

# Fakten zur Energiewende

---

Vortrag

**Prof. Dr. Bruno Burger**  
**Prinz-Max Kulturforum Salem, 25.11.2025**  
**[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)**

# Agenda

---

1. Kohlendioxidemissionen und Klimawandel
2. Historische Entwicklung der Energiewende
3. Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem 2045
4. Zusammenfassung



[https://www.energy-charts.info/presentations/2025-11-25\\_Salem.pdf](https://www.energy-charts.info/presentations/2025-11-25_Salem.pdf)

# Quellen von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) Emissionen



Emissionen der Industrie



Emissionen der Stromerzeugung

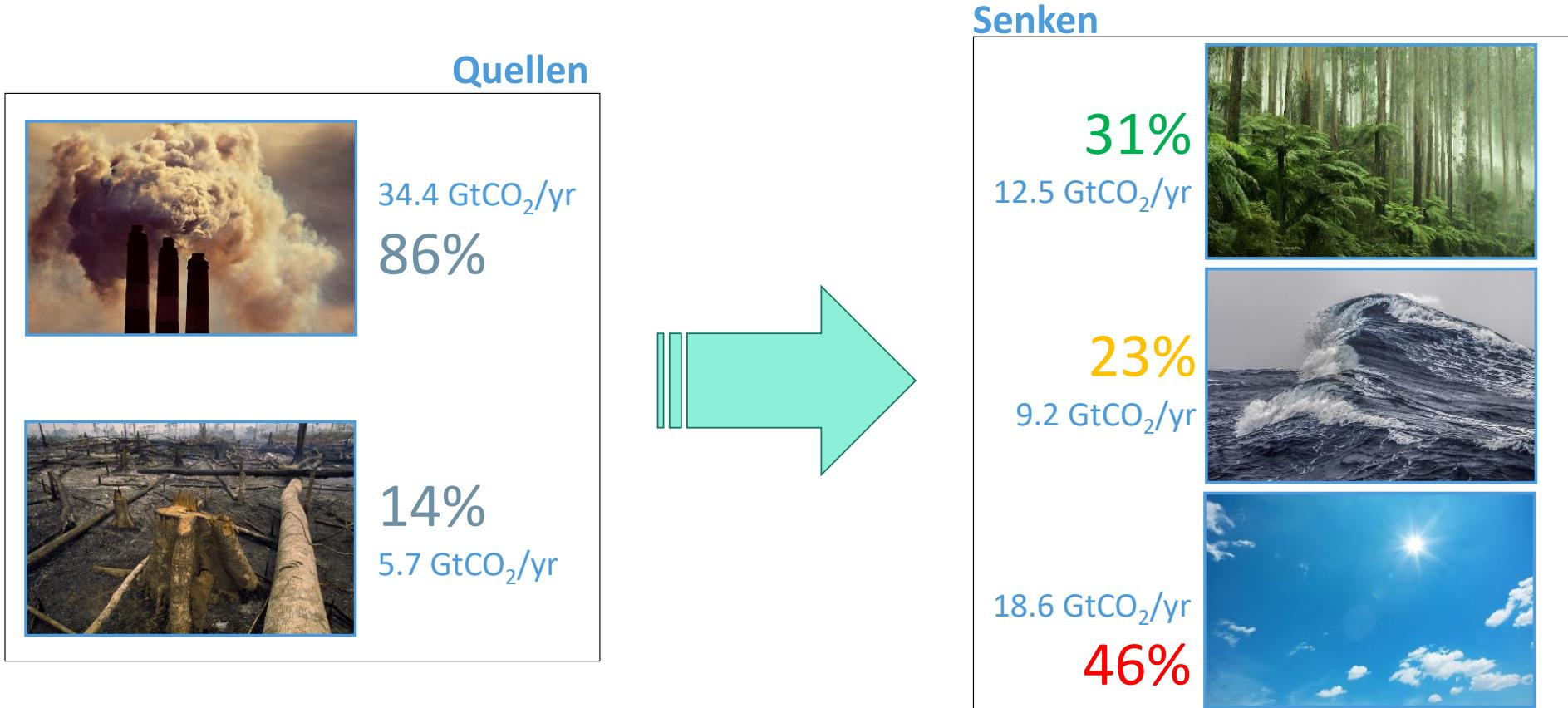
Emissionen vom Heizen



Emissionen von Fahrzeugen

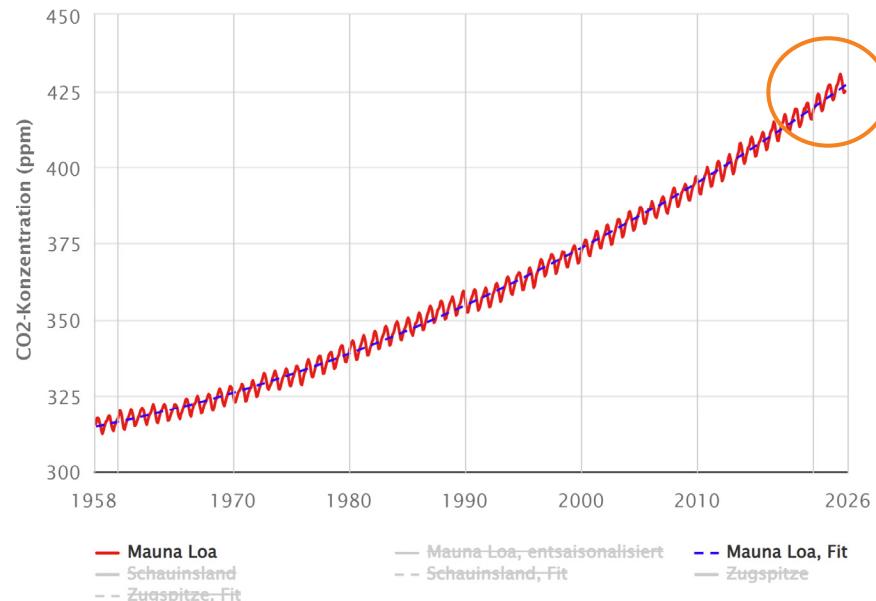


# Quellen und Senken für Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

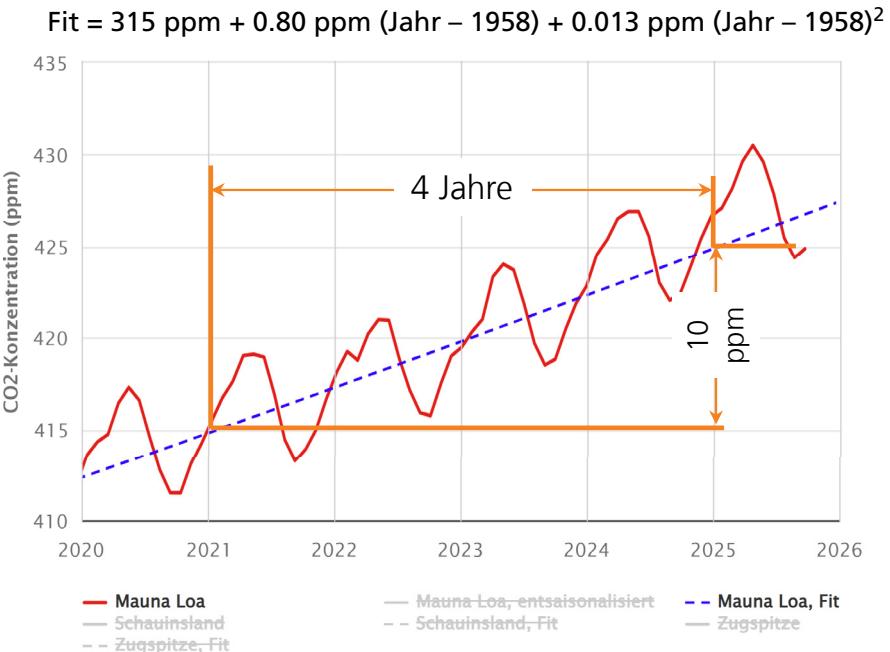


# Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre in ppm

Keeling Kurve, Mauna Loa, Hawaii



Januar 1958: 315 ppm CO<sub>2</sub>  
Oktober 2025: 425 ppm CO<sub>2</sub> (+38%)



Plus 10 ppm in vier Jahren ergibt ungefähr +0.1°C globale Temperaturerhöhung

# Klimagas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

## Eunice Newton Foote 1856

Carbon dioxide absorbs thermal radiation.  
