

THEMEN

ENERGIEWENDE DEKARBONISIERUNG

Norbert Steiner

24.02.2022

ENERGIEWENDE

Wesentliche Ziele: Verringerung des Energieverbrauchs bis 2040 um 27%, möglichst hoher Anteil erneuerbarer Energie

Gesamtenergieverbrauch pro Jahr in Österreich ca. 400.000 GW/a

Bisherige Erfolge in den letzten 10 Jahren sehr überschaubar:

-) keine Verringerung des Energieverbrauchs,
-) 2/3 Anteil fossile Brennstoffe wie Öl, Erdgas und Kohle blieb relativ konstant

Der Anteil erneuerbarer Energie wird nicht von neuen grünen Technologien getragen, sondern von Wasserkraft und Verbrennen von Holzprodukten (zwar nachwachsend, aber genauso viel CO² Produktion beim Verbrennen wie bei Erdöl). Hoher Importanteil bei Energie (ca. 2/3 des Verbrauchs), dadurch große Abhängigkeit von der Entwicklung in der EU und dem Ausland. Einzelne zu betrachten: die Sektoren Strom, Kraftstoff, Thermie

Das größte Hemmnis bei der Genehmigung und beim Ausbau der erneuerbaren Energiequellen ist der Umweltschutz selbst: Landschaftsschutz, Natur- und Artenschutz, immer kompliziertere Genehmigungsverfahren mit ständiger Zunahme von zu prüfenden und abzuwägenden Belangen und umfangreicherer Beteiligung, dadurch kaum Chancen zur Beschleunigung Bsp.: In der BDR dauern Genehmigungsverfahren für Windkraftanlagen inzwischen durchschnittlich 8 Jahre.

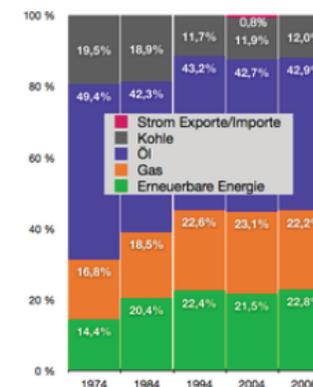
Mein Ziel bei der Präsentation dieser Zahlen und Fakten ist, jedem eine Unterlag zu liefern, um selbst beurteilen zu können, wie erfolgreich die bisherige Umweltpolitik ist und was zu tun wäre.

BENÖTIGTE GESAMTENERGIE BLEIBT RELATIV KONSTANT (BEI 400 000 GWH) 2/3 DER ENERGIETRÄGER SIND FOSSILE BRENNSTOFFE

ENERGIEMIX DES GESAMTEN ENERGIEVERBRAUCHS

Energiemix des gesamten Energieverbrauchs

Energieträger	Anteil								
	2010 ^[8]	2011 ^[9]	2012 ^[10]	2013 ^[11]	2014 ^[12]	2015 ^[13]	2016 ^[14]	2017 ^[7]	2018 ^[15]
Bruttoinlandsverbrauch in GWh	404.906	396.474	394.662	395.804	383.559	391.527	398.716	400.515	395.098
Erdöl	37 %	35,9 %	35,4 %	36,2 %	36,6 %	36,1 %	36,2 %	35,7 %	36,8 %
Erdgas	24,5 %	23,3 %	22,0 %	20,6 %	19,5 %	20,4 %	20,9 %	22,6 %	21,9 %
Kohle	9,7 %	10,2 %	9,7 %	9,7 %	9,1 %	9,6 %	8,8 %	9,1 %	8,3 %
Holz und brennbare Abfälle	6,4 %	6,7 %	6,3 %	6,2 %	5,9 %	6,3 %	6,4 %	5,9 %	5,9 %
Biogene Brenn- und Treibstoffe	10,9 %	11,8 %	13,1 %	12,8 %	13,3 %	13,0 %	13,1 %	12,4 %	11,3 %
Wasserkraft	9,5 %	8,6 %	11,1 %	10,6 %	10,7 %	9,5 %	10,0 %	9,6 %	9,6 %
andere Erneuerbare	1,4 %	1,5 %	1,7 %	2,0 %	2,3 %	2,6 %	2,8 %	3,2 %	3,9 %
Elektrische Energie Importüberschuss	0,6 %	2,1 %	0,7 %	1,8 %	2,4 %	2,6 %	1,8 %	1,6 %	2,3 %

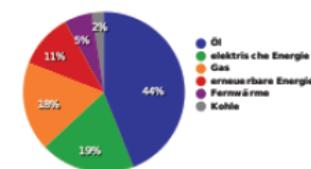


Anteil der Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch (inkl. Importe) von 1974 bis 2006^[5]

Die inländische Erzeugung (35,7 % des Gesamtverbrauchs) setzte sich 2009 wie folgt zusammen:^[16]

- 43,3 % erneuerbare Energien (vor allem Biomasse), ohne Wasserkraft
- 30 % Wasserkraft
- 12,6 % Erdgas
- 9,3 % Erdöl
- 0 % Kohle (Kohleförderung wurde 2005 eingestellt)
- 4,8 % Abfälle

Der Anteil erneuerbarer Energien im Bereich der inländischen Energieerzeugung betrug 2009 73,3 %.



