

# Erneuerbare Energie in Österreich

Peter Molnar

Dachverband Erneuerbare Energie Österreich (EEÖ)

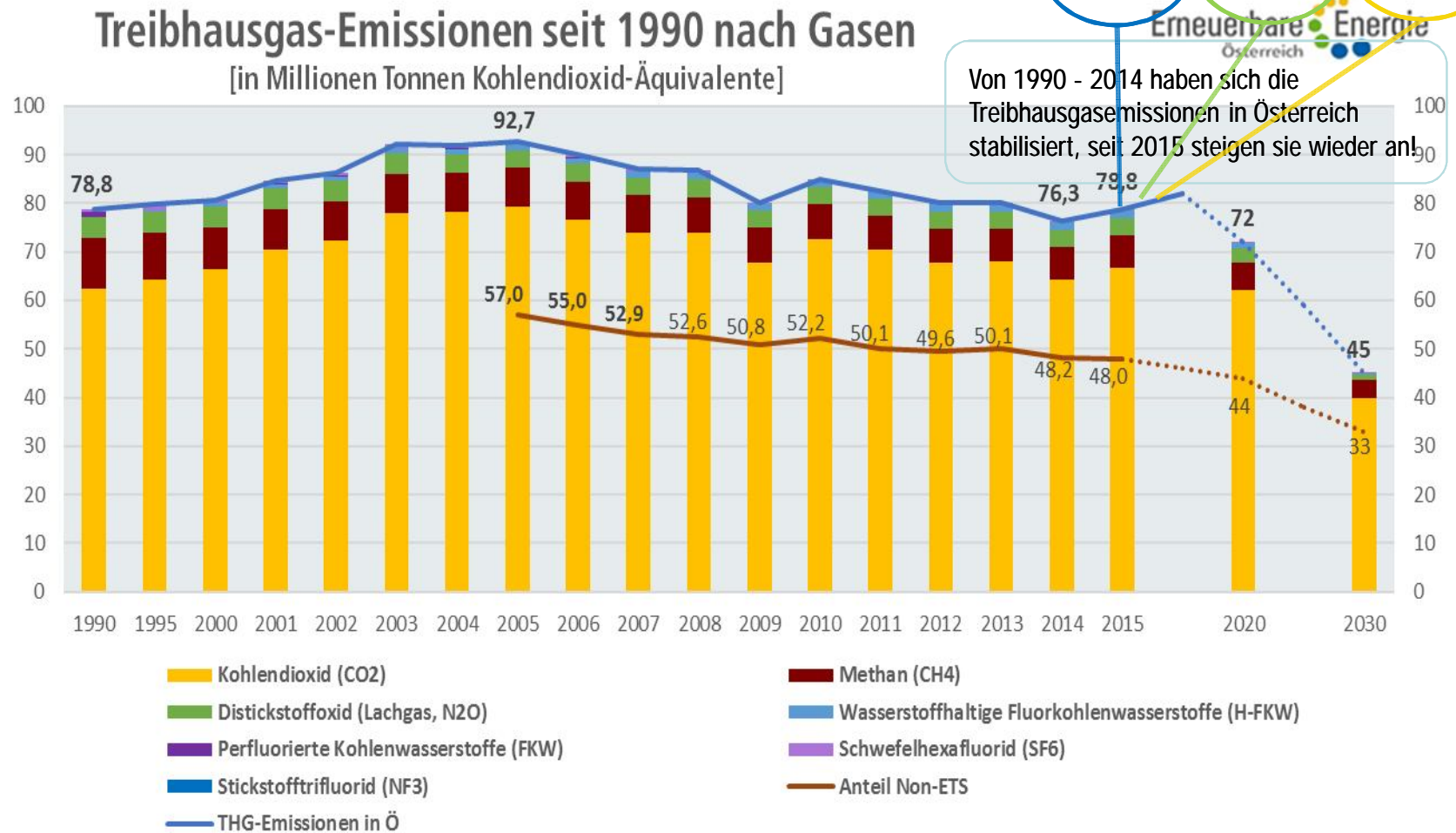
# Aktueller Stand EE in Ö.

- **Frühe Ratifikation des Klimavertrages von Paris** (aber Treibhausgase steigen!)
- **AP der Bundesregierung 2017/18**  
*„annähernd (bilanziell) hundertprozentigen Strom-Eigendeckungsgrad in Österreich bis 2030“*
- **Entwurf zur Integrierten Klima- und Energiestrategie**  
*„100% EE bis 2030 im Strommarkt“, „Ende Ölheizungen“, „klare Ausbauziele für Wärmewende?“, „rd 1 Mio E-Fahrzeuge bis 2030“*
- **Ökologische Steuerreform**  
*„CO<sub>2</sub>-Steuer nur im europäischen Gleichklang“*
- **Seit Jahren Stagnation beim Ausbau der Erneuerbaren in Ö**



Foto: de sputniknews.com

# THG-Emissionen in Ö.



Quelle: Treibhausgasinventur Österreich 1990-2015, Szenario Erneuerbare Energie 2017, Umweltbundesamt,

# Erneuerbare En

am gesamten **Ende**

am gesamten **Inlands**

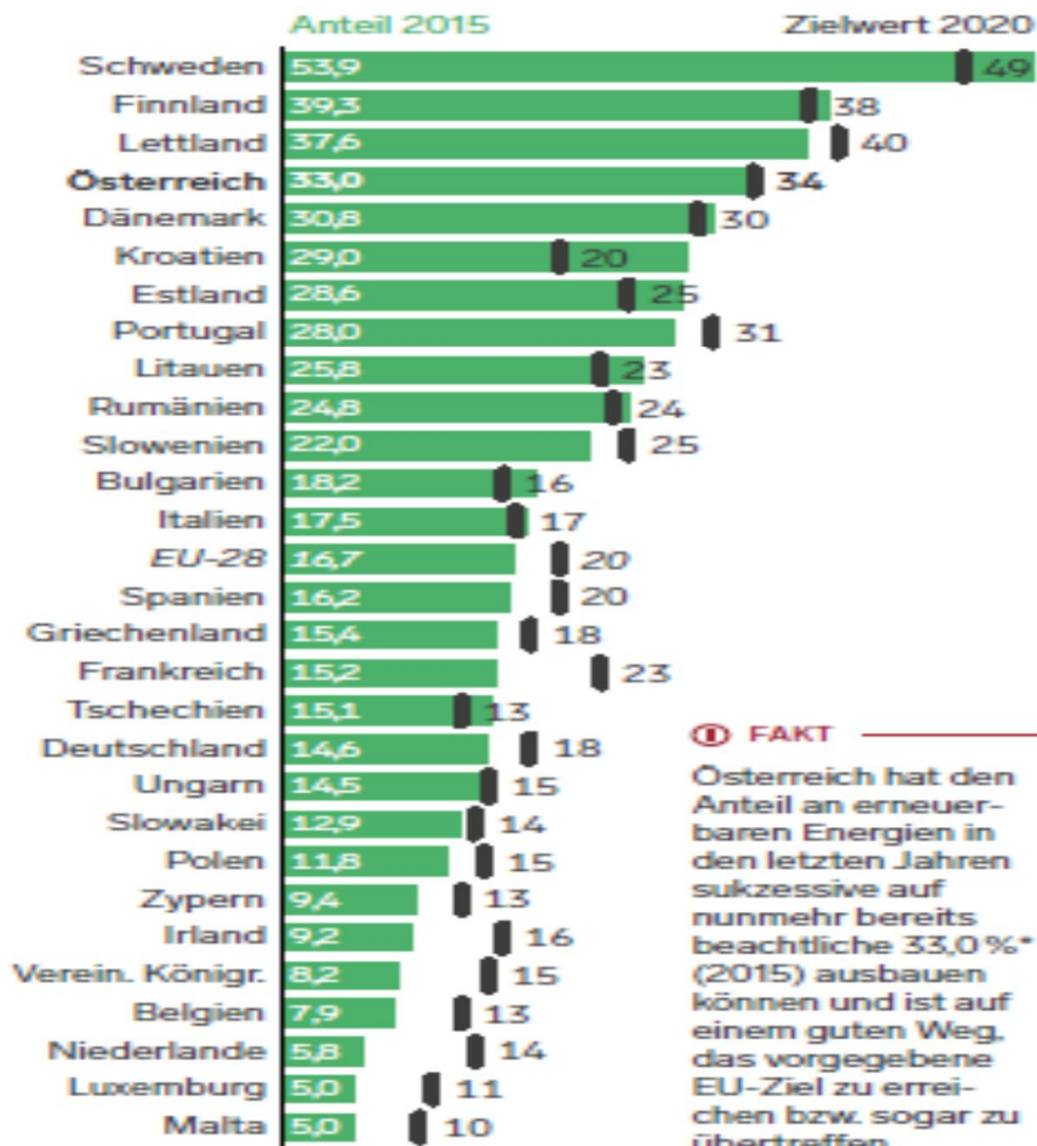
an der **erneuerbaren I**

am gesamten **Straßen**

CO<sub>2</sub>-Vermeidung du

Quelle: Erneuerbare Energie in Zahle

**Erneuerbare Energien am Bruttoendenergieverbrauch**  
Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch 2015 und Zielwert 2020 in Prozent



**FAKT**  
Österreich hat den Anteil an erneuerbaren Energien in den letzten Jahren sukzessive auf nunmehr bereits beachtliche 33,0%\* (2015) ausbauen können und ist auf einem guten Weg, das vorgegebene EU-Ziel zu erreichen bzw. sogar zu übertreffen.

Quelle: Eurostat

\* Da die EU-Berechnungsmethode Unterschiede zur nationalen Methode aufweist, ist der Wert für den EU-Vergleich unterschiedlich zum nationalen Wert.

# Ökostrom in Österreich.

- Ökostromförderung in Österreich seit 2003 („Ökostromgesetz“)
- **Kosten rd 760 Mill EUR/a (2017)**
- **rd 80-100 EUR/a für Haushalt**



Foto: Markus Axnix

- **Erneuerbare im Strombereich:**

Wasserkraft 13.500 MW

Wind 2.600 MW

Photovoltaik 1.000 MW

Biomasse 400 MW

Biogas 80 MW

Geothermie 1 MW

**Ökostromgesetz**

(inkl bis zu 1.500 MW  
Kleinwasserkraft)



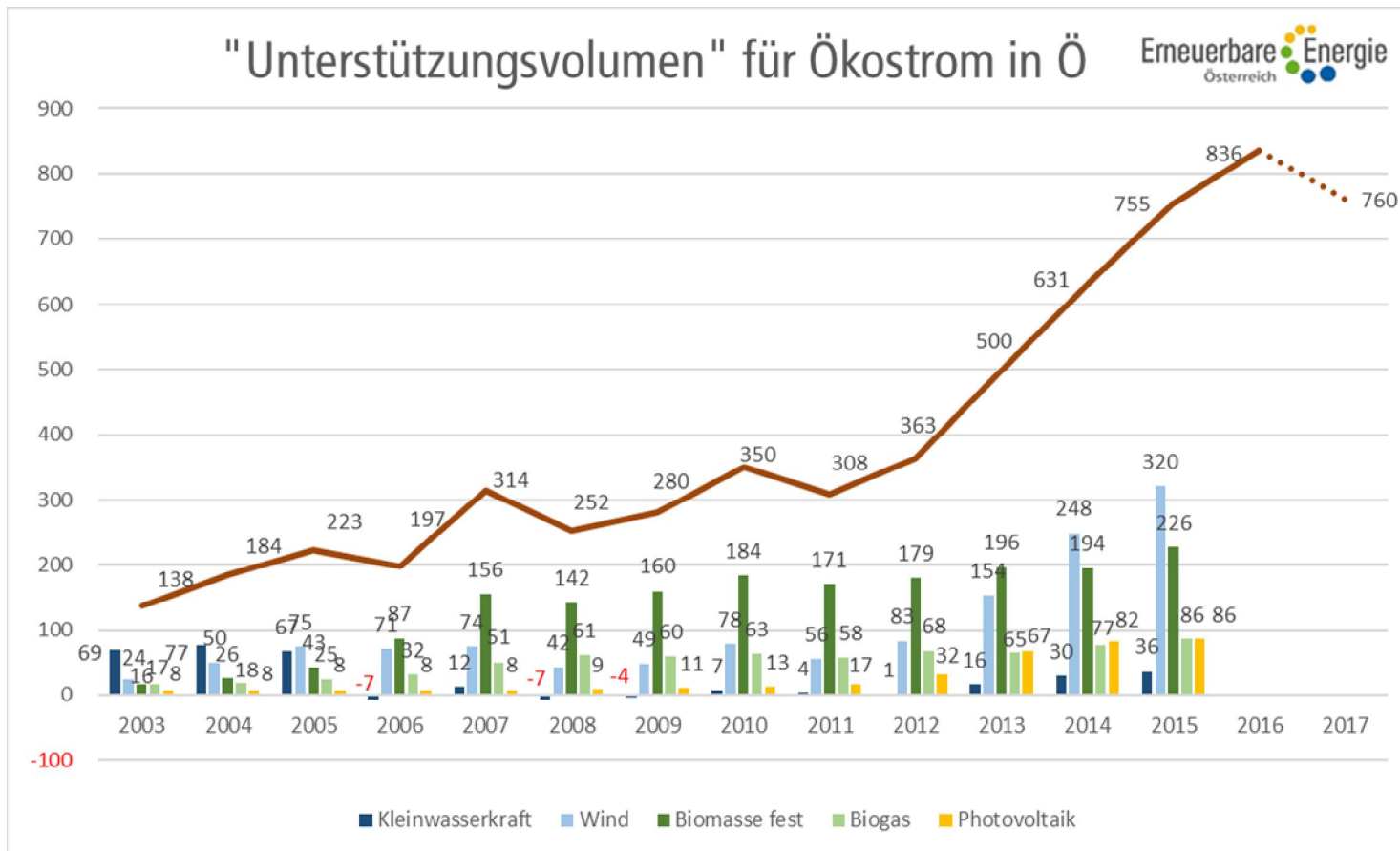
# Ökostromabnahme in Ö.

