftliche Bedeutung für Österreich, Wirtschaftskammer Österreich, Jänner 2006
- Haas et al. (2007),** Wärme und Kälte aus Erneuerbaren 2030, Endbericht zum Forschungsprojekt für den Dachverband Energie-Klima und die Wirtschaftskammer Österreich, August 2007
- Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2015),** Biomasse – Heizungserhebung 2013
Download auf www.lk-noe.at
- OeMAG (2015),** Abwicklungsstelle für Ökostrom AG, Ökostrom Statistik
Daten verfügbar auf www.oem-ag.at
- Pöyry (2008),** Wasserkraftpotentialstudie Österreich, Studie im Auftrag des VEÖ
- Resch et al. (2004),** Biogasanlagen in Österreich – ein aktueller Überblick, 10. Alpenländisches Expertenforum, 18. - 19. März 2004
- Stanzer G. et al. (2010),** REGIO Energy – Regionale Szenarien erneuerbarer Energiepotentiale in den Jahren 2012/2020, ein Forschungsprojekt im Rahmen des Strategieprozesses ENERGIE 2050, Wien/St. Pölten, Dezember 2010
- Statistik Austria (2015a),** Nutzenergieanalyse Österreich 2005 bis 2014
Publikation verfügbar als Bericht und als Datentabellen unter www.statistik.at
- Statistik Austria (2015b),** Energiebilanzen Österreich 1970 bis 2014
Publikation verfügbar als Bericht und als Datentabellen unter www.statistik.at
- Statistik Austria (2015c),** Jahresdurchschnittspreise und -steuern für die wichtigsten Energieträger 2014
Publikation verfügbar als Bericht und als Datentabelle unter www.statistik.at
- Tragner F. et al. (2008),** Biogas-Branchenmonitor, BMVIT, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 41/2008
- Umweltbundesamt (2015),** Klimaschutzbericht 2015, Umweltbundesamt GmbH, Report REP-0555, Wien 2015
Download unter www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0555.pdf



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuw.gv.at

FÜR EIN LEBENSWERTES ÖSTERREICH.

UNSER ZIEL ist ein lebenswertes Österreich in einem starken Europa: mit reiner Luft, sauberem Wasser, einer vielfältigen Natur sowie sicheren, qualitativ hochwertigen und leistbaren Lebensmitteln. Dafür schaffen wir die bestmöglichen Voraussetzungen.

WIR ARBEITEN für sichere Lebensgrundlagen, eine nachhaltige Lebensart und verlässlichen Lebensschutz.



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuw.gv.at
ISBN 978-3-902338-01-6