Anteil der Energieträger am energetischen Endverbrauch (2004)^[6]

INLANDS-ENERGIEPRODUKTION CA. 1/3 UNSERS ENERGIEBEDARFS DAVON 73 % / ¾ ERNEUERBARE ENERGIE

VIEL ENERGIE WIRD BEI ENERGIEERZEUGUNG VERBAUCHT ENERGETISCHER ENDVERBRAUCH ¾ VON BENÖTIGTER ENERGIE

ENERGIEBILANZ ÖSTERREICH

Energiebilanz Österreich	2016 in GWh	2016 in PJ	2017 in GWh	2017 in PJ	Veränderung 2016-2017
Inländische Erzeugung von Rohenergie	142.850	514,3	143.316	515,9	+ 0,3 %
Energieimporte	369.985	1.331,9	372.256	1.340,1	+ 0,6 %
Energie auf Lager (- Lagerung, + Entnahme)	4.303	15,5	- 990	- 3,6	- 123,0 %
Energieexporte	124.355	447,7	114.067	410,6	- 8,3 %
Bruttoinlandsverbrauch	392.783	1.414,0	400.515	1.441,9	+ 2,0 %
Energetischer Endverbrauch	308.218	1.109,6	313.790	1.129,6	+ 1,8 %

Energiebilanz Österreichs in den Jahren 2016 und 2017 – in Gigawattstunden [GWh] und Petajoule [PJ]. Der Energetische Endverbrauch (letzte Zeile) berechnet sich aus dem Bruttoinlandsverbrauch abzüglich Umwandlungsverluste. Datenquelle: Statistik Austria (2018b)

ZUM ÖSTERR. ENERGIEVERBRAUCH:

**FAST 70 % WIRD AUS FOSSILEN BRENNSTOFFEN PRODUZIERT
VON DEN 29 % ENEUERBARER ENERGIE DOMINIERT DIE GUTE ALTE
WASSERKRAFT UND BIOMATERIAL (WIE SCHEITHOLZ UND PELLETS ETC.)
NUR 3,2 % SIND NEUE ÖSTERR. ENERGIETRÄGER WIE WINDKRAFT UND
PHOTOVOLTAIK ETC.**

ANTEILE DER ENERGIETRÄGER AM BRUTTINLANDSVERBRAUCH IN ÖSTERREICH

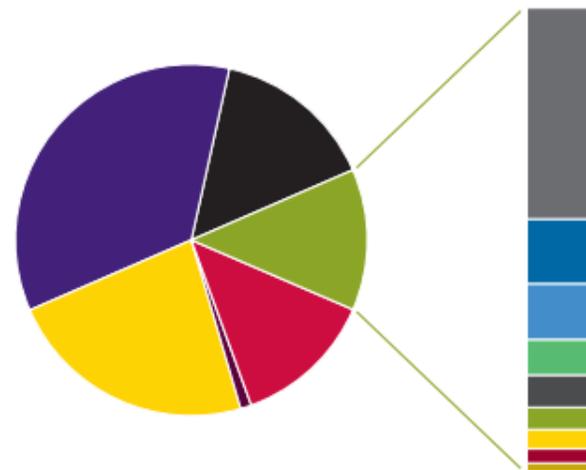


Anteile der Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch 2017 in Österreich – in Summe 400.515 GWh. Datenquelle: Statistik Austria (2018b)

DER ANTEIL DER ERNEUERBAREN ENERGIETRÄGER IN DER EU BETRÄGT NUR 13,2 %

ANTEILE DER ENERGIETRÄGER AM BRUTTOINLANDSVERBRAUCH DER EU28 2016

■ Kohle und Kohleprodukte	2.800 TWh	14,7%
■ erneuerbare Energie	19.080 TWh	13,2%
■ Kernenergie	2.520 TWh	13,2%
■ nicht erneuerbarer Müll	173 TWh	0,9%
■ Erdgas und andere fossile Gase	4.454 TWh	23,3%
■ Erdöl und Erdölprodukte	6.596 TWh	34,6%
Rest	18 TWh	0,1%



Erneuerbare Energie:

■ Feste Brennstoffe	1.145 TWh	6,0%
■ Wasserkraft	351 TWh	1,8%
■ Windkraft	303 TWh	1,6%
■ Biogas	193 TWh	1,0%
■ flüssige Bio-Treib- und Brennstoffe	175 TWh	0,9%
■ erneuerbarer Hausmüll	120 TWh	0,6%
■ Photovoltaik	105 TWh	0,6%
■ Geothermische Energie	77 TWh	0,4%
■ thermische Sonnenenergie	50 TWh	0,3%

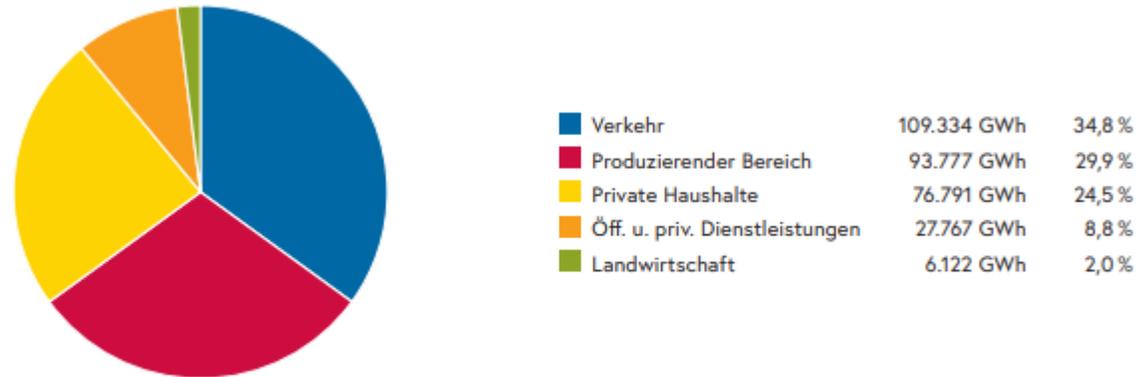
Anteile der Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch der EU28 im Jahr 2016 – in Summe 19.080 TWh