„if at one period of its history the air had mixed with it a larger proportion than at present, an increased temperature from its own action as well as from increased weight must have necessarily resulted.“

Thirdly. The highest effect of the sun's rays I have found to be in carbonic acid gas.

One of the receivers was filled with it, the other with common air, and the result was as follows:

In Common Air.		In Carbonic Acid Gas.	
In shade.	In sun.	In shade.	In sun.
80	90	80	90
81	94	84	100
80	99	84	110
81	100	85	120

The receiver containing the gas became itself much heated—very sensibly more so than the other—and on being removed, it was many times as long in cooling.

An atmosphere of that gas would give to our earth a high temperature; and if as some suppose, at one period of its history the air had mixed with it a larger proportion than at present, an increased temperature from its own action as well as from increased weight must have necessarily resulted.

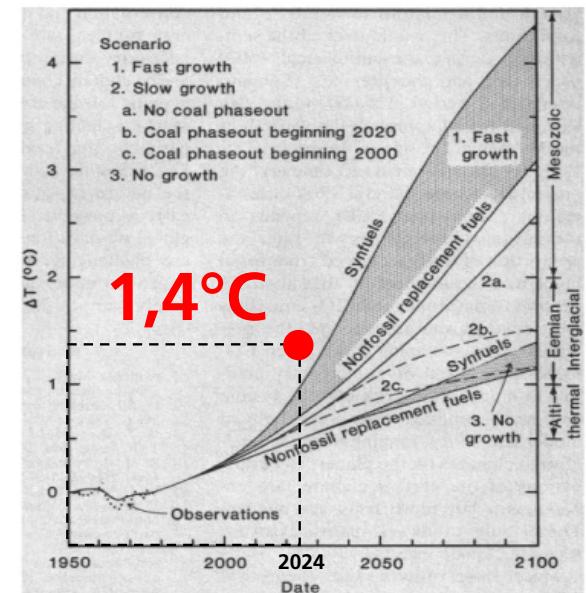
On comparing the sun's heat in different gases, I found it to be in hydrogen gas, 104°; in common air, 106°; in oxygen gas, 108°; and in carbonic acid gas, 125°.