Ökostromanlagen mit Vertragsverhältnis OeMAG, Österreich gesamt, Ende 2016					
	Anzahl	Leistung	Einspeisemenge	Vergütung nto	Vergütungssatz
<b>Kleinwasserkraft</b>	1.909 Anlagen	428 MW	1.772 GWh	86.181.609 EUR	<b>48,6 EUR/MWh</b>
<b>Windkraft</b>	400 Windparks	2.347 MW	4.932 GWh	440.256.288 EUR	<b>89,3 EUR/MWh</b>
<b>Biomasse fest inkl</b>	128 Anlagen	311 MW	1.982 GWh	262.703.063 EUR	<b>132,5 EUR/MWh</b>
<b>Biogas</b>	287 Anlagen	83 MW	565 GWh	97.704.044 EUR	<b>172,9 EUR/MWh</b>
<b>Biomasse flüssig</b>	20 Anlagen	2 MW	0 GWh	21.344 EUR	<b>0,0 EUR/MWh</b>
<b>PV</b>	20.656 Anlagen	568 MW	501 GWh	122.943.042 EUR	<b>245,4 EUR/MWh</b>
<b>Deponie- Klärgas</b>	39 Anlagen	15 MW	19 GWh	717.173 EUR	<b>37,7 EUR/MWh</b>
<b>Geothermie</b>	2 Anlagen	1 MW	0 GWh	534 EUR	<b>25,4 EUR/MWh</b>
<b>Summe</b>	<b>23.041 Anlagen</b>	<b>3.755 MW</b>	<b>9.771 GWh</b>	<b>1.010.527.097 EUR</b>	<b>103,4 EUR/MWh</b>

Stromerzeugung **Kleinwasserkraft** in Ö insgesamt rd 1.550 MW (= 6.000 GWh), rd 1.100 MW (= 4.200 GWh) sind außerhalb des Förderregime  
 Stromerzeugung **Wind** in Ö insgesamt rd 2.600 MW (= 5.800 GWh), rd 400 MW (= 800 GWh) sind außerhalb des Förderregimes  
 Stromerzeugung **PV** in Ö insgesamt rd 1.000 MW (= 1.000 GWh), 400 MW (= 400 GWh) sind Eigenverbrauch od außerhalb des Förderregimes

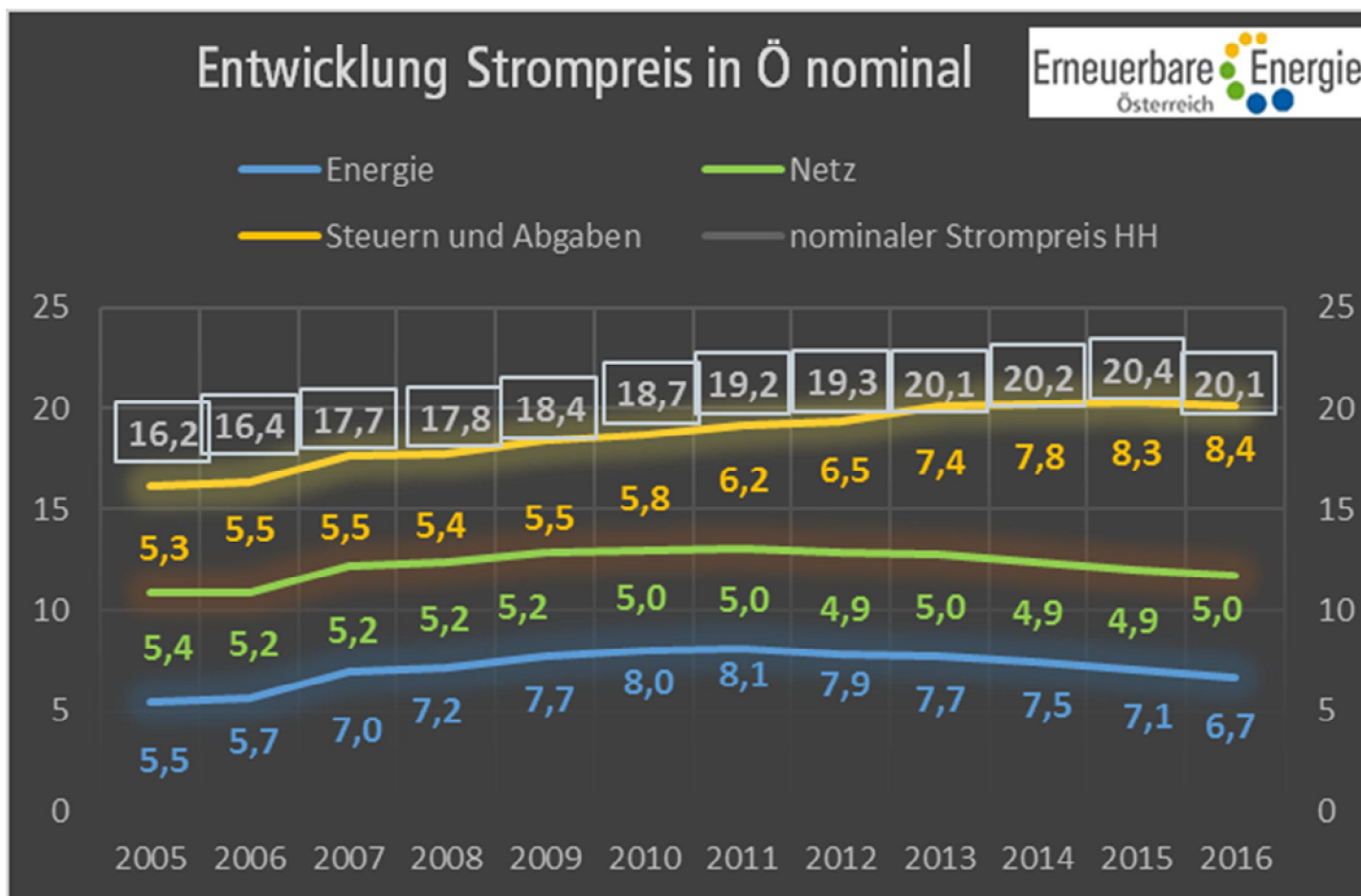
Der gesamte Ökostromausbau in Österreich ist billiger als der genehmigte Einspeisetarif für das Atomkraftwerk Hinkley Point in GB mit 114,4 EUR/MWh, indexiert auf 35 Jahre!

# Aufwendungen für Ökostrom.



Quelle: e-control, eigene Berechnungen

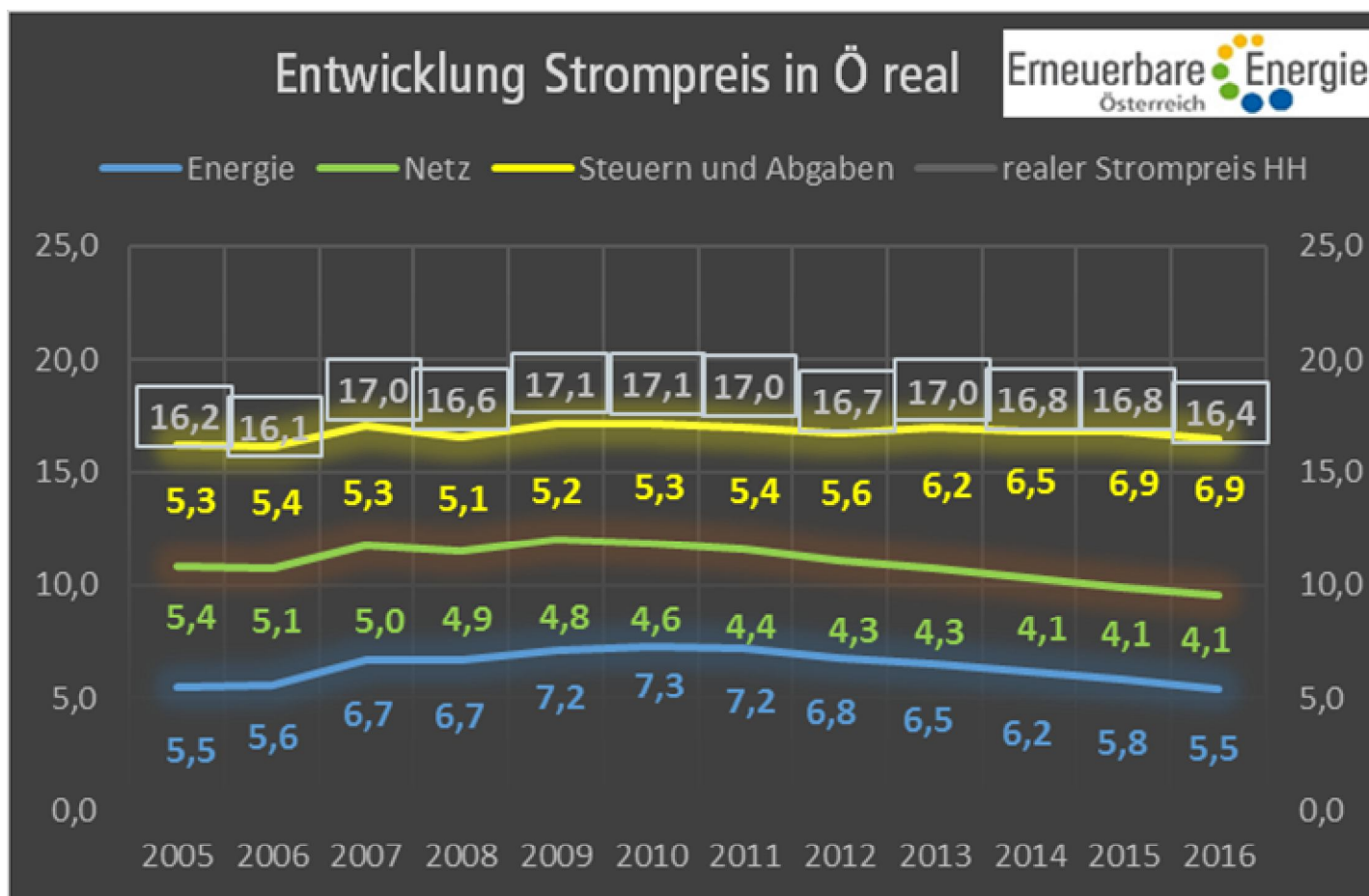
# Entwicklung Strompreise HH in Ö.



Quelle: e-control



# Entwicklung Strompreise HH in Ö.



Quelle: e-control

Vgl mediale Aufmerksamkeit.

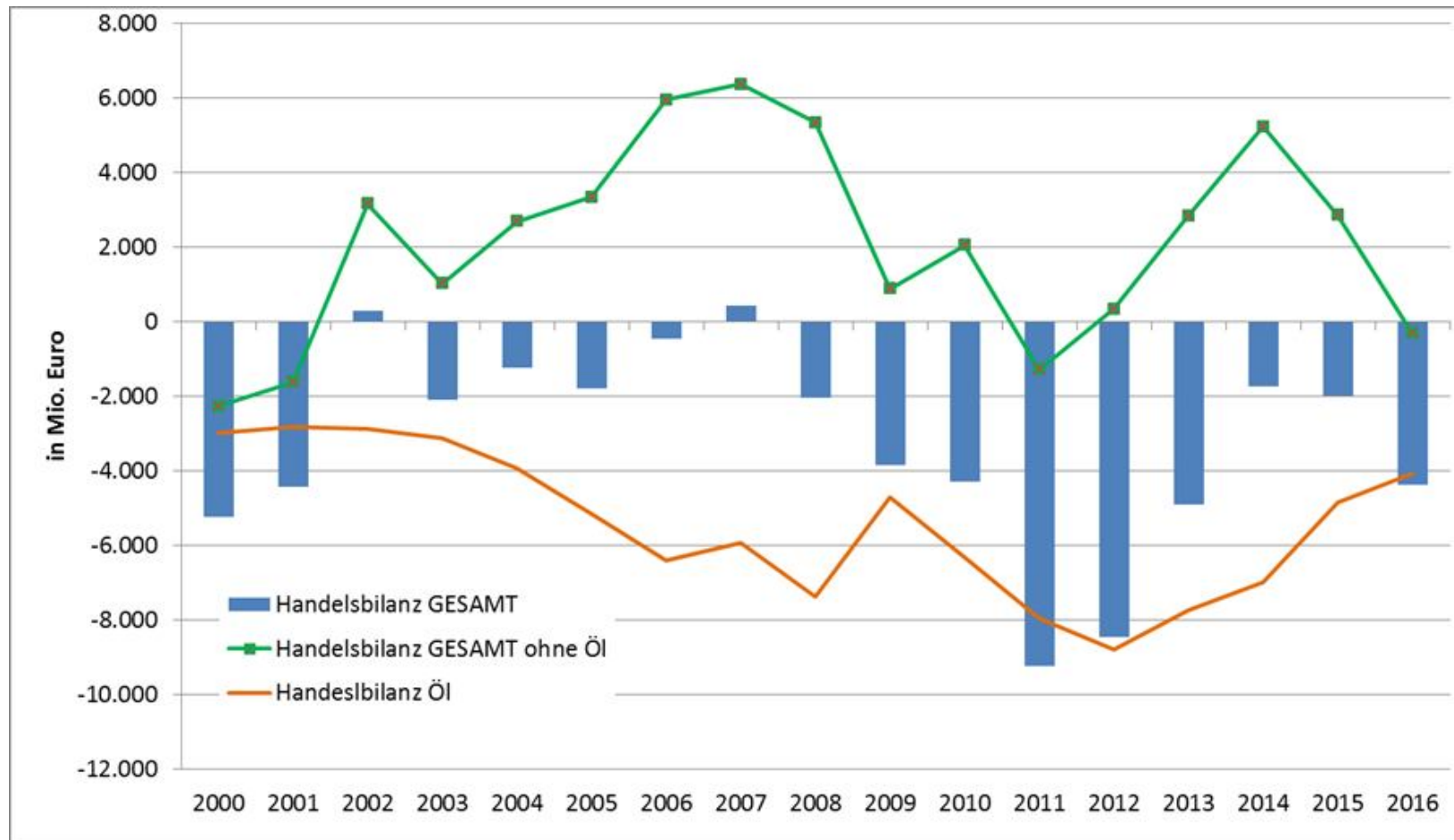
## Ausgaben für (fossile) Energieimporte in Ö

- 2003 3.500 Mio EUR
- 2012 13.200 Mio EUR
- 2013 11.400 Mio EUR
- 2014 10.000 Mio EUR
- 2016 8.900 Mio EUR

## Ausgaben für Ökostromausbau (inkl KWKW) in Ö

- 2003 139 Mio EUR
- 2012 363 Mio EUR
- 2013 501 Mio EUR
- 2014 631 Mio EUR
- 2016 836 Mio EUR

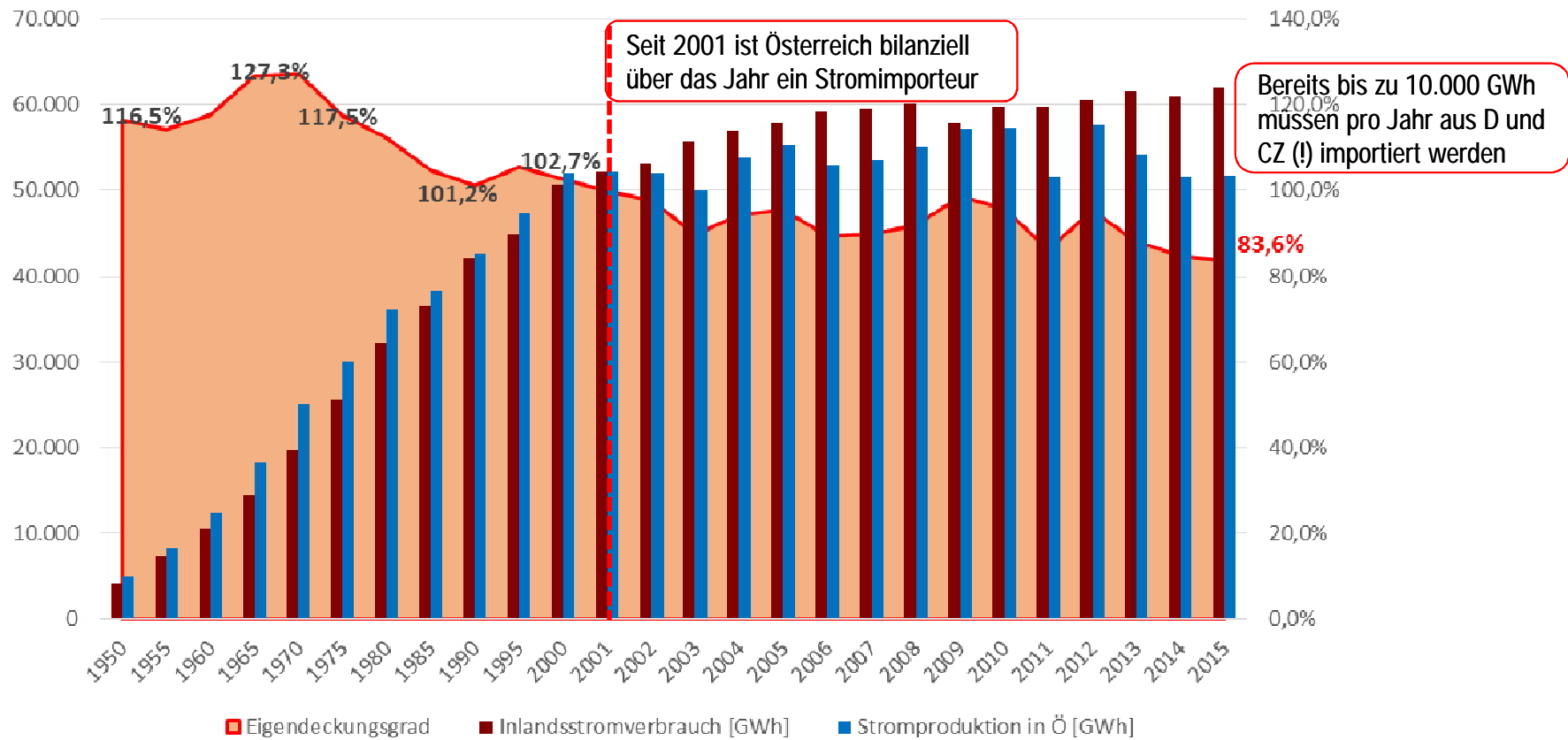
# Ölimporte drehen österr. Handelsbilanz ins Negative.