¹ aktuellster verfügbarer Datenstand Datenquelle: Eurostat (2018)

DER ENERGIEVERBRAUCH IN ÖSTERREICH ENTSTEHT

- ZU CA. 1/3 IM VERKEHR (MOBILITÄT)
- ZU EINEM SCHWACHEN 1/3 IM PRODUZIERENDEN BEREICH (INDUSTRIE)
- UND ZU 1/3 IM GEBÄUDESEKTOR (IMMOBILIEN)
- NUR 2 % IN DER LANDWIRTSCHAFT

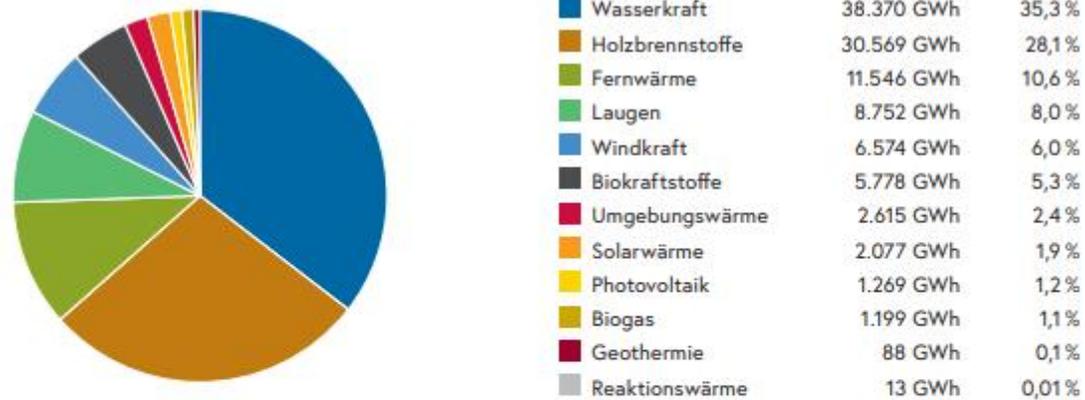
SEKTORALER ENDENERGIEVERBRAUCH IN ÖSTERREICH



Sektoraler Endenergieverbrauch in Österreich im Jahr 2017 – in Summe 313.790 GWh Datenquelle: Statistik Austria (2018b)

VOM GESAMTENERGIEBEDARF ÖSTERREICHS VON 400.000 GW BETRÄGT DER ANTEIL DER ERNEUERBAREN ENERGIEN CA. 1/4, DAVON MEHR ALS 2/3 WASSERKRAFT UND BIOENERGIE

ANTEILE ERNEUERBARER ENERGIETRÄGER IN ÖSTERREICH



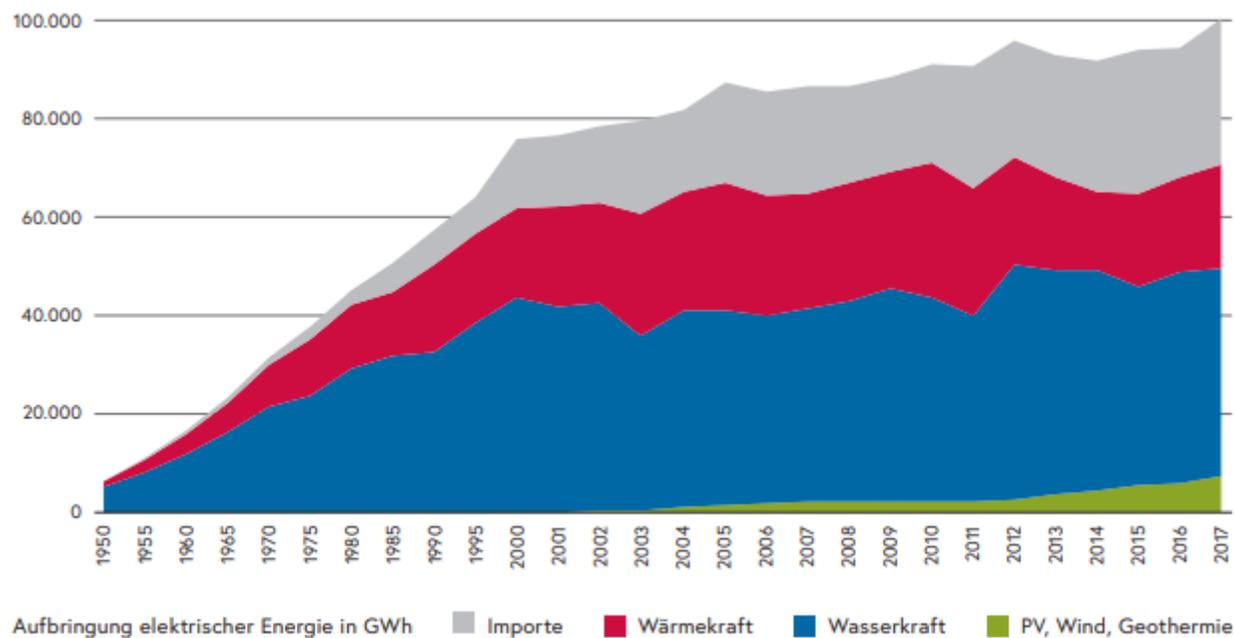
Anteile der Energieträger am erneuerbaren Endverbrauch in Österreich im Jahr 2017 – in Summe 108.849 GWh.