## Arrhenius 1896

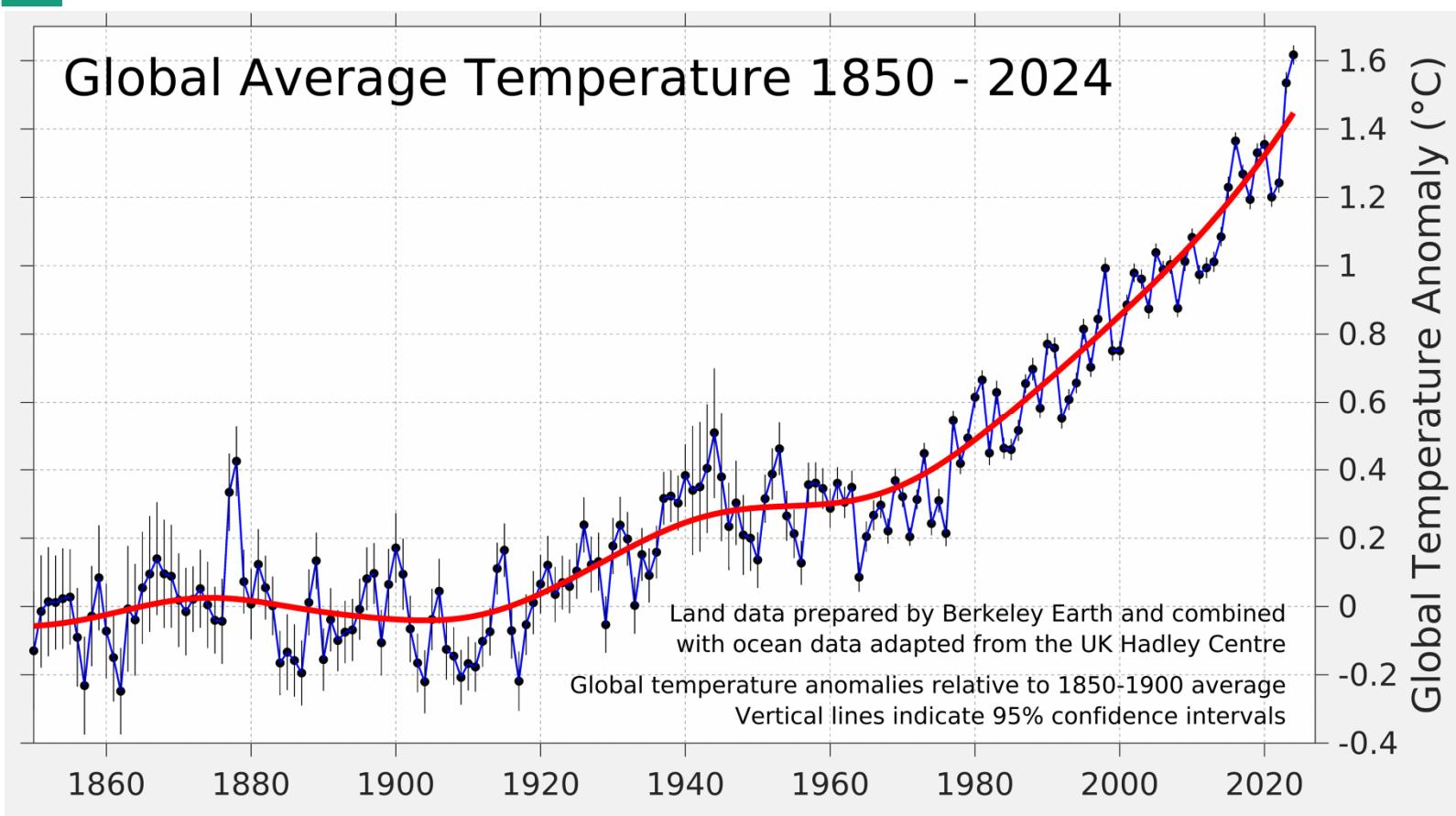
Anthropogenic CO<sub>2</sub> enrichment in the atmosphere could increase the Earth's temperature.



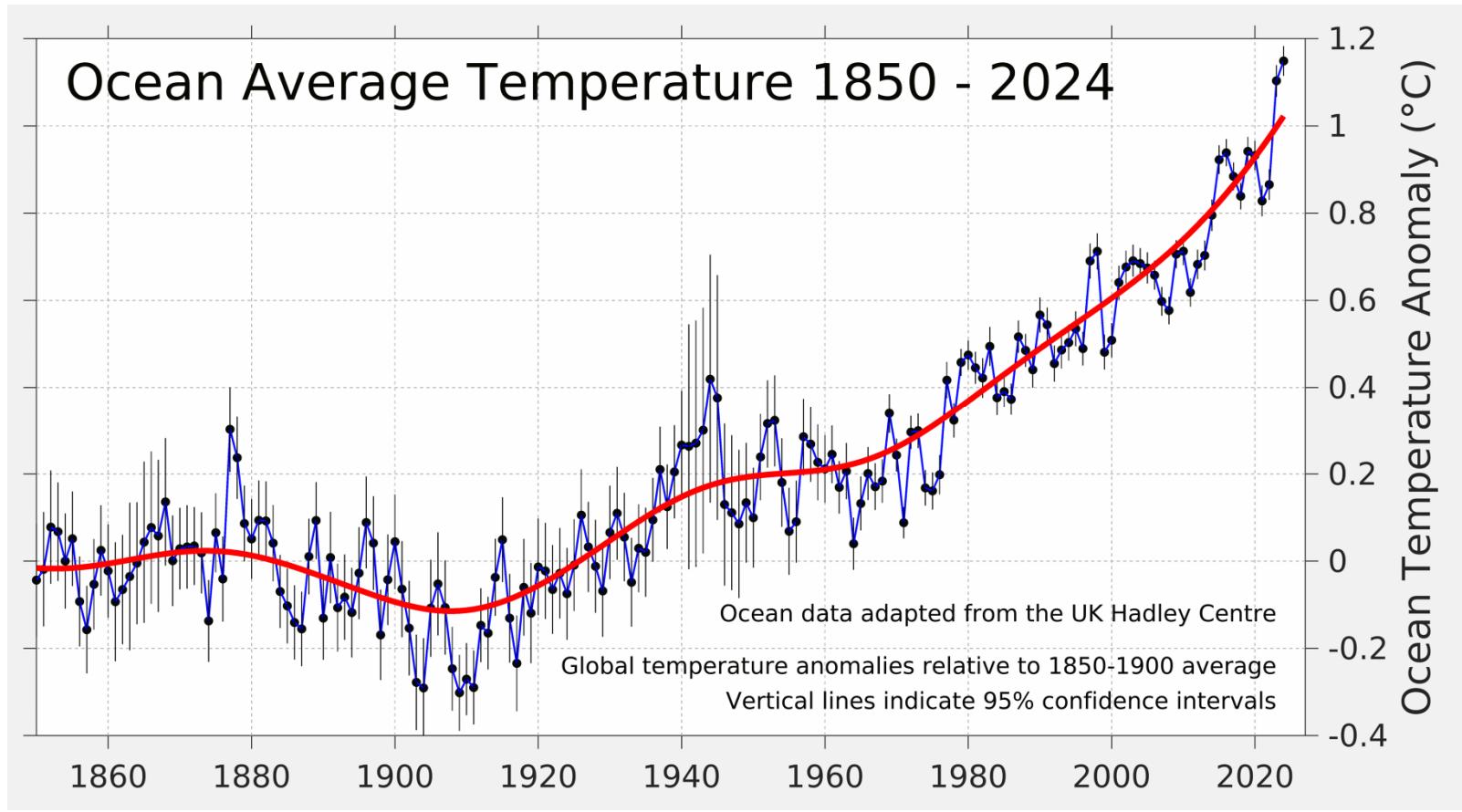
## Hansen (1981)