Quelle: Energie Agentur, 2017

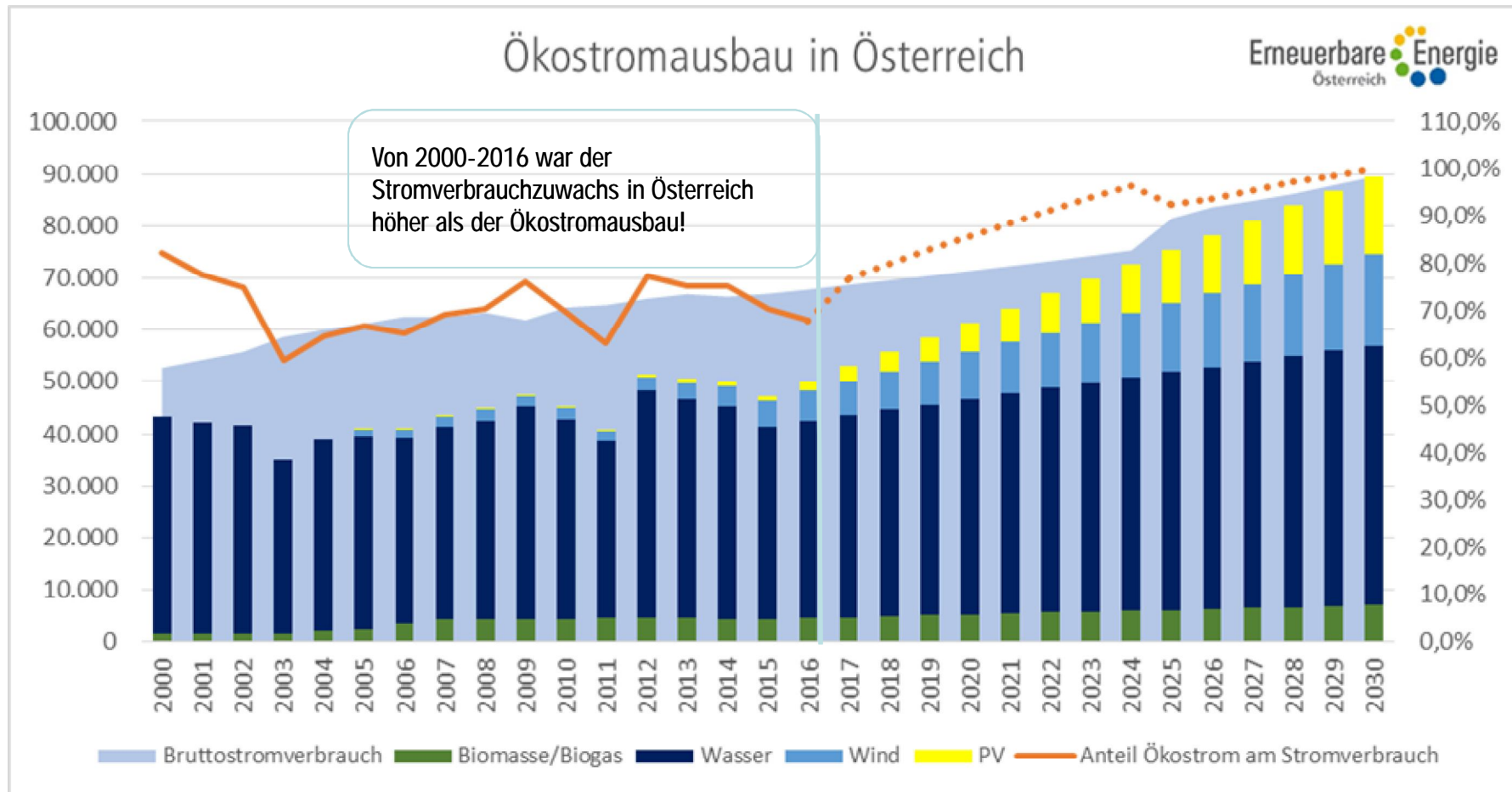
# Eigendeckungsgrad bei Strom.

## Entwicklung Eigendeckungsgrad bei Strom



Quelle: E-Control, 2016, eigene Berechnungen

# Ökostromszenario bis 2030.



Quelle: Statistik Austria, 2016, Energiestrategie EEÖ 2013-2030-2050, eigene Berechnungen

# Ökostromausbau bis 2030.



Dzt werden in Österreich **von rd 70 TWh Stromverbrauch/a**  
**rd 50-52 TWh (rd 70%) aus Erneuerbaren gedeckt**

Um das bei der Klimakonferenz in Paris verlaubliche Ziel von **100% Ökostrom bis 2030** zu erreichen und den zu erwartenden **Stromverbrauchsanstieg (+1,2%/a), E-Mobilität (1 Mio! Fahrzeuge bis 2030)** und **industrielle Verfahrensumstellungen auf Wasserstoffbasis** zu gewährleisten, muss bis 2030 ein **Ökostromausbau auf rd 90 TWh** erfolgen!

TWh	Wasserkraft	Wind	Biomasse	Photovoltaik	Biogas	Summe
Ökostrom 2015	41	5,5	4	1	0,5	52
Ökostromausbau 2030	50	17,5	5	15	2	90

Durch den Ausbau auf 100% Ökostrom bis 2030 können **rd 60 Milliarden Euro an Investitionen** ausgelöst und damit im Ökostrom-Bereich insgesamt **rd 40.000 Arbeitsplätze** geschaffen/gesichert werden.



# „Sektorkopplung“.

- **vermehrter Strombedarf bis 2030 für**
    - **Wärmepumpen:** 1 Mio Wärmepumpen rd +3,75 TWh
    - **E-Mobilität:** 1 Mio Fahrzeuge rd +2-3 TWh
    - **Wasserstoffbasierte Industrieproduktion:** + ??? TWh
    - **Wachstum IT** (Rechenzentren, etc): + ??? TWh
    - **Sonstiger Stromverbrauchszuwachs**
- ohne Beachtung von Rebound-Effekten!

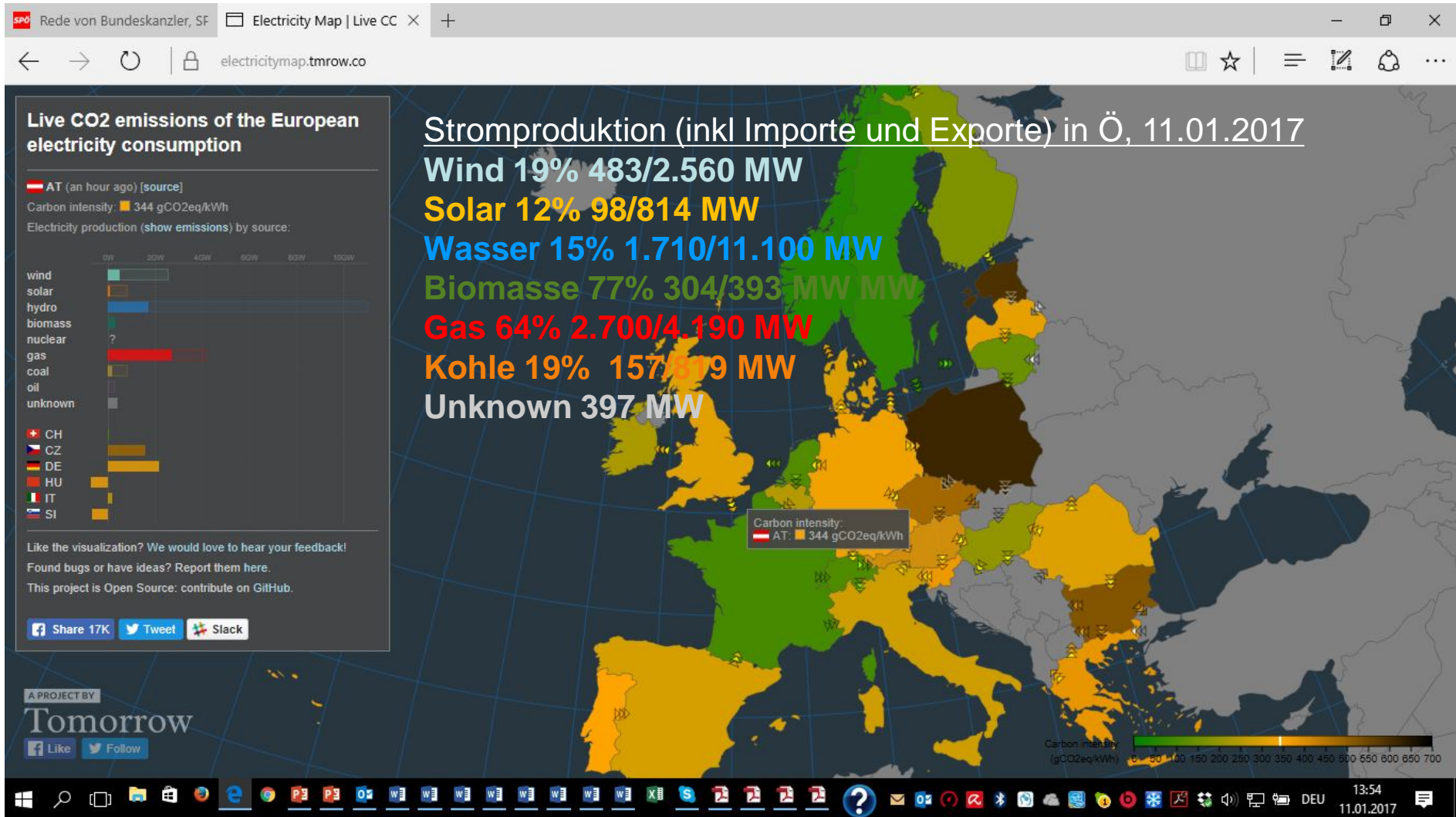
# Notwendiger Ökostromausbau.

Um den **notwendigen Ausbau von Ökostrom in Österreich auf 100% bis 2030** sicher zu stellen, **muss der Ausbau von dzt 600 GWh/a auf rd 1.500 GWh/a mehr als verdoppelt werden!**

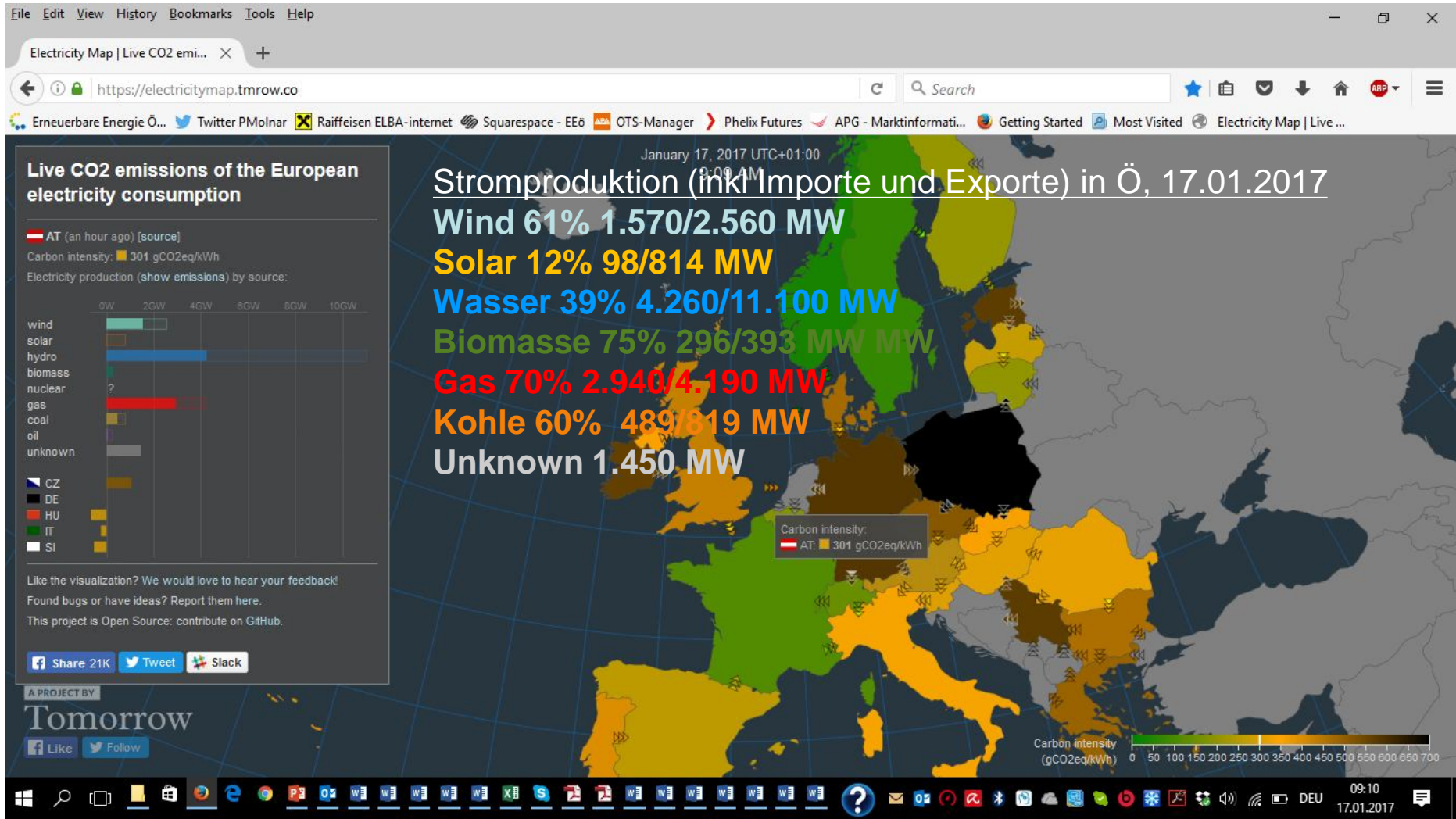
	2015	2030	notwendiger jährliche Au
Ausbau Biomasse	4.409	7.000	173 GWh/a
Ausbau Wasserkraft	41.010	50.000	599 GWh/a
Ausbau Wind	4.840	17.500	844 GWh/a
Ausbau PV	937	15.000	938 GWh/a
Zuwachs Stromverbrauch	67.007	89.500	1.500 GWh/a