Datenquelle: Statistik Austria (2018b)

* laut Statistik Austria (2018b)

DIE GRAFIK ZEIGT DEN SEHR BESCHEIDENEN ANTEIL VON WINDKRAFT UND PHOTOVOLTAIK AM GESAMTBETRAG AN ELEKTRISCHER ENERGIE

ENTWICKLUNG DER AUFBRINGUNG ELEKTRISCHER ENERGIE IN ÖSTERREICH 1950-2017

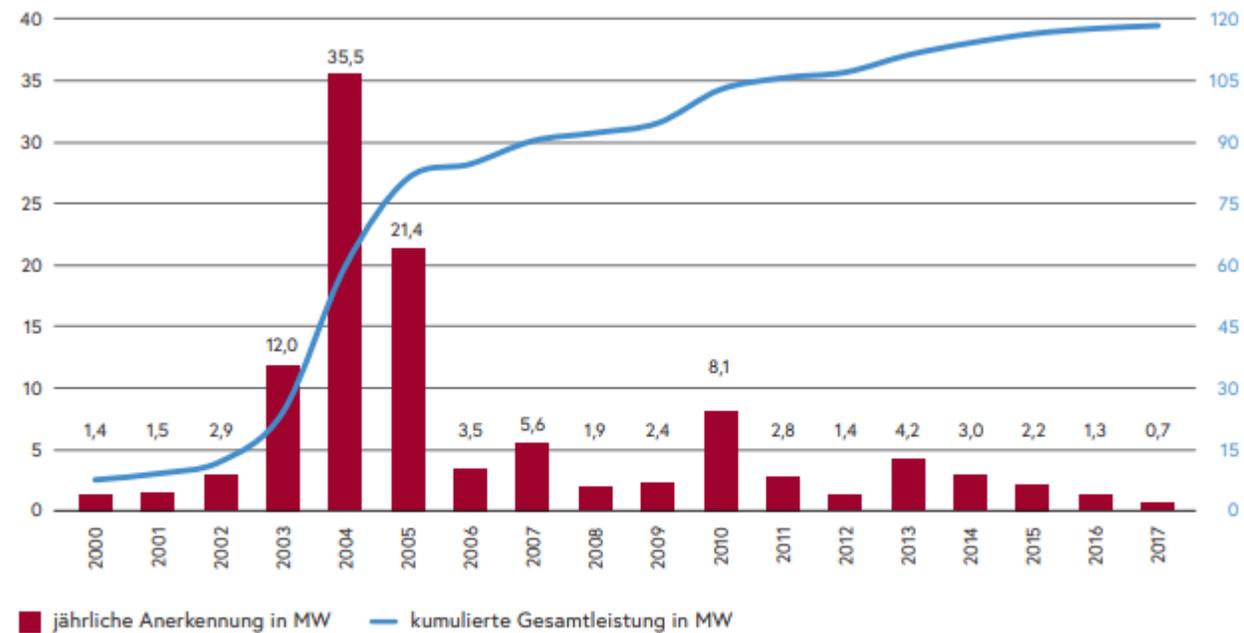


Entwicklung der Aufbringung elektrischer Energie in Österreich von 1950 bis 2017 (gesamte Versorgung) – in Gigawattstunden.
Achtung: die Zeitachse ist nichtlinear skaliert. Datenquelle: E-Control (2018b)

ERNEUERBARE ENERGIEPRODUKTION IN ÖSTERREICH

1. THEMA BIOGAS

BIOGASANLAGEN IN ÖSTERREICH 2000-2017



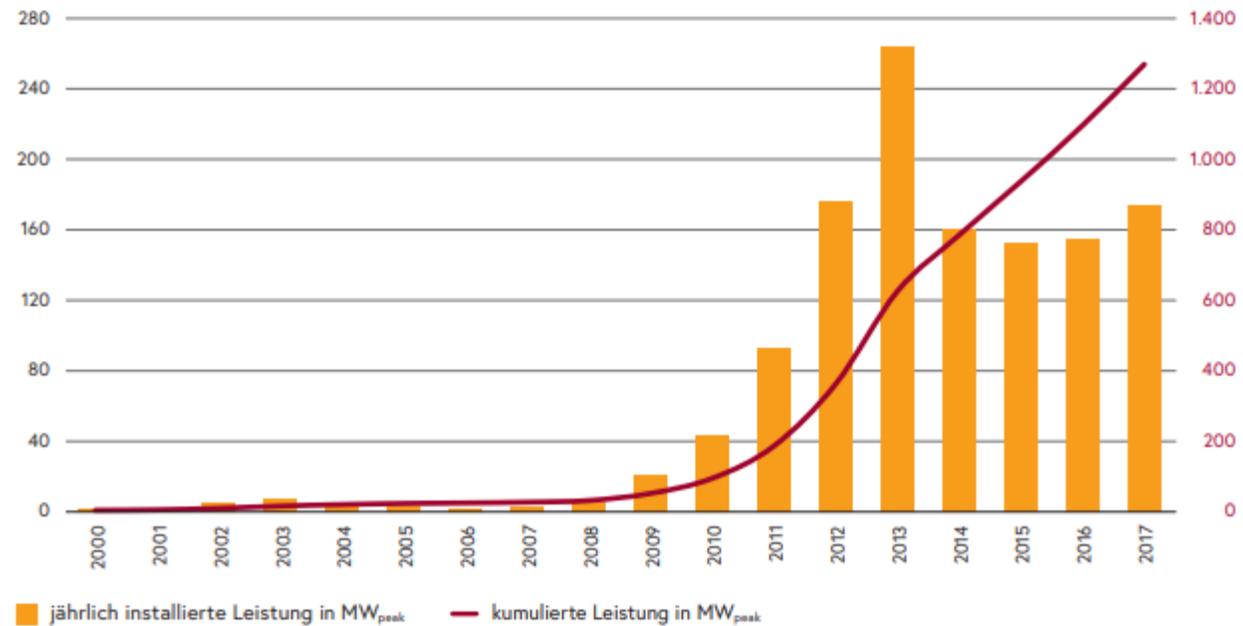
Anerkannte Biogas-Ökostromanlagen in Österreich in den Jahren 2000 bis 2017 – elektrische Anlagenleistung in MW.