# Globale Erwärmung

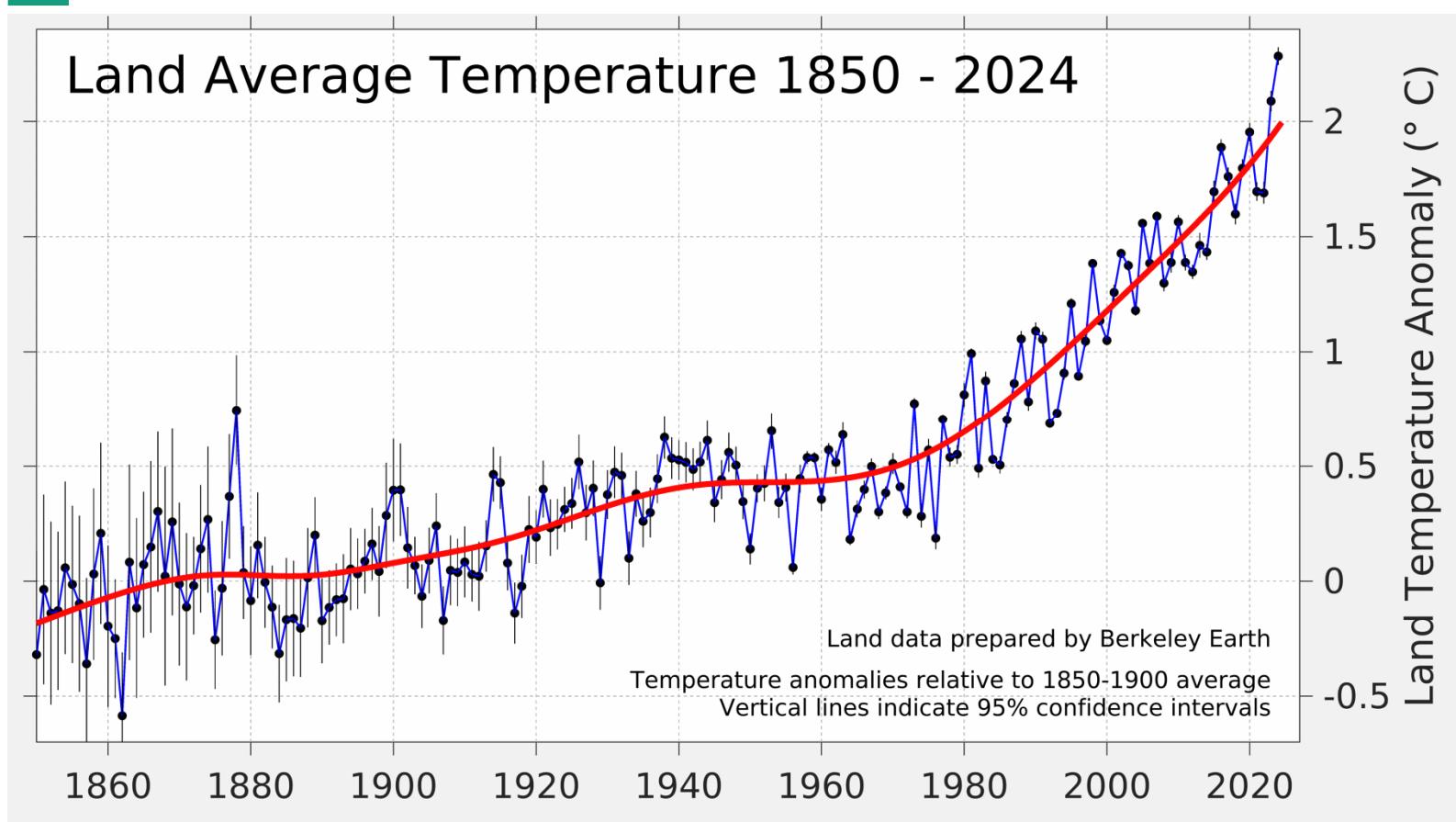


# Erwärmung der Ozeane



Erwärmung Ozeane =  
0,7 \* globale Erwärmung

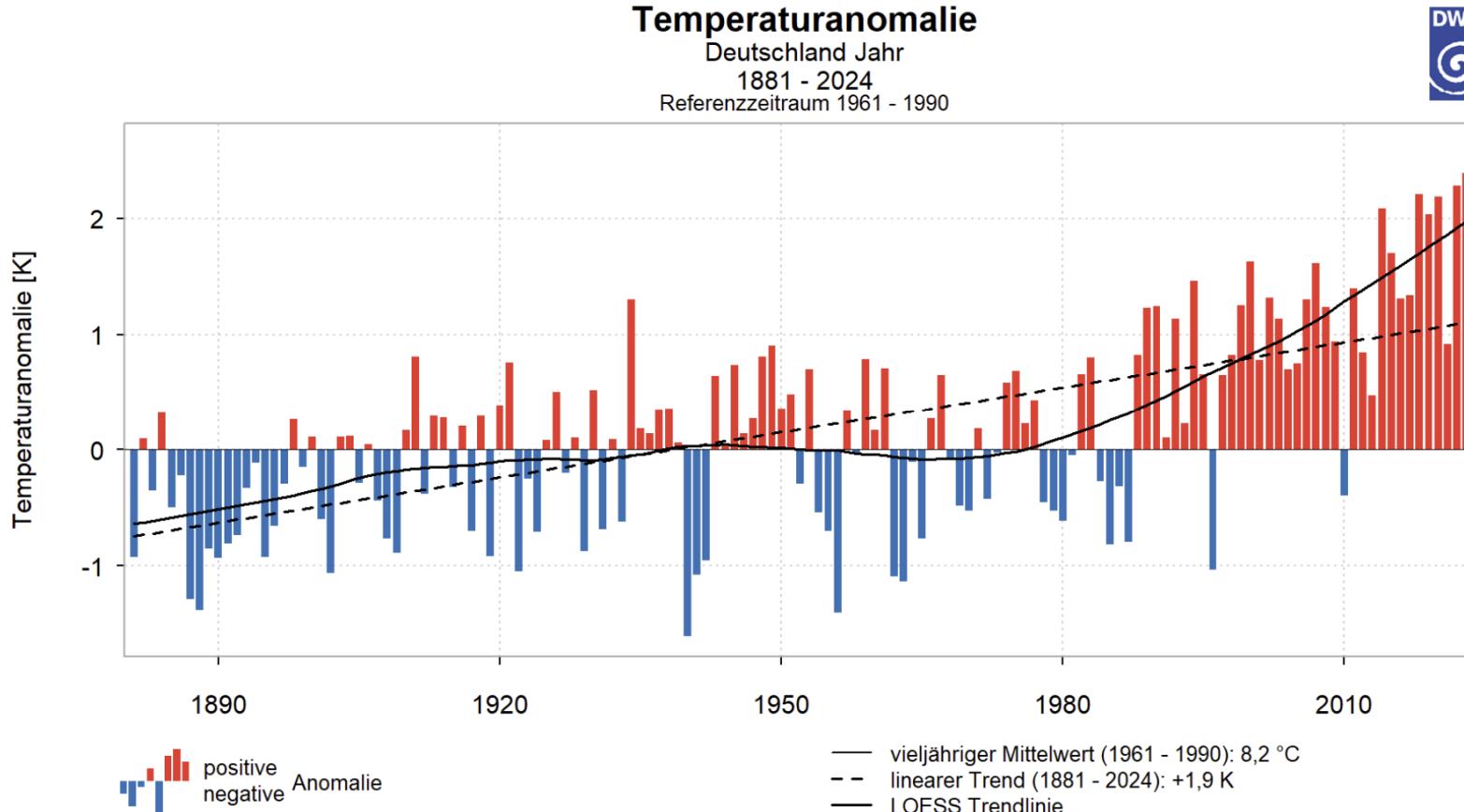
# Erwärmung an Land



Erwärmung Land =  
 $1,5 * \text{globale Erwärmung}$