Quelle: E-Control, 2016, Energiestrategie EEÖ 2013-2030-2050, eigene Berechnungen

# Stromproduktion an einem kalten Wintertag, 11-01-2017.

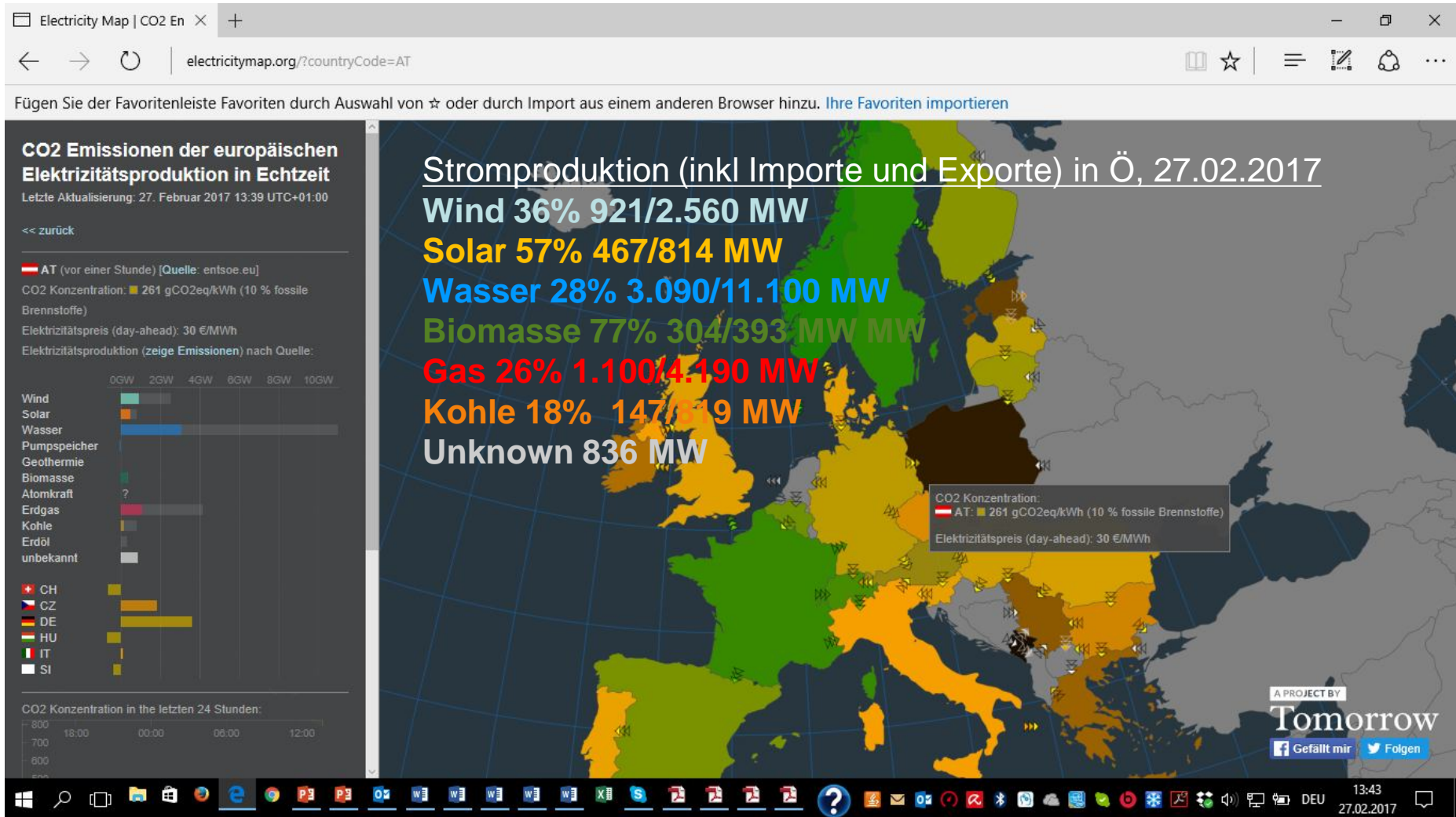


# Stromproduktion 17-01-2017.





# Stromproduktion 27-02-2017.



# Stromproduktion 06-03-2017.

Electricity Map | CO2 En x +

electricitymap.org/?countryCode=AT

Fügen Sie der Favoritenliste Favoriten durch Auswahl von ☆ oder durch Import aus einem anderen Browser hinzu. [Ihre Favoriten importieren](#)

### CO2 Emissionen der europäischen Elektrizitätsproduktion in Echtzeit

Letzte Aktualisierung: 6. März 2017 11:32 UTC+01:00

<< zurück

Österreich (vor ein paar Sekunden, 11:32) [Quelle: entsoe.eu]  
CO2 Konzentration: 243 gCO2eq/kWh (28 % fossile Brennstoffe)  
Elektrizitätspreis (day-ahead): 46 €/MWh  
Elektrizitätsproduktion (zeige Emissionen) nach Quelle:

Source	Value
Wind	2.070/2.560 MW
Solar	245/814 MW
Wasser	3.190/11.100 MW
Biomasse	300/393 MW
Gas	1.720/4.190 MW
Kohle	149/819 MW
Unknown	525 MW

CO2 Konzentration in the letzten 24 Stunden:

### Stromproduktion (inkl Importe und Exporte) in Ö, 06.03.2017

**Wind 81% 2.070/2.560 MW**  
**Solar 30% 245/814 MW**  
**Wasser 29% 3.190/11.100 MW**  
**Biomasse 76% 300/393 MW**  
**Gas 41% 1.720/4.190 MW**  
**Kohle 18% 149/819 MW**  
**Unknown 525 MW**

Tomorrow  
Gefällt mir Folgen

Electricity Map | C...  
Posteingang - pete...  
Skype™ - peter.mo...  
11:32  
06.03.2017



# Stromproduktion 02-08-2017.

Electricity Map | Live CO2 emissions of electricity consumption

Updated a minute ago

## Stromproduktion (inkl Importe und Exporte) in Ö, 02.08.2017

Show ranking

- Wind 60% 1.540/2.560 MW
- Solar 58% 474/814 MW
- Wasser 47% 5.160/11.100 MW
- Biomasse 95% 372/393 MW
- Gas 25% 1.060/4.190 MW
- Kohle 0% 0/819 MW
- Unknown 0 MW

Carbon intensity: 120g (gCO<sub>2</sub>eq/kWh)

Fossil Fuels: 16% (day-ahead)

Electricity Price: 16 €/MWh (day-ahead)

Electricity production | Carbon emissions by source

Source	Production (MW)	Carbon Intensity (gCO <sub>2</sub> eq/kWh)
wind	1.540	~100
solar	474	~100
hydro	5.160	~100
hydro storage	~1.000	~100
geothermal	~100	~100
biomass	372	~100
nuclear	?	~100
gas	1.060	~400
coal	0	~800
oil	0	~800
unknown	0	~800

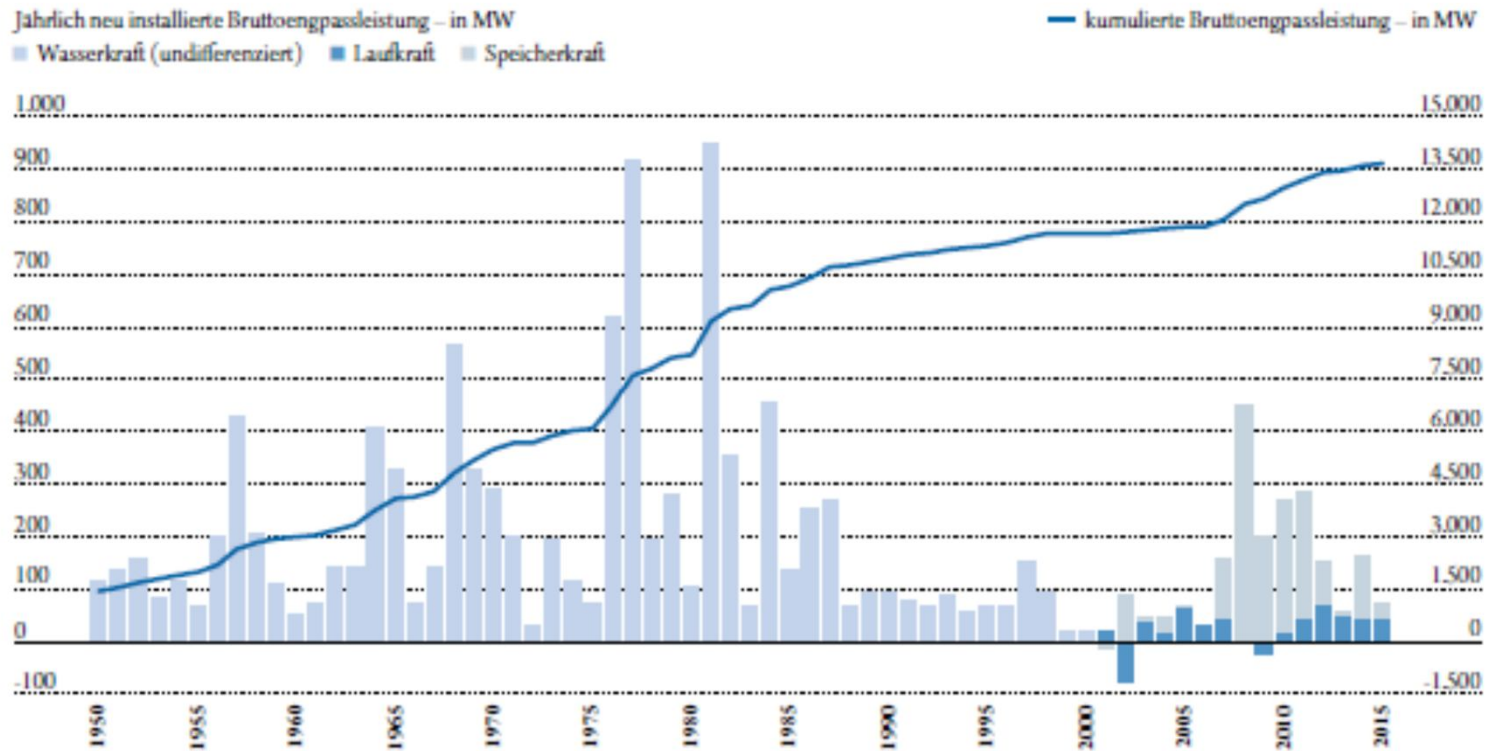
Carbon intensity (gCO<sub>2</sub>eq/kWh) scale: 0 to 800

Tomorrow Like Follow

11:43 02.08.2017

# Entwicklung Wasserkraft.

ABB. 7.7. ENTWICKLUNG DER WASSERKRAFT IN ÖSTERREICH 1950-2015



Entwicklung der Wasserkraft in Österreich in den Jahren 1950 bis 2015 – jährlich neu installierte Bruttoengpassleistung in MW.  
Datenquelle: E-Control (2016c)

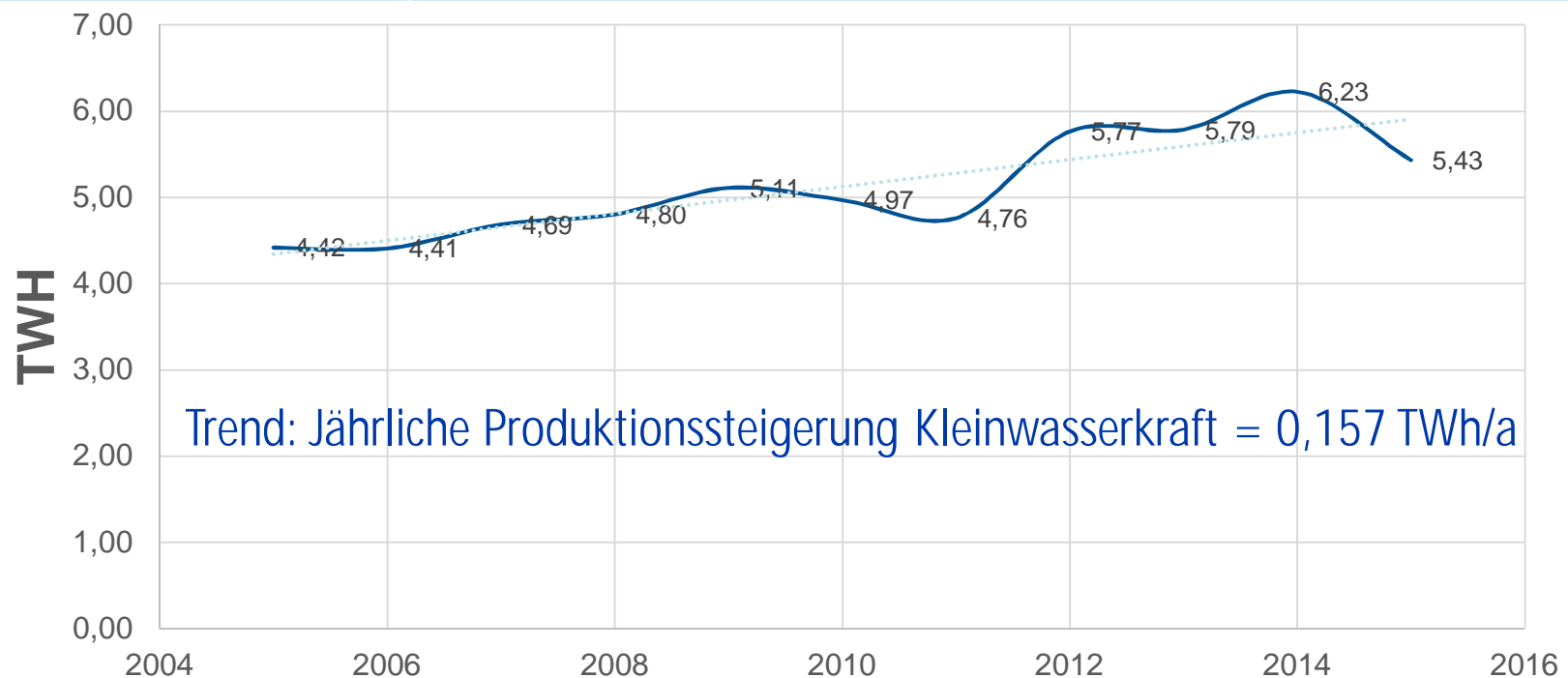
Quelle: Erneuerbare Energie in Zahlen, 2017