Datenquelle: E-Control (2018a) und Resch et al. (2004)

ERNEUERBARE ENERGIEPRODUKTION IN ÖSTERREICH

2. PHOTOVOLTAIK

ENTWICKLUNG DER PHOTOVOLTAIK IN ÖSTERREICH 2000-2017

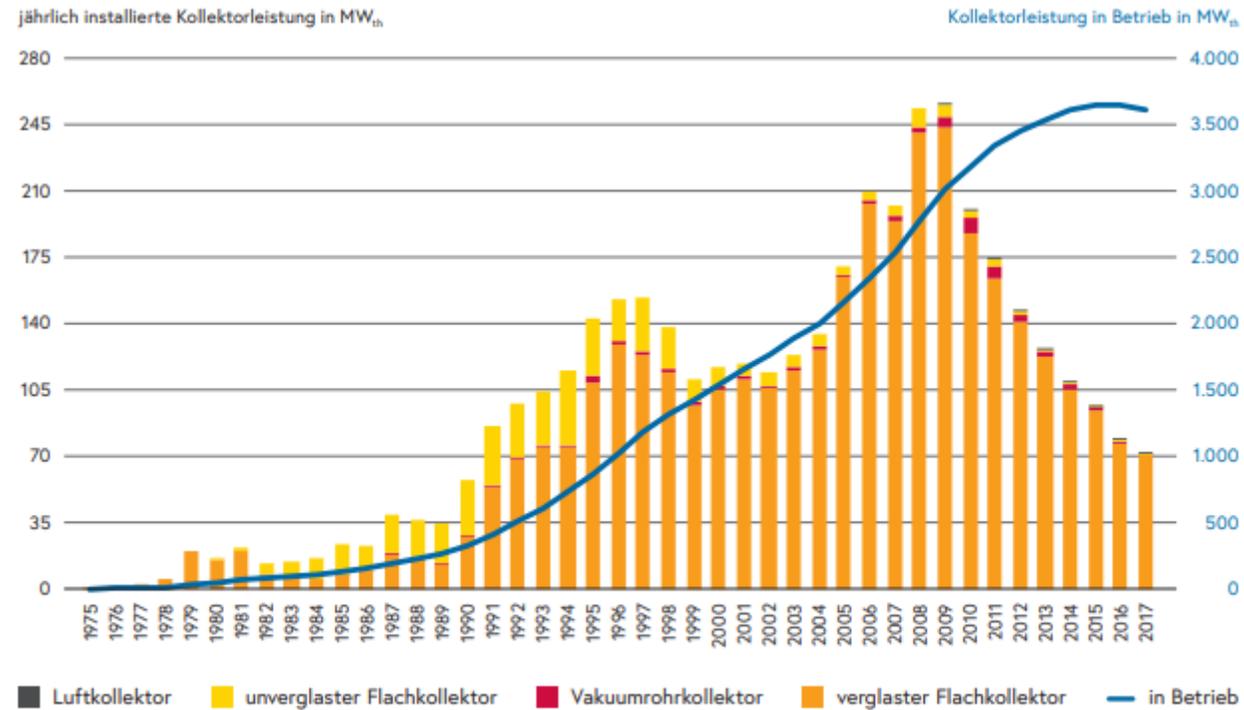


Marktentwicklung der Photovoltaik in Österreich in den Jahren 2000 bis 2017 (netzgekoppelte und autarke Anlagen) – Leistung in MW_{peak}. Datenquelle: Biermayr et al. (2018)