# Erwärmung in Deutschland

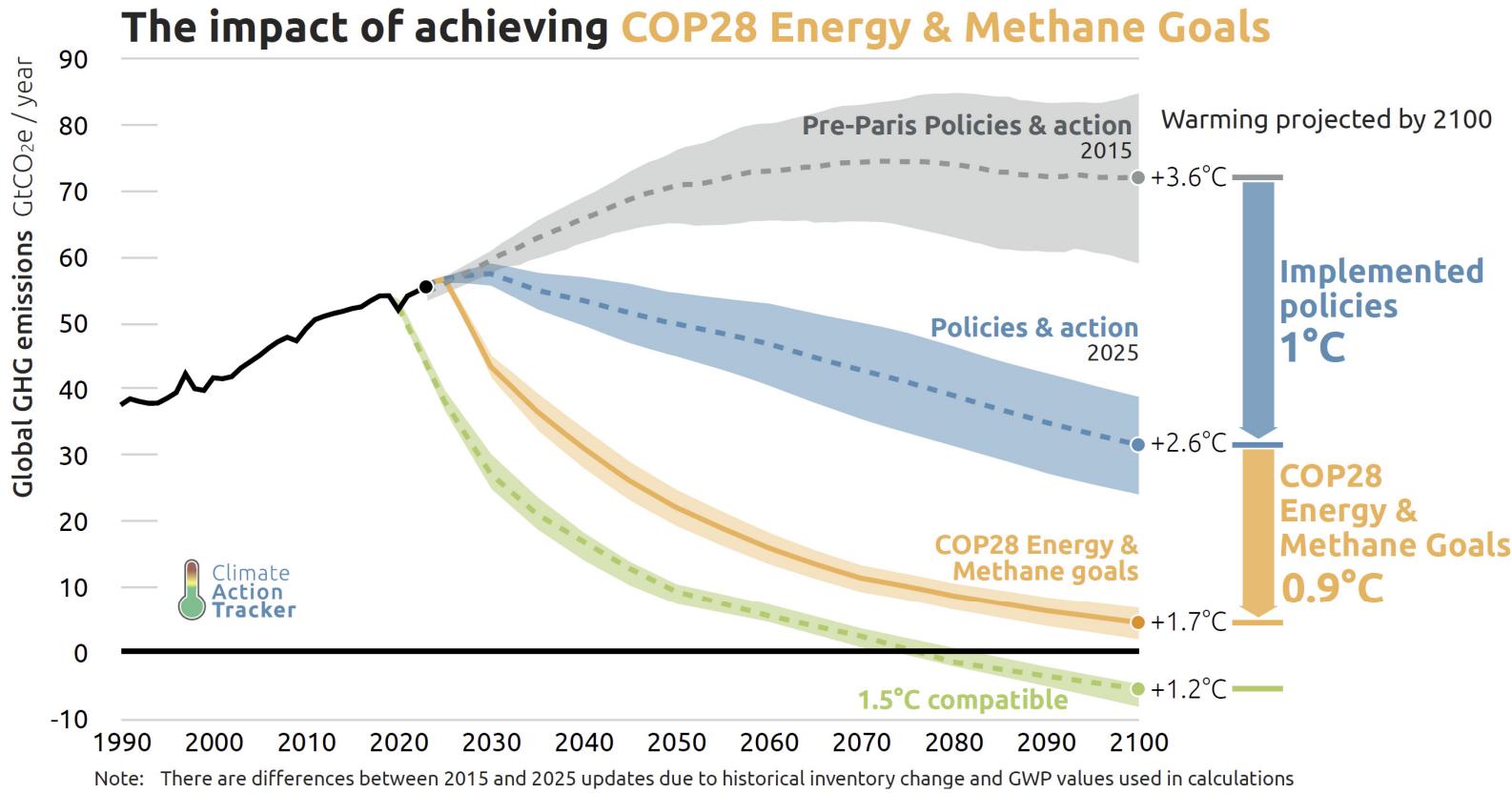
Deutscher Wetterdienst



Temperaturanomalie  
Deutschland 2024:  
2,7 K

# Erwärmung bis 2100

UN-Klimakonferenz COP30, Belém, Brasilien



# Agenda

---

1. Kohlendioxidemissionen und Klimawandel
2. Historische Entwicklung der Energiewende
3. Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem 2045
4. Zusammenfassung

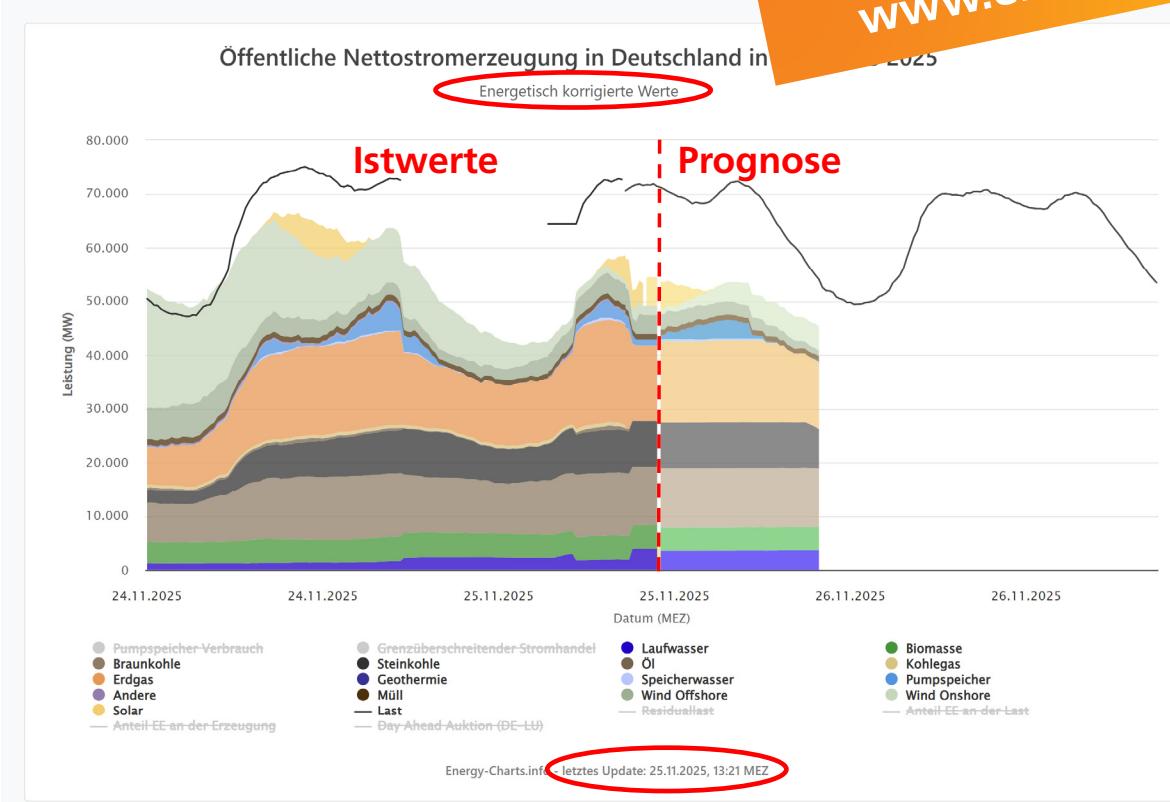
# Viertelstunden- bzw. Stundenwerte der Leistung

Deutschland, Woche 48, 2025

Energy-Charts Leistung ▾ Energie ▾ Preise ▾ Umwelt ▾ Szenarien ▾ Karten ▾ Infos ▾