# Stromproduktion Kleinwasserkraft.

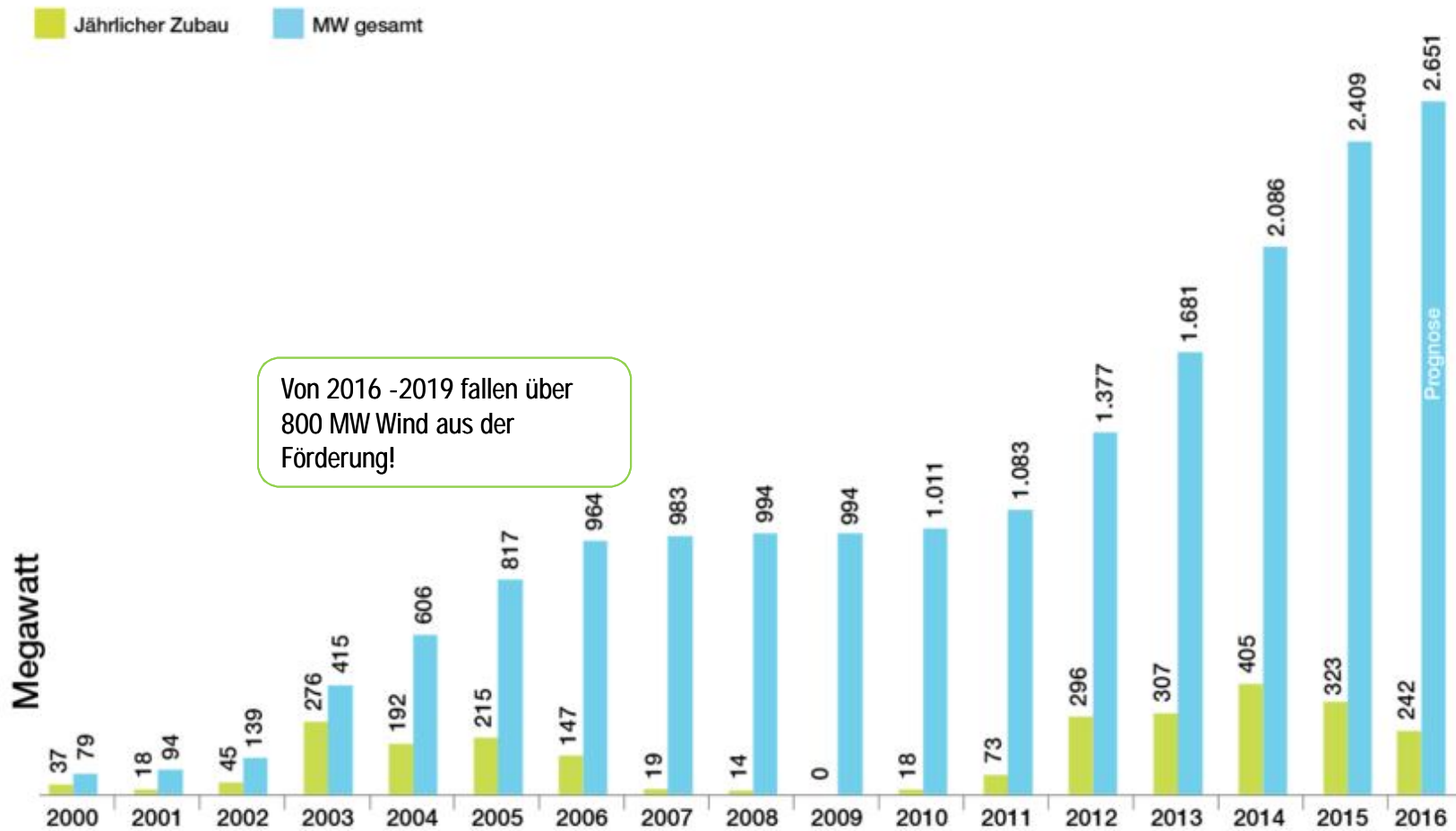


Ausbaupotenzial der Kleinwasserkraft (Bestand rd 6 TWh/a) bis 2030 +2-3 TWh/a

	Zusätzliche Produktion in TWh
Revitalisierungen	0,5–1,5
Neubau	1–1,5
Gesamt:	1,5–3



# Windkraftausbau in Ö.



Quelle: IG Windkraft, 2016

# Entwicklung Photovoltaik.

- PV-Zubau im vergangenem Jahr rd 155 MW/a (jährlicher Zubau um +2,6 % gestiegen)
- Installierte PV-Leistung: rd 1.096 MWp
- Deckung 1,88 % des Stromverbrauchs

## Verbesserungen durch Novelle des Ökostromgesetzes:

- Berechnung des Unterstützungsvolumen mit Eigenverbrauchsanteil
- Neue Investförderung für Erzeugungsanlagen und Speicher idHv 30 Mio. Euro (12 Mio davon für Speicher)
- Errichtung gemeinschaftlicher Erzeugungsanlagen auf Mehrparteienhäusern mit virtueller Abrechnung

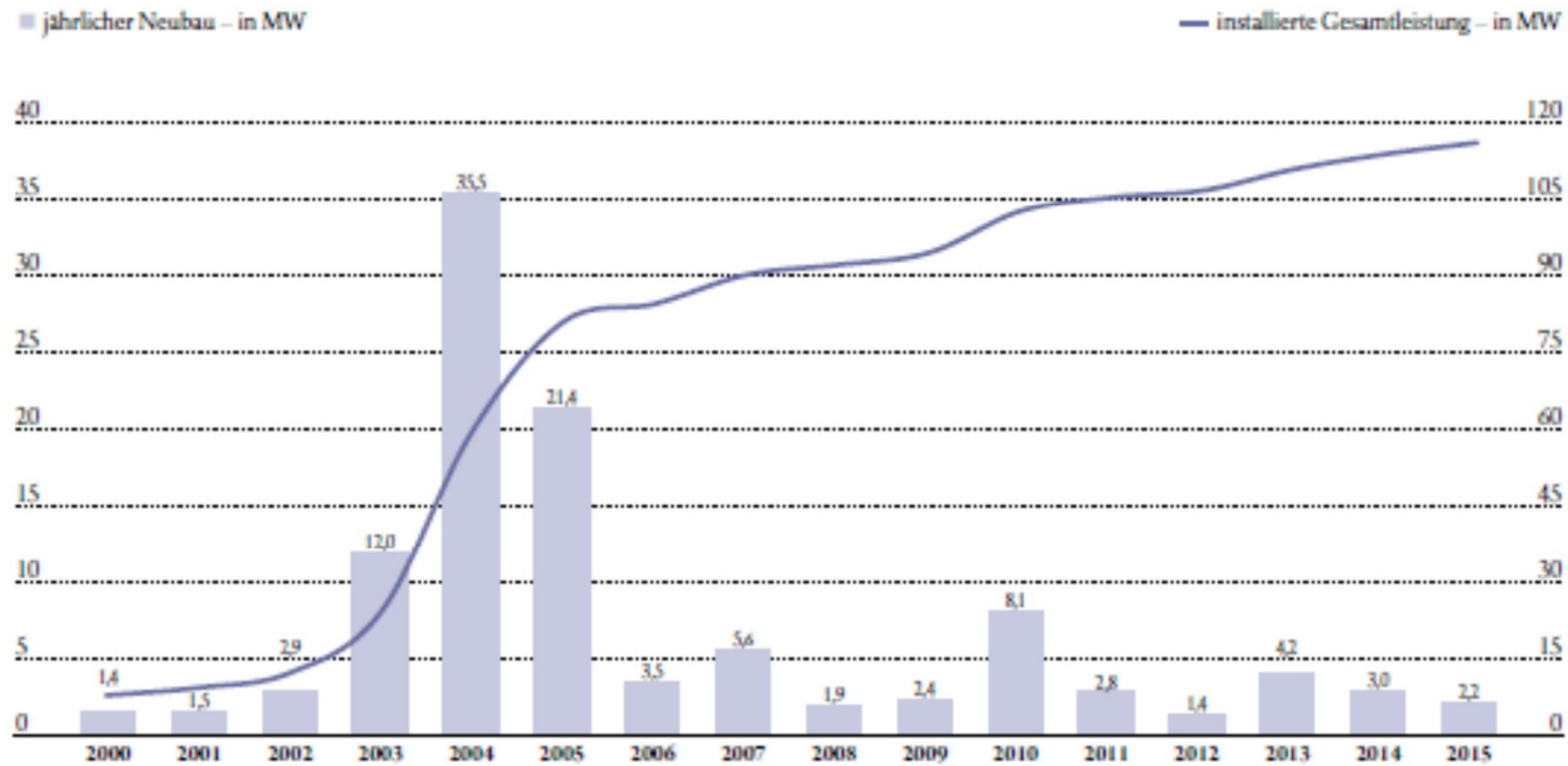
Entwicklung der Photovoltaik in Österreich





# Entwicklung Biogas.

ABB. 7.3. BIOGASANLAGEN IN ÖSTERREICH 2000-2015



Anerkannte Ökostrom-Biogasanlagen in Österreich in den Jahren 2000 bis 2015 – elektrische Anlagenleistung in MW.

Datenquelle: E-Control (2016a) und Resch et al. (2004)

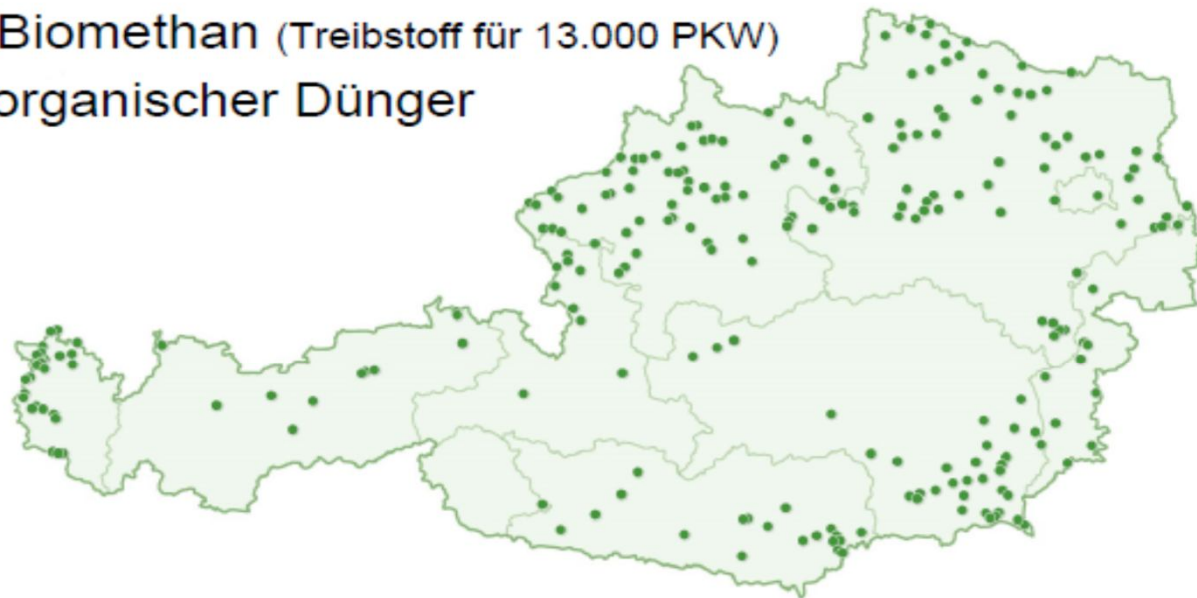
Quelle: Erneuerbare Energie in Zahlen, 2017



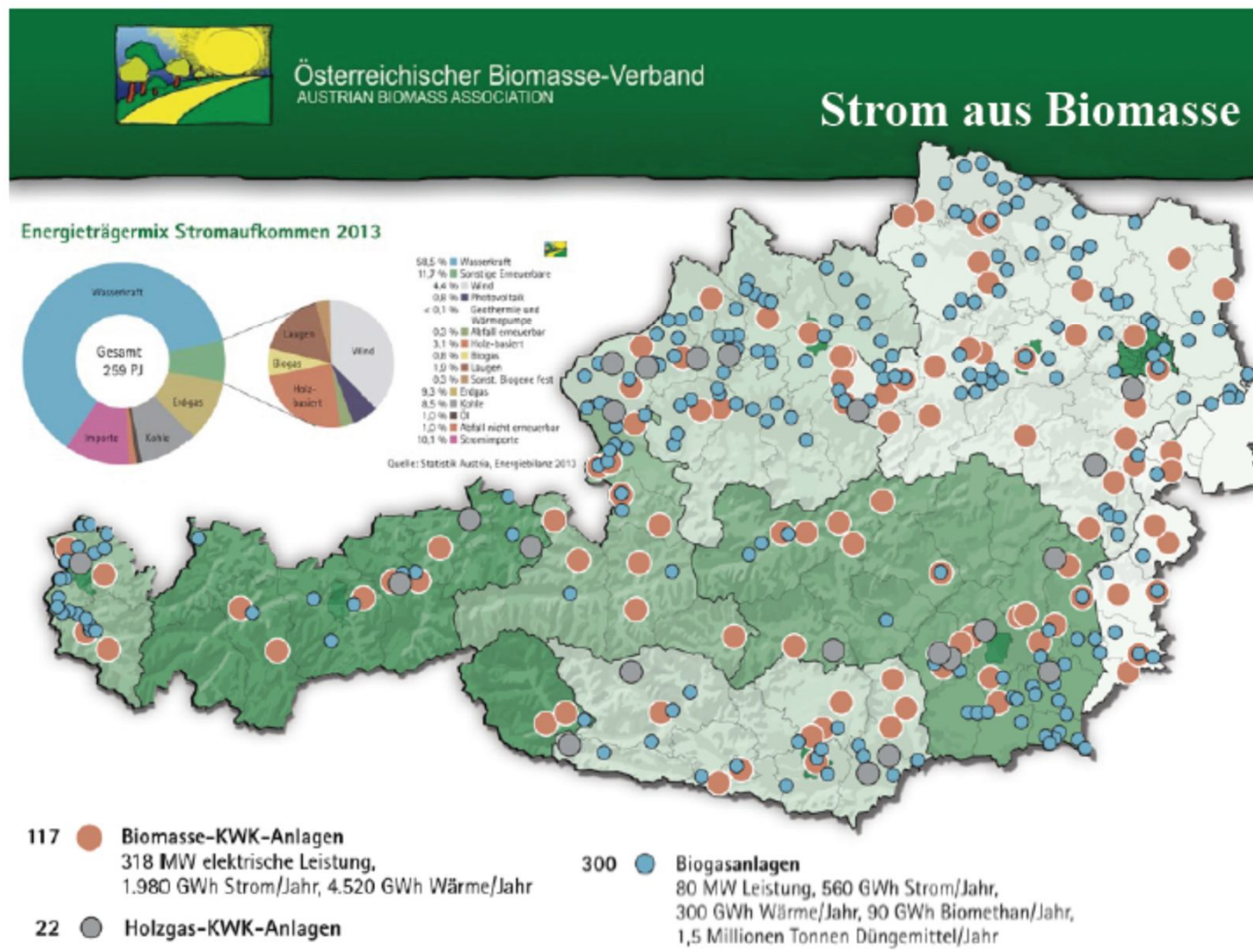
# Biogas in Österreich.