ERNEUERBARE ENERGIEPRODUKTION IN ÖSTERREICH

3. SOLARTHERMISCHE ANLAGEN

SOLARTHERMISCHE ANLAGEN IN ÖSTERREICH 1975-2017



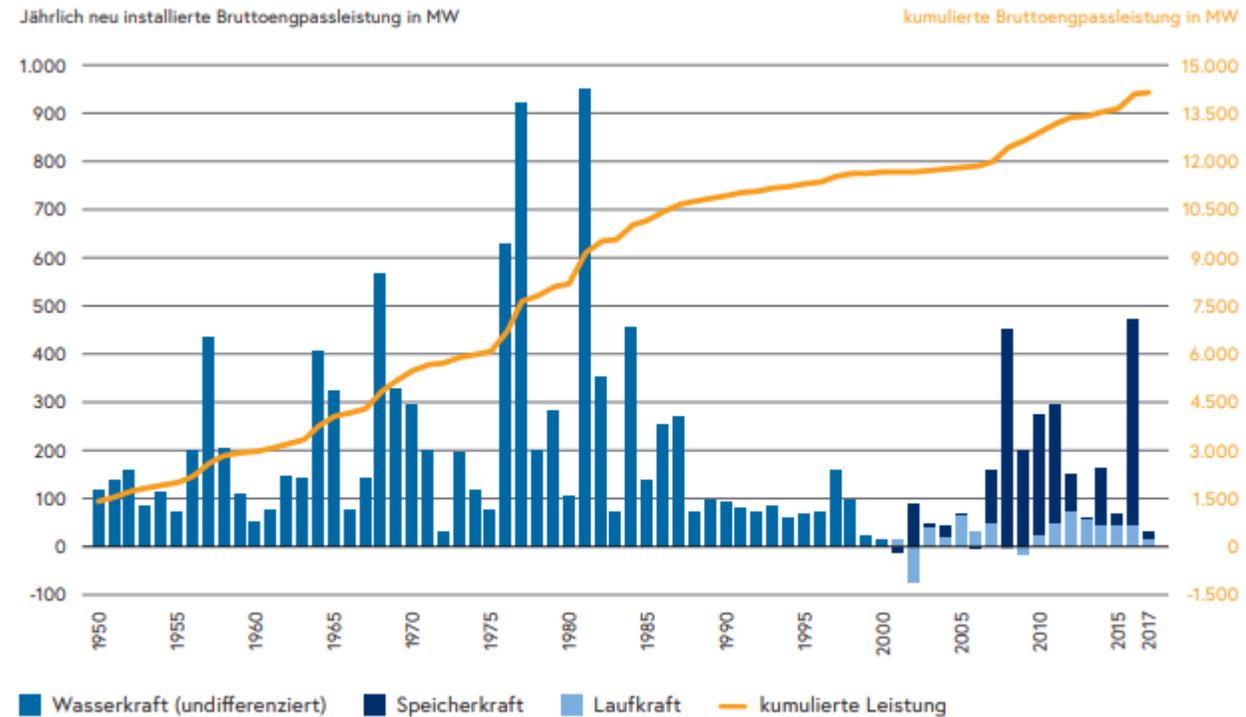
Ausbau der Solarthermie in Österreich in den Jahren 1975 bis 2017 – jährlich installierte Kollektorleistung in MW_{th}.

Datenquelle: Biermayr et al. (2018)

ERNEUERBARE ENERGIEPRODUKTION IN ÖSTERREICH

4. WASSERKRAFT

ENTWICKLUNG DER WASSERKRAFT IN ÖSTERREICH 1950-2017



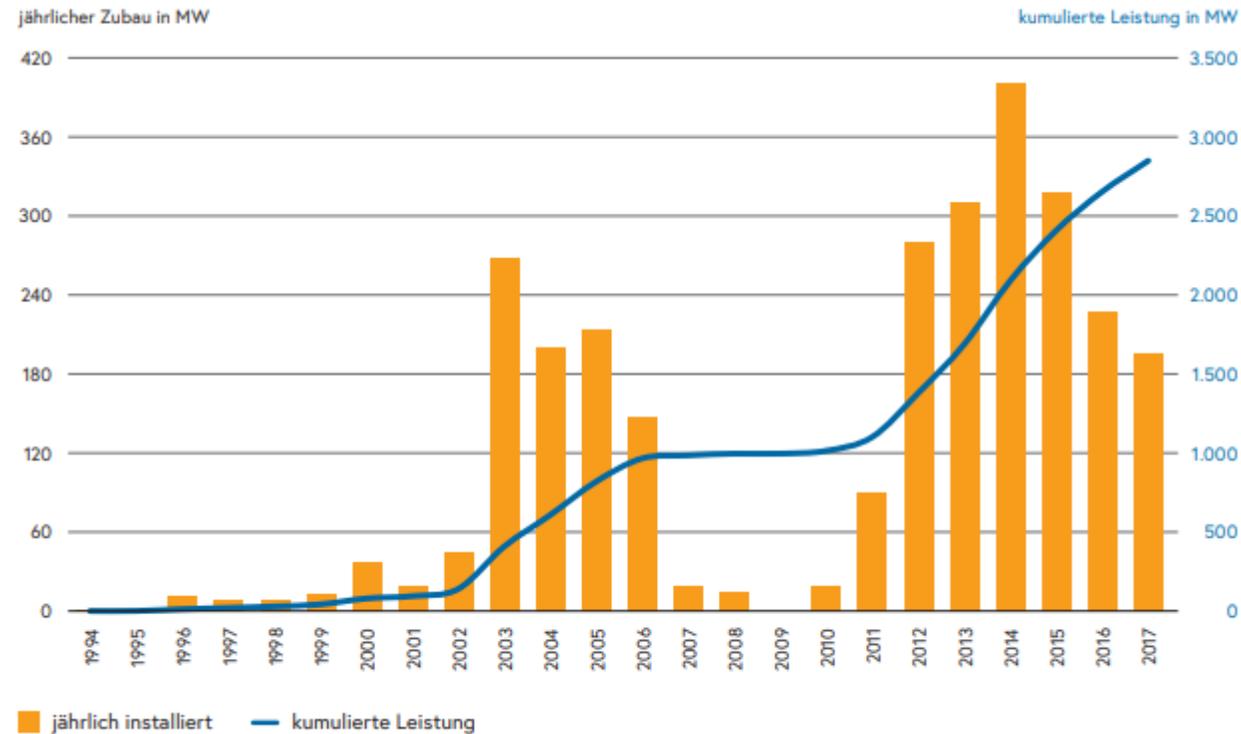
Entwicklung der Wasserkraft in Österreich in den Jahren 1950 bis 2017 – jährlich neu installierte Bruttoengpassleistung in MW.