Fraunhofer  
ISE Land Sprache

www.energy-charts.info



Datumsauswahl

Intervall: Woche, Jahr: 2025, Woche in 2025: Woche 48

Quellen

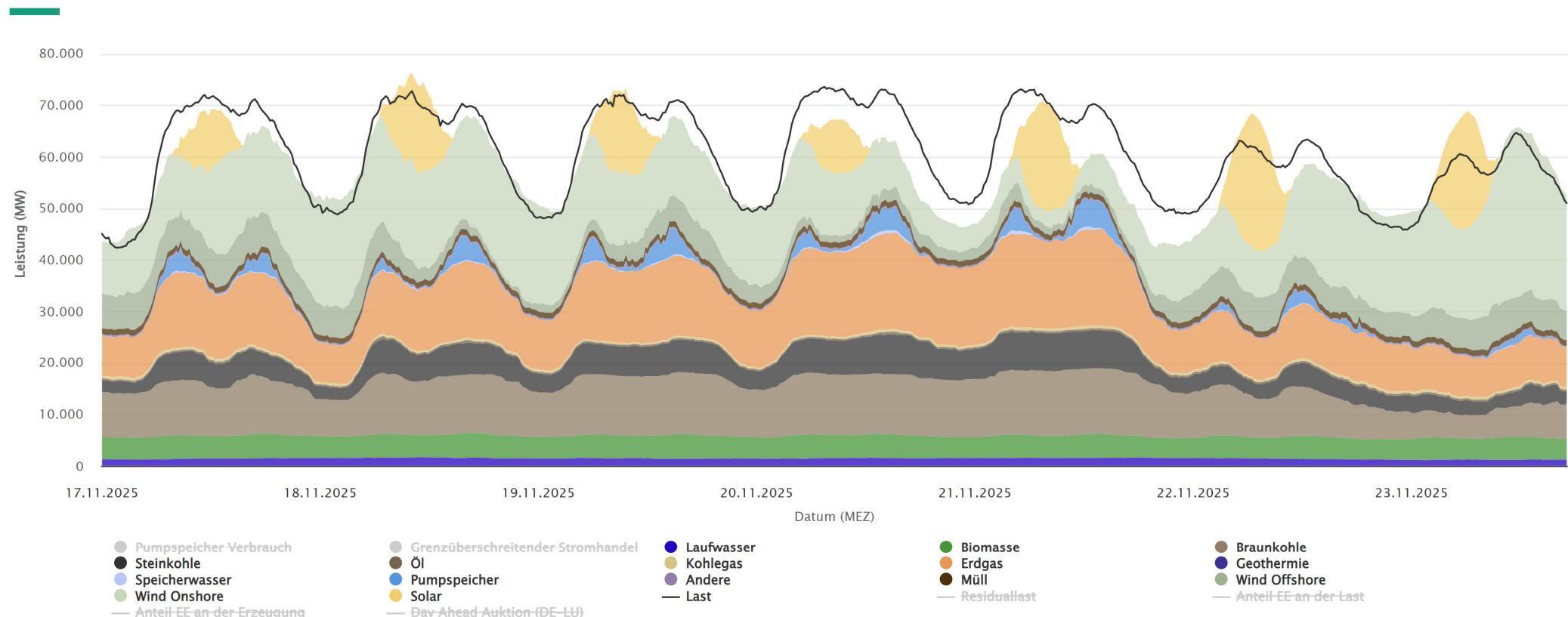
Erzeugung: Öffentlich (radio checked), Gesamt, ENTSO-E, Solar, Wind

Import, Export: Grenzüberschreitender Stromhandel, Grenzüberschreitende physikalische Stromflüsse