## Biogas in Österreich (2015)

- 560 GWh Strom (140.000 Haushalte)
- 400 GWh genutzte Wärme (40 Mio. l Heizöl)
- 105 GWh Biomethan (Treibstoff für 13.000 PKW)
- 1,3 Mio. t organischer Dünger



# Strom aus Biomasse.



# „Nah“-Wärme aus Biomasse.

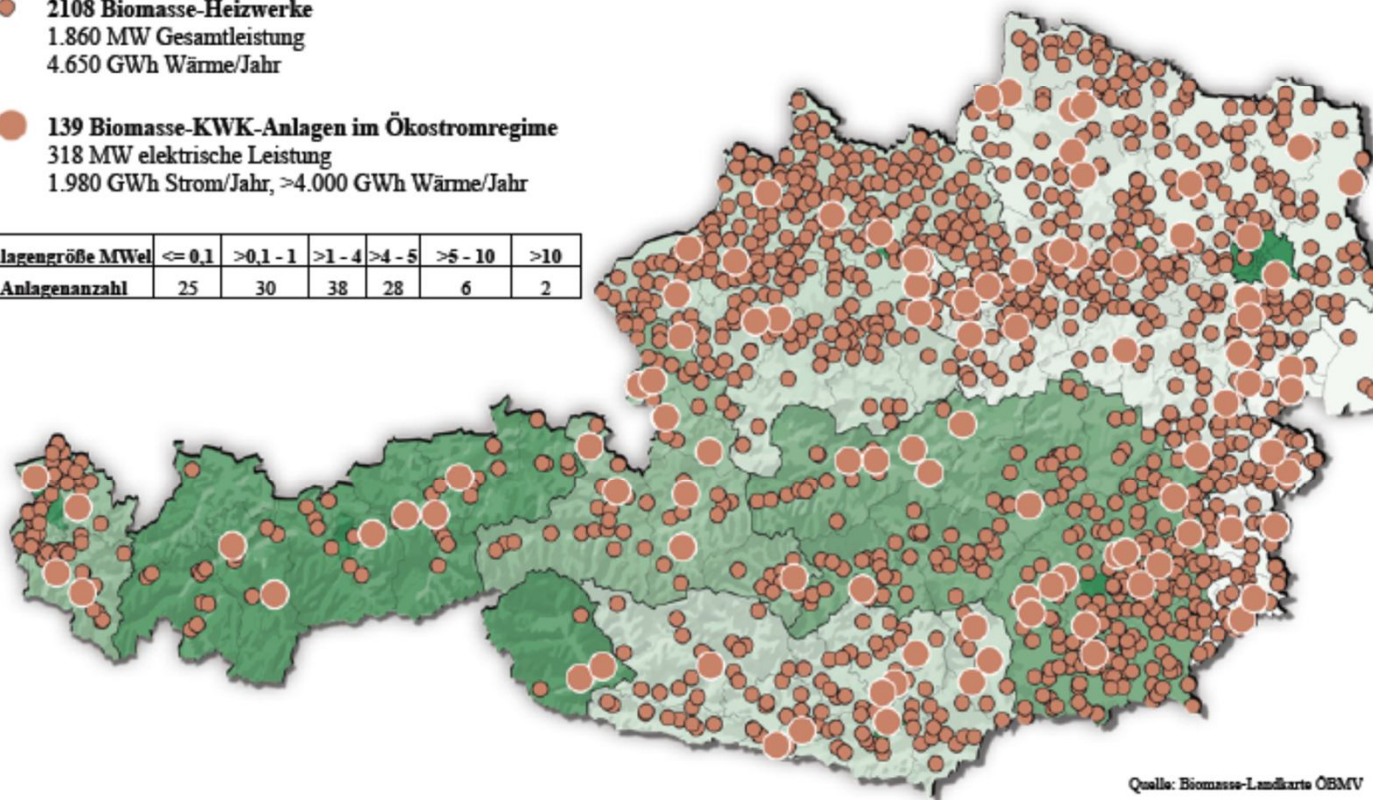


Österreichischer Biomasse-Verband  
AUSTRIAN BIOMASS ASSOCIATION

## Fern-Wärme aus Biomasse

- **2108 Biomasse-Heizwerke**  
1.860 MW Gesamtleistung  
4.650 GWh Wärme/Jahr
- **139 Biomasse-KWK-Anlagen im Ökostromregime**  
318 MW elektrische Leistung  
1.980 GWh Strom/Jahr, >4.000 GWh Wärme/Jahr

Anlagengröße MWel	<= 0,1	>0,1 - 1	>1 - 4	>4 - 5	>5 - 10	>10
Anlagenanzahl	25	30	38	28	6	2

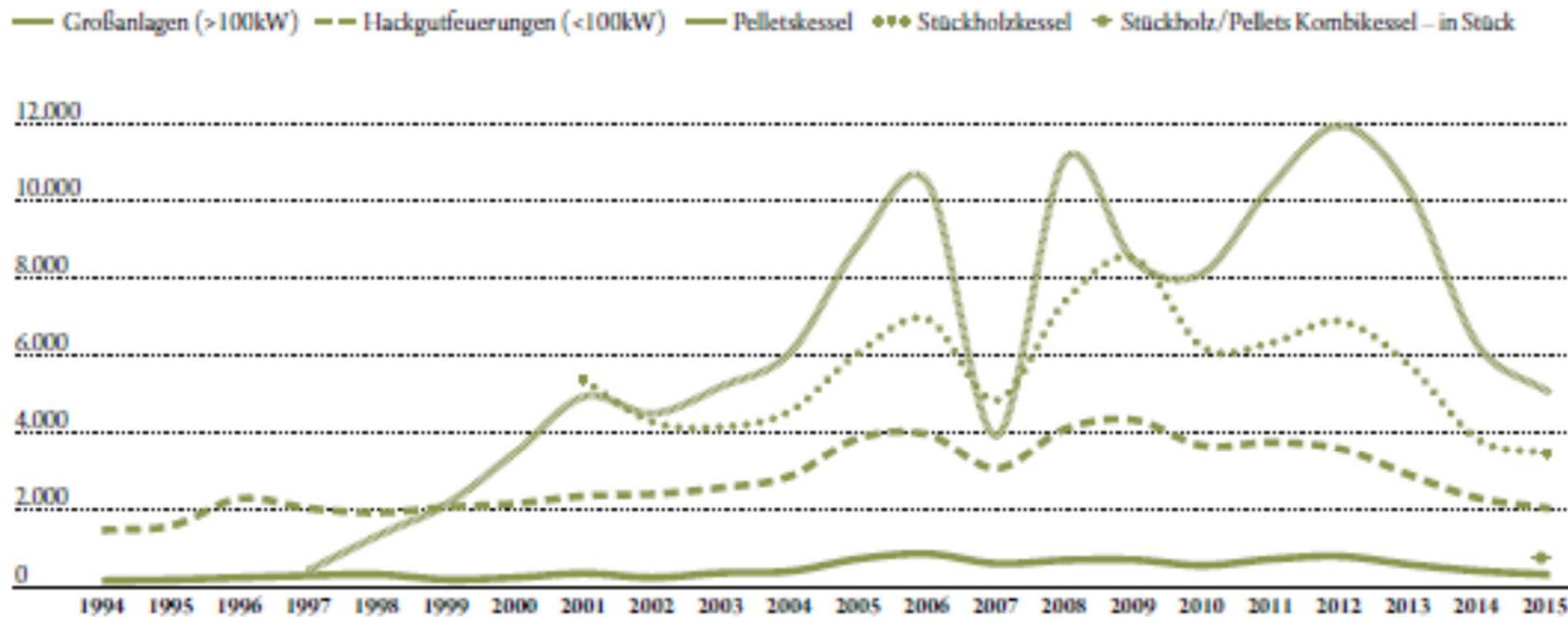


Quelle: Biomasse-Landkarte ÖBMV



# Entwicklung Biomassekessel.

ABB. 7.1. JÄHRLICH IN ÖSTERREICH VERKAUFTE BIOMASSEKESSEL 1994-2015



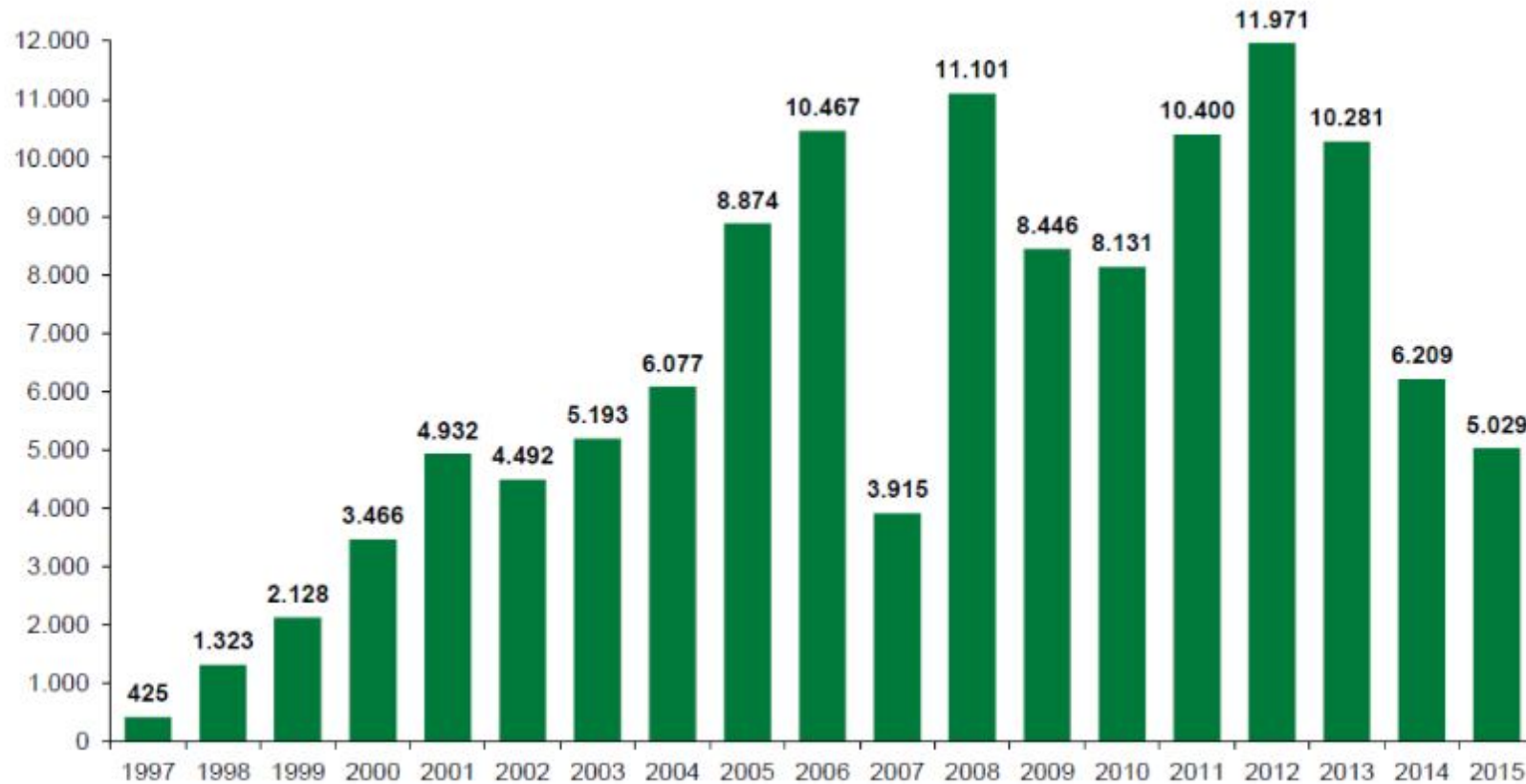
Jährlich in Österreich verkaufte Biomassekessel in den Jahren 1994 bis 2015 – in Stück.

Datenquelle: Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2016)

Quelle: Erneuerbare Energie in Zahlen, 2017

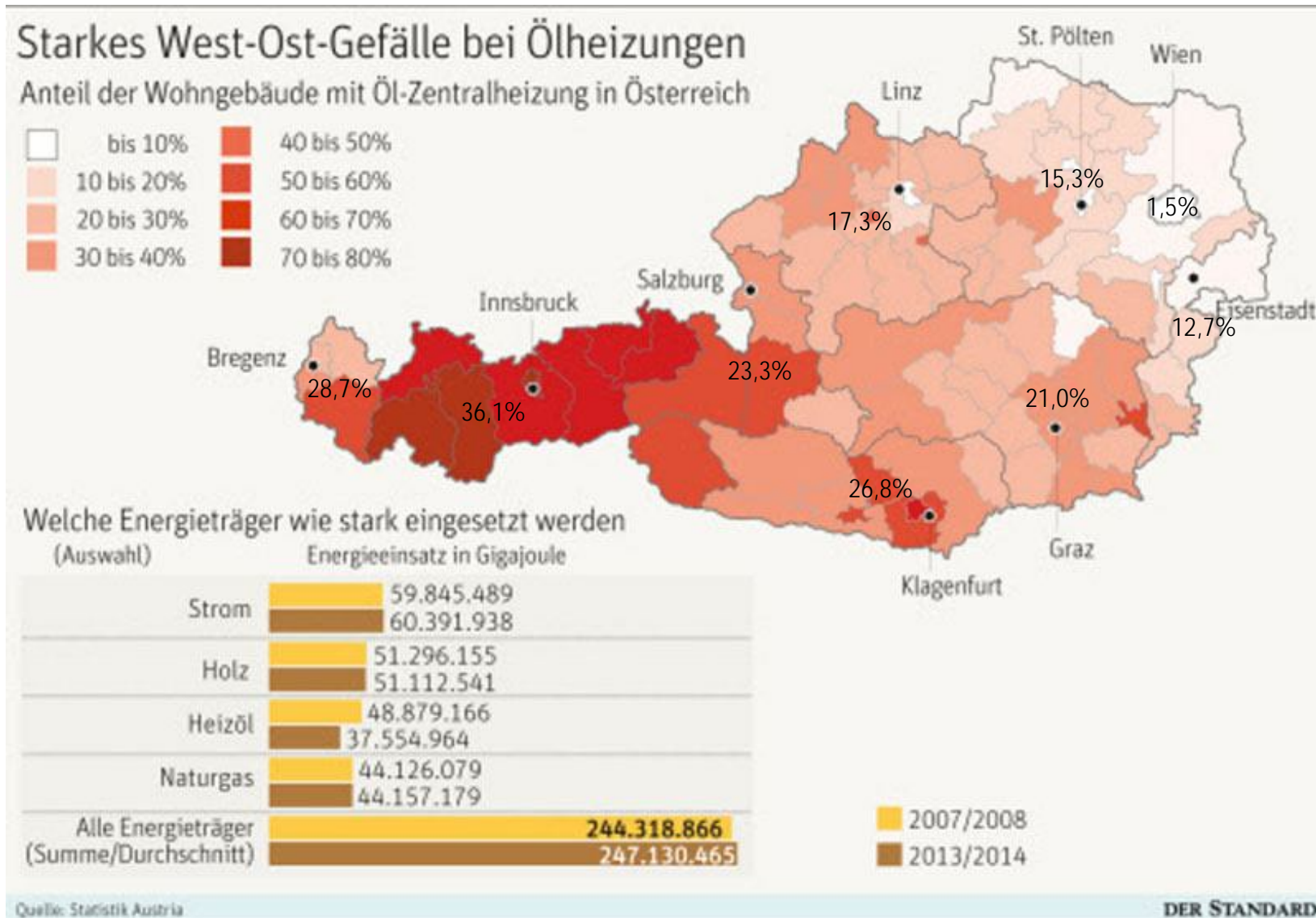
# Entwicklung Pelletskessel bis 100 kW.