Datenquelle: E-Control (2018c)

ERNEUERBARE ENERGIEPRODUKTION IN ÖSTERREICH

5. THEMA WINDKRAFT

ENTWICKLUNG DER WINDKRAFT IN ÖSTERREICH 1994-2017



Entwicklung der Windkraftnutzung in Österreich in den Jahren 1994 bis 2017 – Leistung in MW.
Datenquelle: IG Windkraft (2018)

DEKARBONISIERUNG

Wesentliches Ziel: Reduktion der Treibhausgasemissionen (davon 80% CO²)
bis 2030 gegenüber 1990 um 40%,
bis 2040 Klimaneutral

Gesamtumfang der Treibhausgas-Emissionen ca. 80 Mio. Tonnen

Bisher kaum Erfolge:

Was an Emissionsreduktion bei Gebäuden, Industrie, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft an CO² Ausstoß reduziert wurde (minus 9,4 Mio. t), wurde durch den Verkehr wieder völlig aufgebraucht (plus 10,2 Mio. t CO²)

E-Mobilität heißt die Zukunftshoffnung; mit dieser Politik wird keine Energie gespart, aber der Strombedarf wird ganz erheblich gesteigert

Der Erfolg bei der Dekarbonisierung hängt wesentlich vom Erfolg bei der Energiewende ab.

Bei unserer Abhängigkeit von Energieimporten wird auch entscheidend sein, welchen Weg die EU geht (Akzeptanz von risikoreicher Atomenergie, weil keine CO² Emissionen?)

Akzeptanz von Erdgas als mittelfristige Zwischenlösung, weil weniger CO² Emissionen verursacht werden als bei anderen fossilen Energierohstoffen?)

TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN STEHEN 2019 AUF GLEICHEM STAND WIE 2000 – CA. 80 MIO.TO

GEBÄUDE HABEN VON 12,4 MIO TO TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN 2000 AUF 8,1 TO 2019
ABGENOMMEN IM SELBEN ZEITRAUM HABEN TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN DES VERKEHRS
VON 18,5 TO AUF 24,0 MIO TO ZUGENOMMEN

TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN IN ÖSTERREICH DATEN 1990-2019

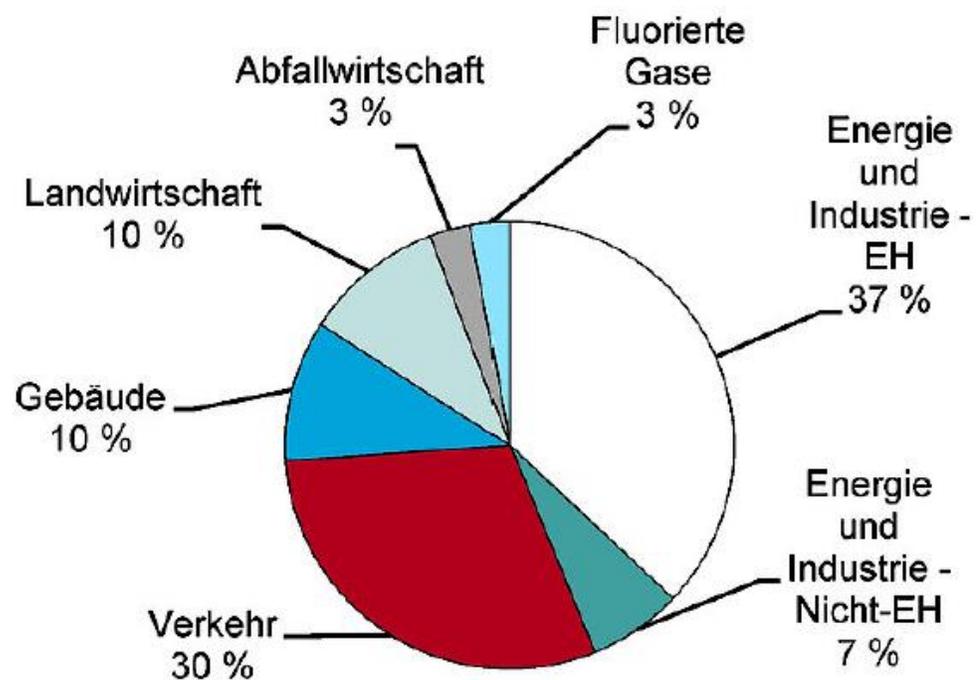
Mio. t CO ₂ -Äquivalent	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2018-2019	1990-2019
Energie & Industrie mit Emissionshandel	36,4	35,7	36,0	41,6	39,1	38,8	36,6	35,9	33,7	35,1	34,7	36,5	34,0	35,0	3,1 %	-3,9 %
Energie & Industrie ohne Emissionshandel *				5,8	6,4	6,1	6,3	6,0	5,6	5,6	5,7	5,9	5,5	5,4	-2,2 %	
Energie & Industrie Emissionshandel **				35,8	32,7	32,6	30,3	29,9	28,1	29,5	29,0	30,6	28,4	29,6	4,1 %	
Verkehr (inkl. nationalem Flugverkehr)	13,8	15,7	18,5	24,6	22,2	21,4	21,3	22,4	21,8	22,2	23,1	23,7	23,9	24,0	0,4 %	74,4 %
Verkehr (exkl. nationalem Flugverkehr)*				24,6	22,1	21,4	21,3	22,3	21,7	22,1	23,0	23,7	23,9	24,0	0,4 %	
Gebäude*	12,9	13,5	12,4	12,7	10,2	9,0	8,6	8,9	7,8	8,2	8,4	8,6	7,9	8,1	3,0 %	-36,8 %
Landwirtschaft*	9,5	8,9	8,6	8,2	8,1	8,2	8,1	8,0	8,3	8,2	8,4	8,3	8,2	8,1	-0,7 %	-14,3 %
Abfallwirtschaft*	4,2	3,9	3,3	3,3	3,0	3,0	2,9	2,8	2,7	2,7	2,7	2,5	2,4	2,3	-2,3 %	-44,9 %
F-Gase (inkl. NF ₃)	1,7	1,5	1,4	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,1	2,2	2,3	2,3	2,2	-2,2 %	35,2 %
F-Gase (exkl. NF ₃)*				1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,3	2,2	-2,1 %	
THG nach KSG				56,3	51,6	49,4	49,1	49,9	48,1	48,9	50,4	51,3	50,2	50,2	0,1 %	
Gesamte Treibhausgase	78,4	79,2	80,1	92,1	84,3	82,1	79,4	79,8	76,2	78,5	79,5	81,9	78,6	79,8	1,5 %	1,8 %

* Sektoreinteilung nach Klimaschutzgesetz (KSG)

** Daten für 2005 bis 2012 wurden entsprechend der ab 2013 gültigen Abgrenzung des EH angepasst.
Die aktuellen Emissionsdaten weichen von bisher publizierten Zeitreihen ab.

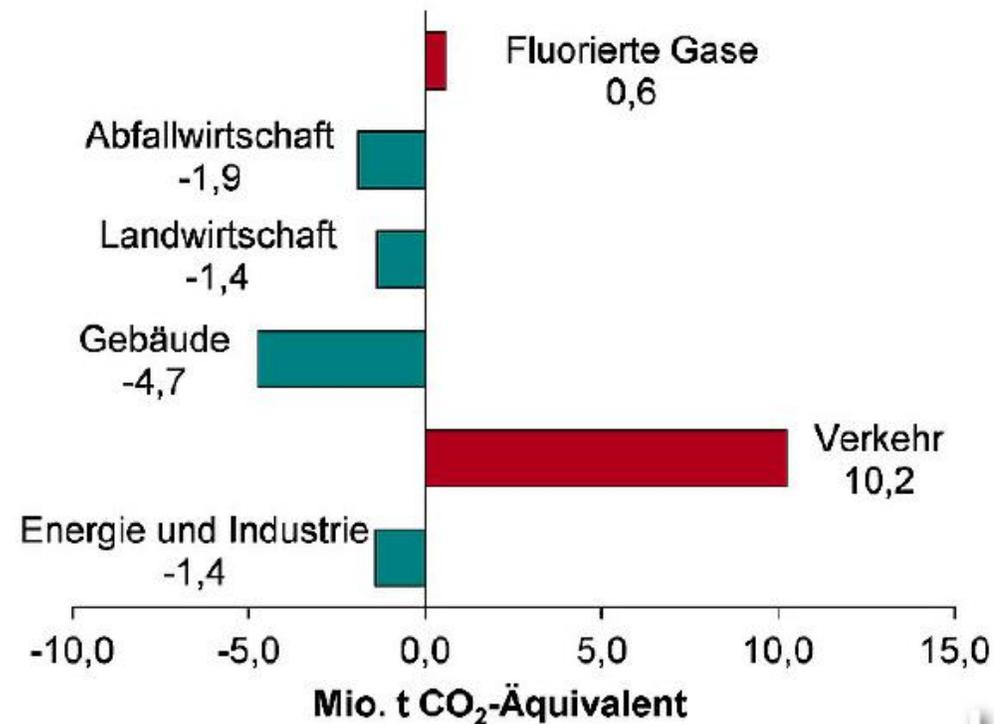
Datenstand Jänner 2021

Anteil THG-Emissionen 2019 (Gesamt: 79,8 Mio. Tonnen)



Quelle: Umweltbundesamt (2021)

Änderung der Emissionen zwischen 1990 und 2019 in Mio. Tonnen



umweltbundesamt

ZUKUNFTSHOFFNUNG WASSERSTOFF

Wasserstoff-Technologie ist noch im Entwicklungsstadium.

Wasserstoff als Energiequelle bietet viele Vorteile:

- 50% unserer Erdmasse besteht aus Wasserstoff
- es hat kaum Gewicht, erzeugt beim Verbrennen keine Treibhausgase, ist speicherbar

Von den verschiedenen Varianten der Produktion (Grauer, Blauer Wasserstoff) ist aus ökologischer Sicht nur Grüner Wasserstoff anzustreben (Elektrolyse mit grünem Strom)

Problem:

- sehr hoher Energieverbrauch bei der Produktion (30% der gewonnenen Energie wird benötigt)
- mit Transport und Speicherung erhöht sich dieser Anteil auf bis zu 50%

Einsatzmöglichkeiten in naher Zukunft:

- am ehesten in der Industrieproduktion, die über eigene billige Stromerzeugung verfügt
- als Kraftstoffersatz für Mobilität auf lange Distanz (Schifffahrt, Luftfahrt, Logistik und Speditionsverkehr)

NACHHALTIGKEIT BEIM BAUEN

Kreislaufwirtschaft:

Verwendung kreislauffähiger Baumaterialien, Material, bei dessen Produktion möglichst keine Treibhausgase entstehen (z.B. Holz)

Robuste Techniken, die benutzerfreundlich sind, einfacheres Bauen (z.B. weniger maschinentechnische Haustechnikgeräte, weniger smarte Bequemlichkeits-Technik)

Hohe Energieeffizienz und möglichst autarke Energieproduktion (z.B. Photovoltaik, Wärmepumpen)

Energieversorgung mit erneuerbarer Energiequelle, dezentrale Warmwasser- und Wärmeversorgung

Innenentwicklung in Städten und Dörfern stärken, sparsamer Bodenverbrauch
Grünplanung, Sonnenschutz zur Kühlung in immer heißeren Sommerzeiten