Anzahl



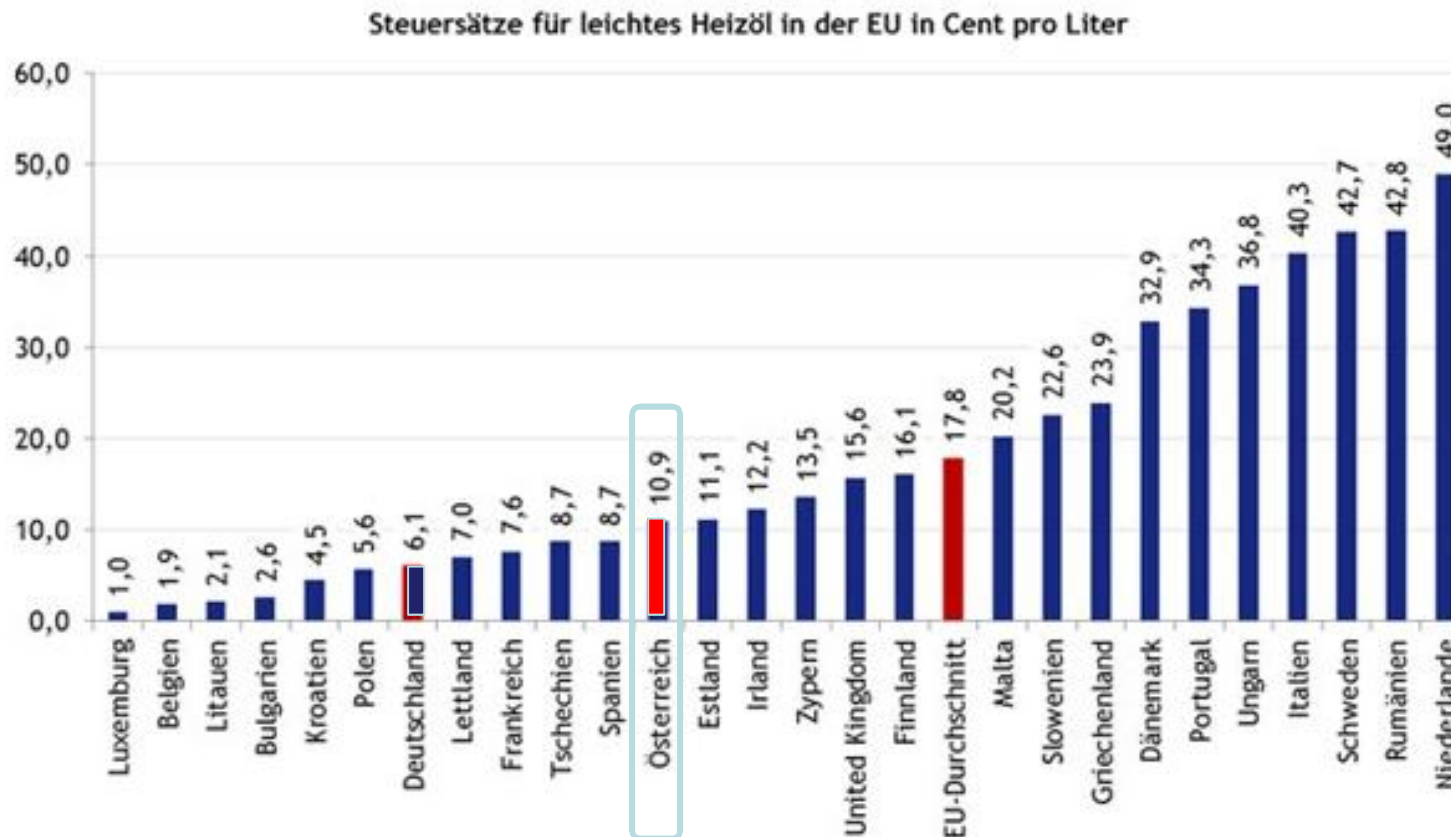
Quelle: Biomasse-Heizungserhebung 2015 – LK NÖ

# Noch rd 700.000 Ölheizungen in Ö.



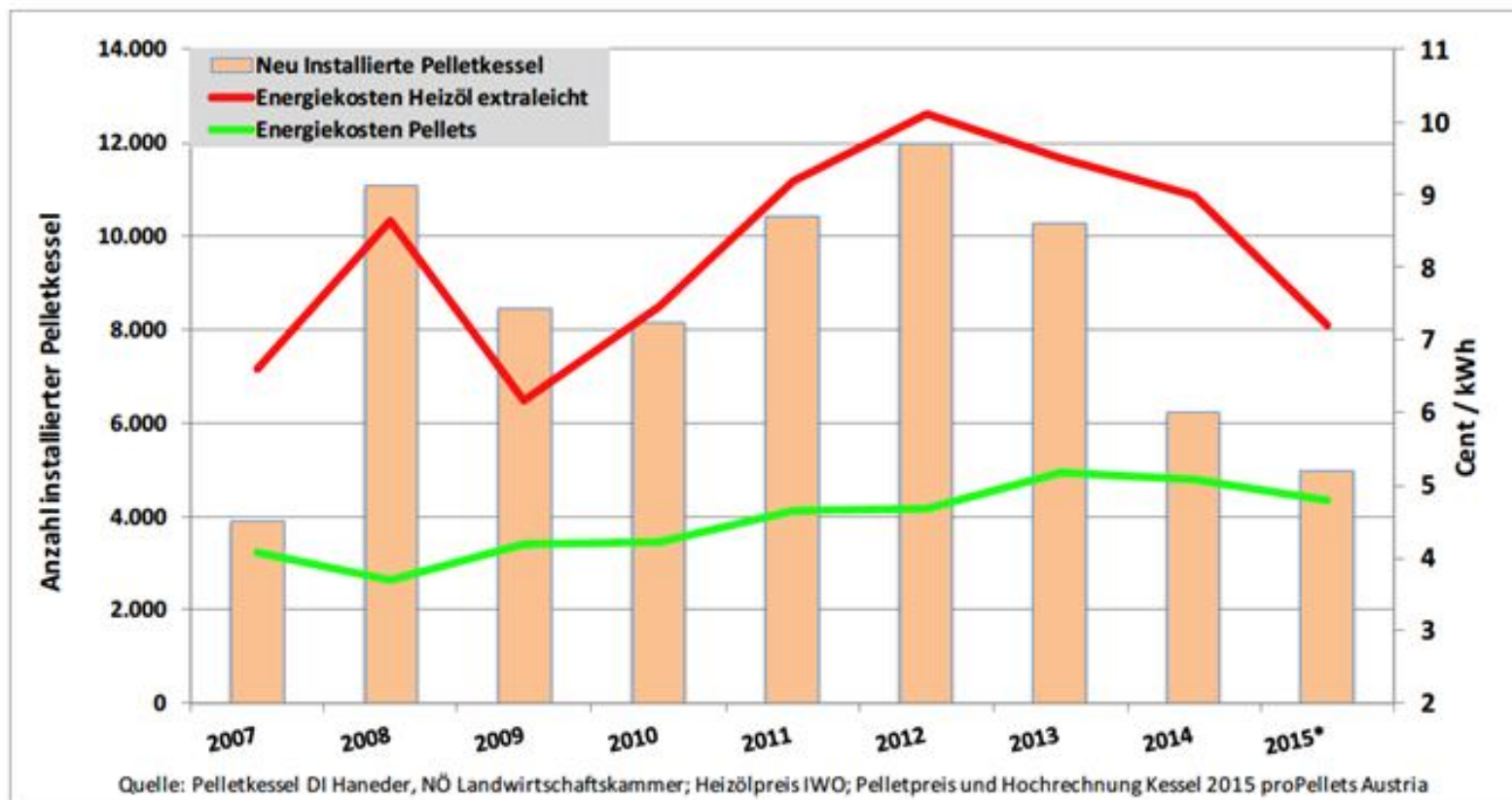


# Heizölsteuern in Europa.

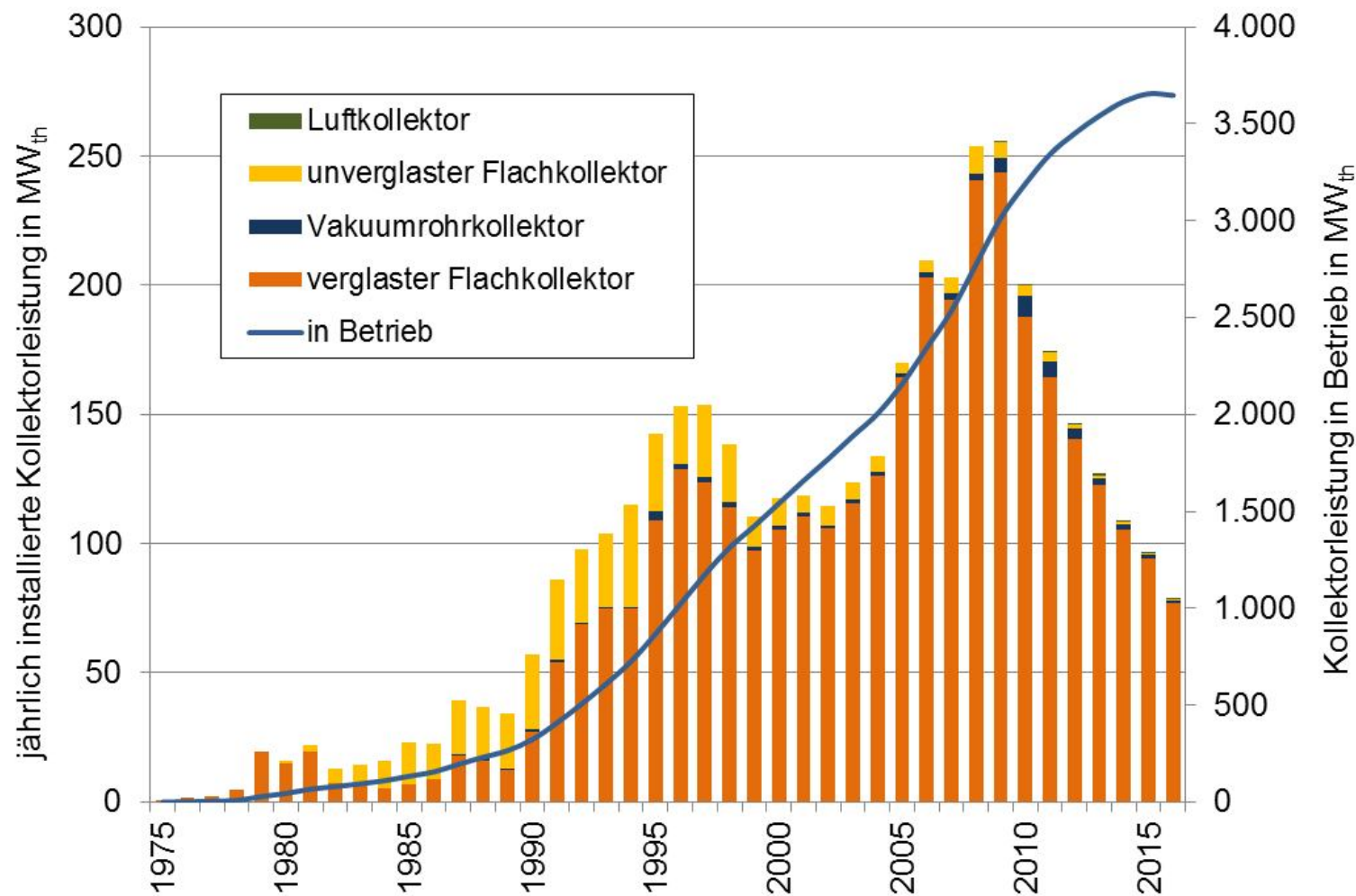


[HTTP://WWW.HEIZOEL24.DE/LEXIKON/MINERAL%C3%B6LSTEUER](http://www.heizoel24.de/lexikon/mineral%C3%B6lsteuer)

# Vgl Entwicklung Ölpreis – Installation neuer Pelletkessel.

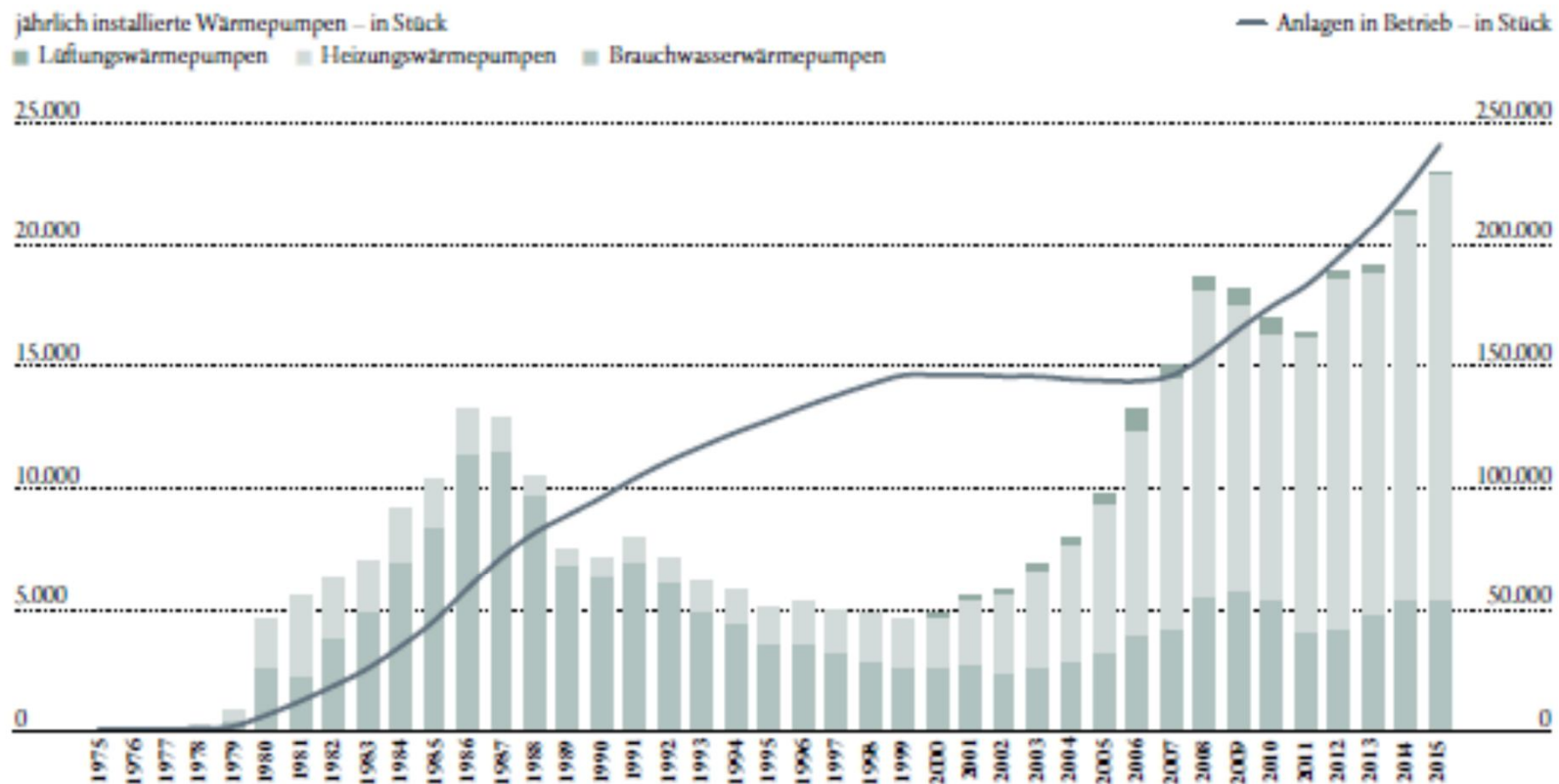


# Solarwärmemarkt seit Jahren rückläufig.



# Entwicklung Wärmepumpe.

ABB. 7.6. WÄRMEPUMPEN IN ÖSTERREICH 1975-2015

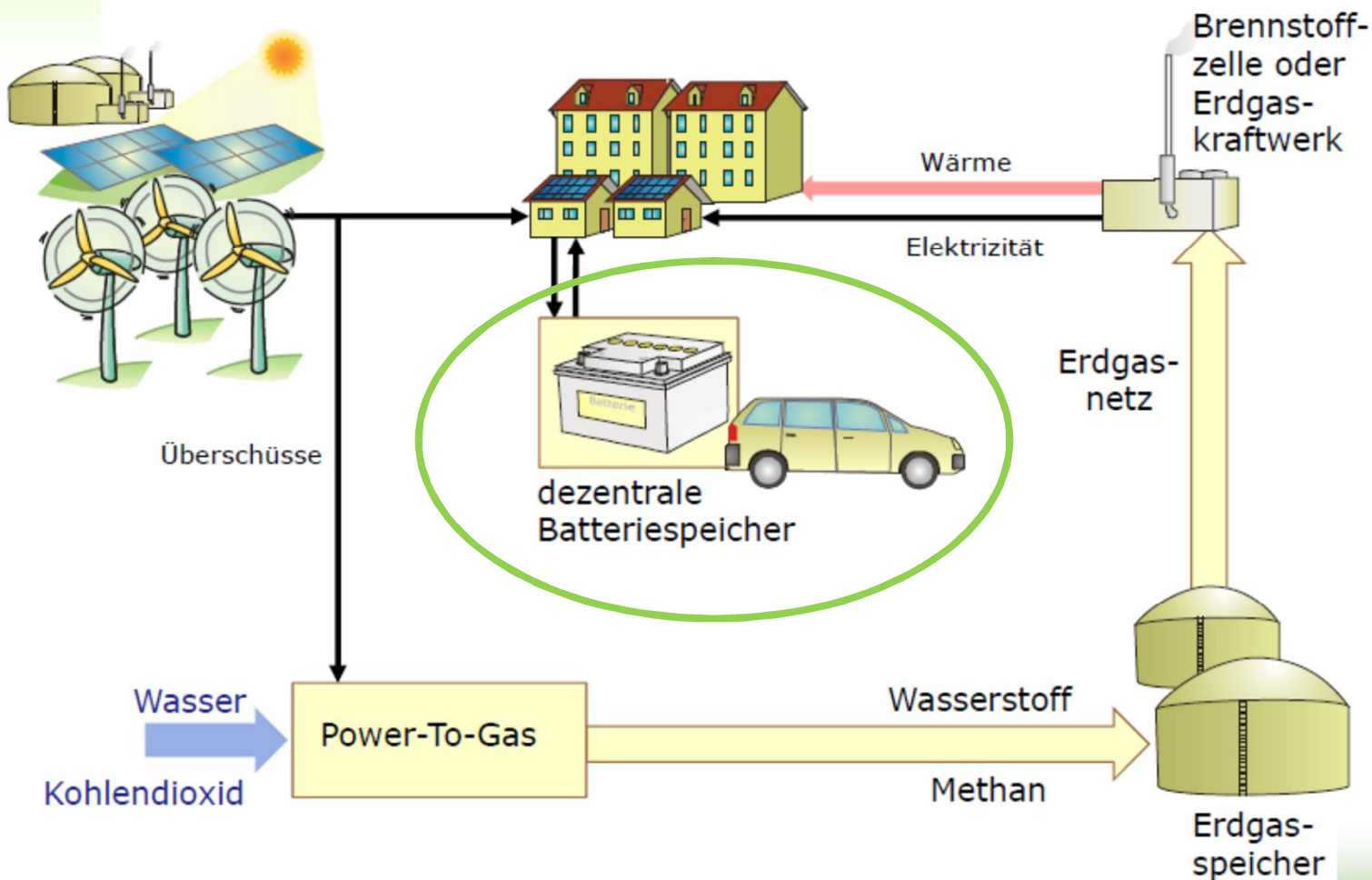


Marktentwicklung der Wärmepumpen in Österreich in den Jahren 1975 bis 2015 – in Stück.

Datenquelle: Biermayr et al. (2016)

# Neue Energiespeicher.

## Neue Speicher für eine regenerative Stromversorgung





# ESS-ElectricStorageSystem.

## **zB 30 MW Li-Ionen Batteriespeicher, USA**

*Von SDG&E wurden in San Diego 400.000 Batterien (ähnlich E-Autos) in knapp 20.000 Batteriemodulen zusammengefasst, und in 24 Containern aufgestellt.*



Foto: SDG&E

*Der Batteriespeicher hat eine Leistung von 30 MW und eine maximale Kapazität von 120 MWh (Megawattstunden) und kann damit rd 20.000 Kunden vier Stunden lang mit Strom versorgen.*

*SDG&E will bis 2030 Energiespeicher mit über 330 MW in sein Stromsystem integrieren.*



# STEAG Großbatterien.

Leistung: 6 x 15 MW

Kapazität: 20 MWh

Primärenergieregelleistung

mind 30 min

max Abweichung 12 kW!!

Investition: 100 Mio EUR

Abschreibung: 10 Jahre

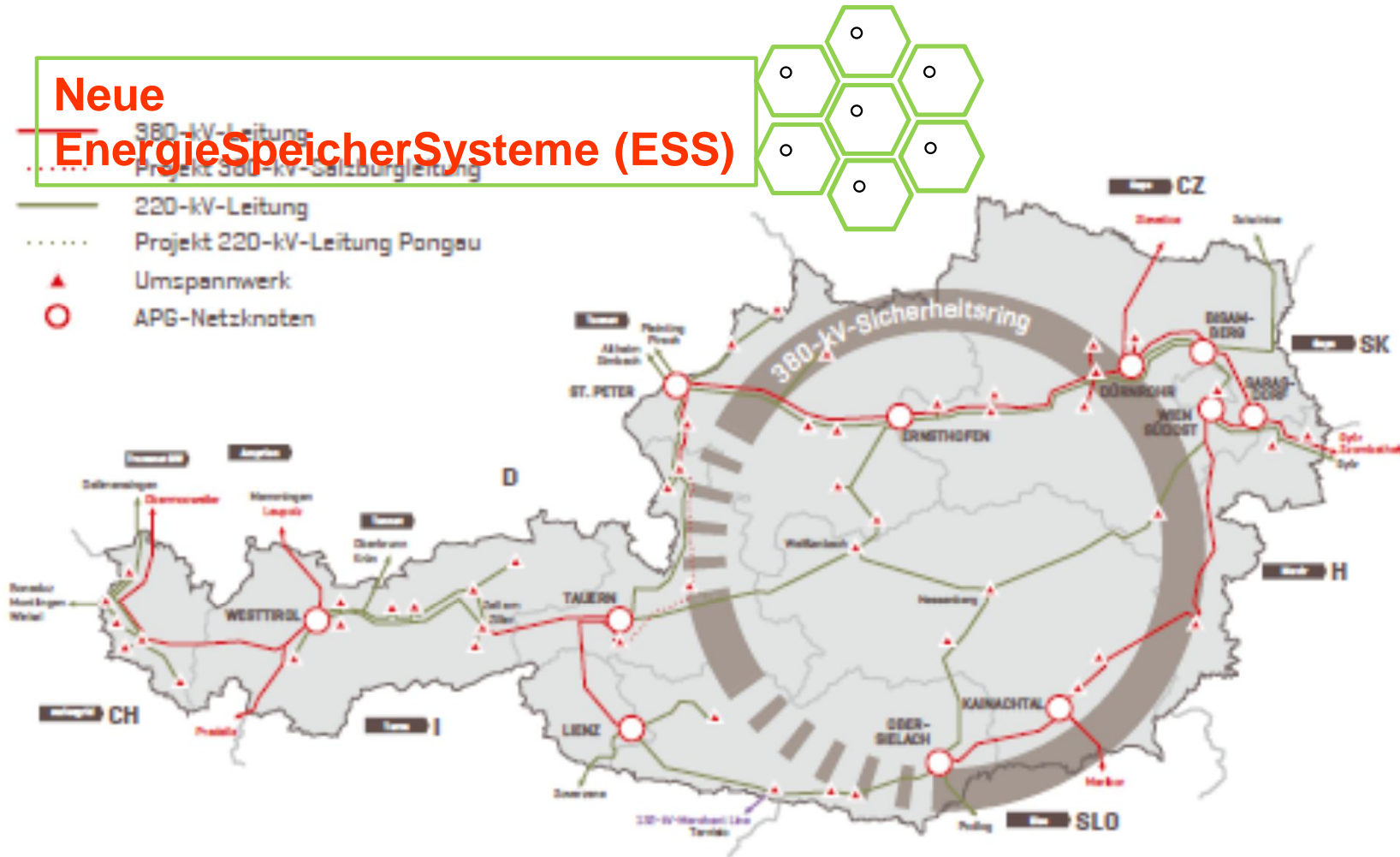


# Solar + Storage Plant, Tucson



# Neue EnergieSpeicherSysteme.

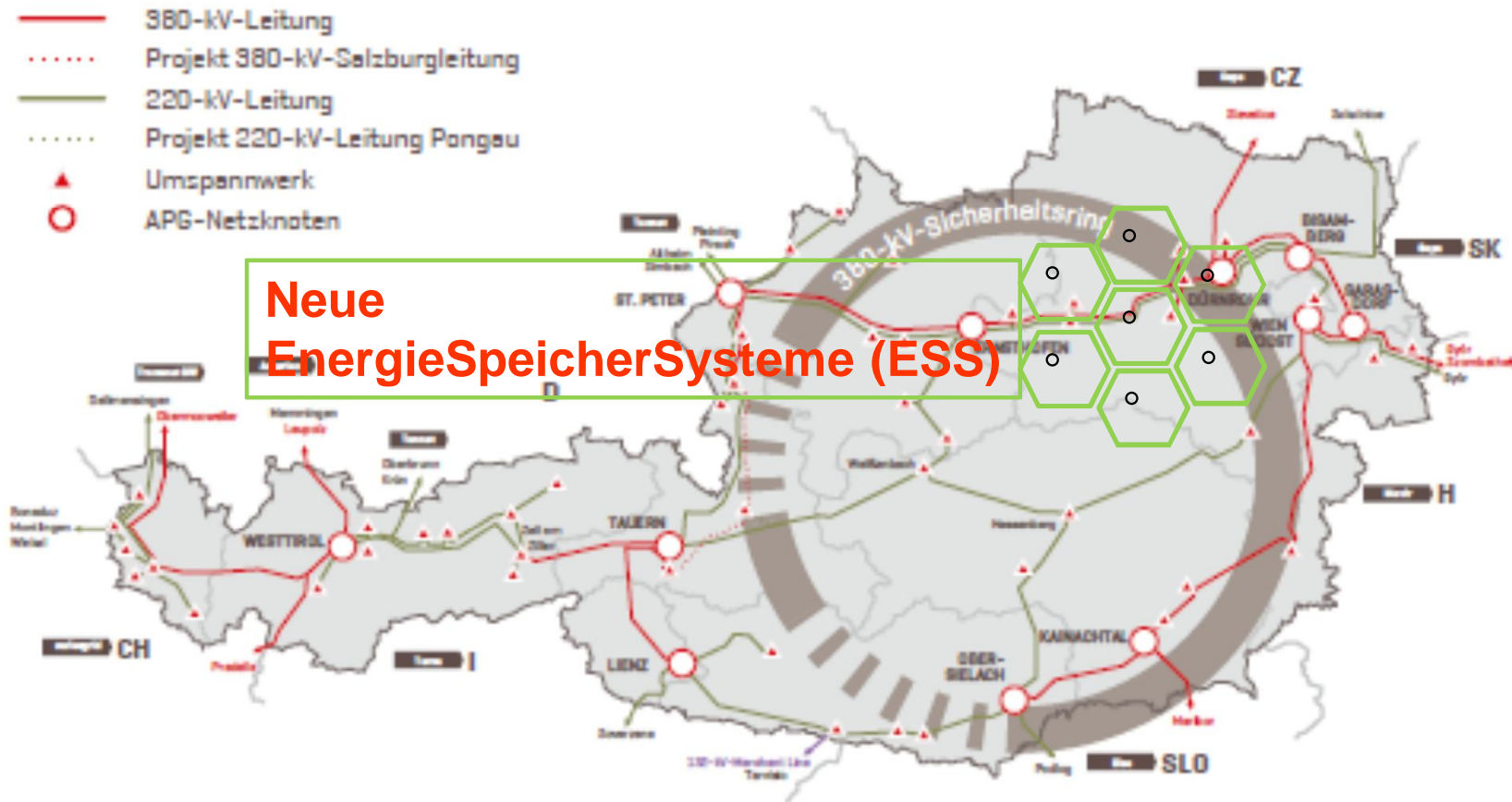
## Neue EnergieSpeicherSysteme (ESS)



Quelle: Masterplan 2030, APG



# Neue EnergieSpeicherSysteme.



Quelle: Masterplan 2030, APG