# Viertelstunden- bzw. Stundenwerte der Leistung

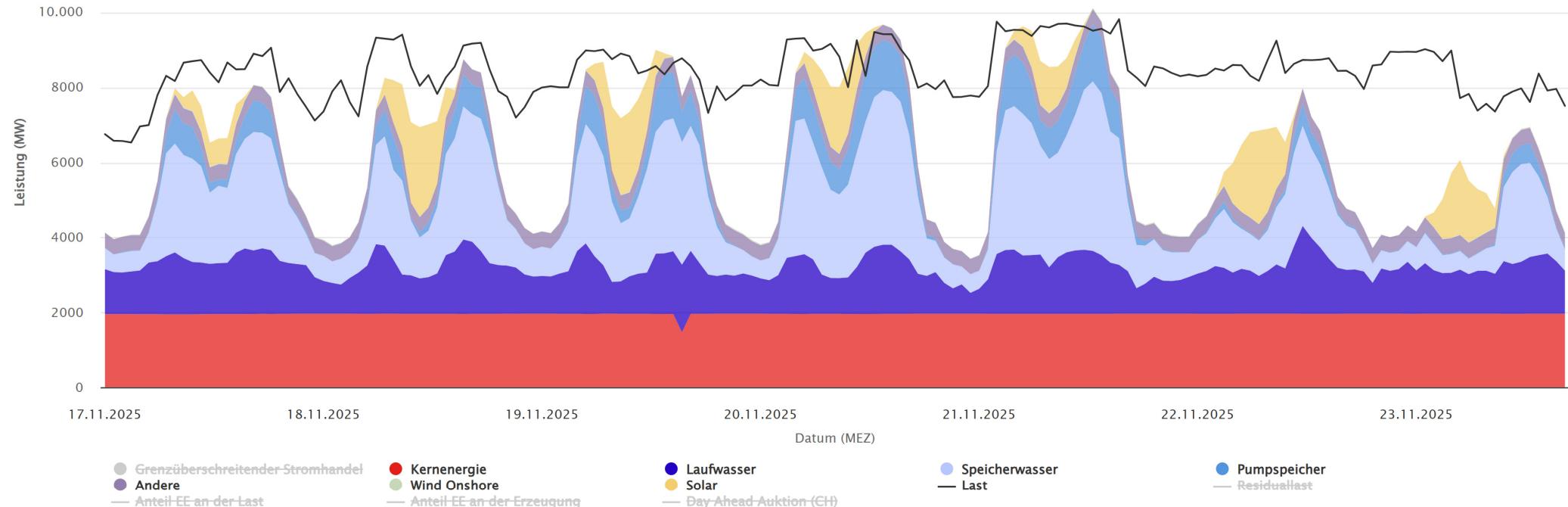
Deutschland, Woche 47, 2025



Energy-Charts.info - letztes Update: 24.11.2025, 16:51 MEZ

# Viertelstunden- bzw. Stundenwerte der Leistung

Schweiz, Woche 47, 2025

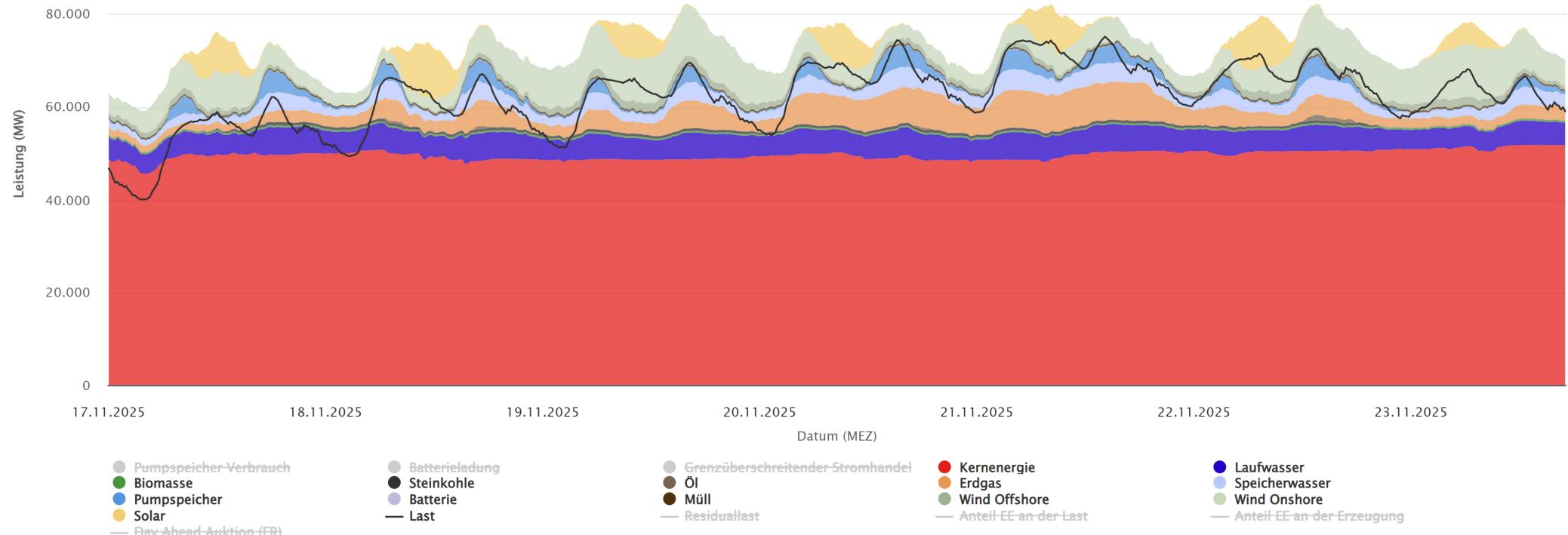


Seit dem 1.1.2025 meldet Swissgrid nur unvollständige Werte an die Transparenzplattform der ENTSO-E. Swiss Energy-Charts verwendet seitdem die Werte der Strombörsen EEX, skaliert mit den Tagesenergien des BFE. Eine genaue Beschreibung finden Sie unter Infos -> Erläuterungen.

Energy-Charts.info - letztes Update: 24.11.2025, 16:35 MEZ

# Viertelstunden- bzw. Stundenwerte der Leistung

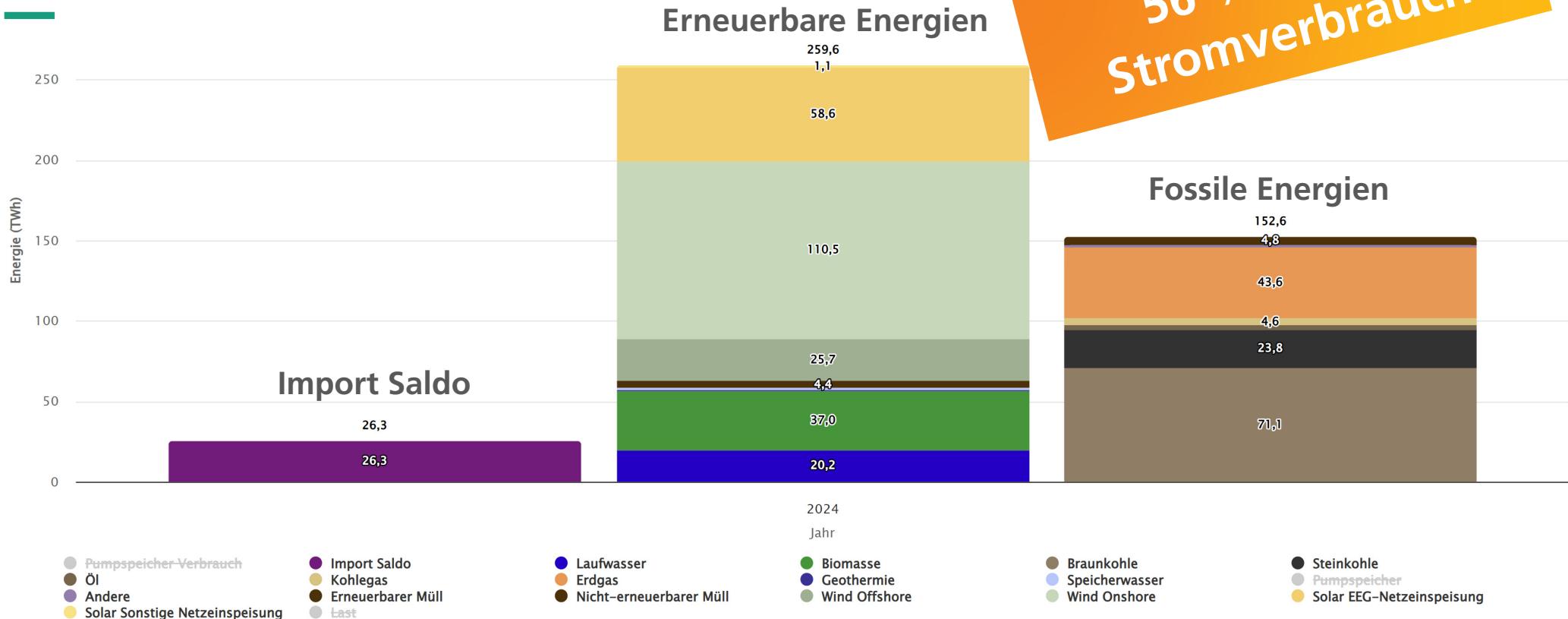
Frankreich, Woche 47, 2025



Energy-Charts.info - letztes Update: 24.11.2025, 16:34 MEZ

# Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland

Jahr 2024

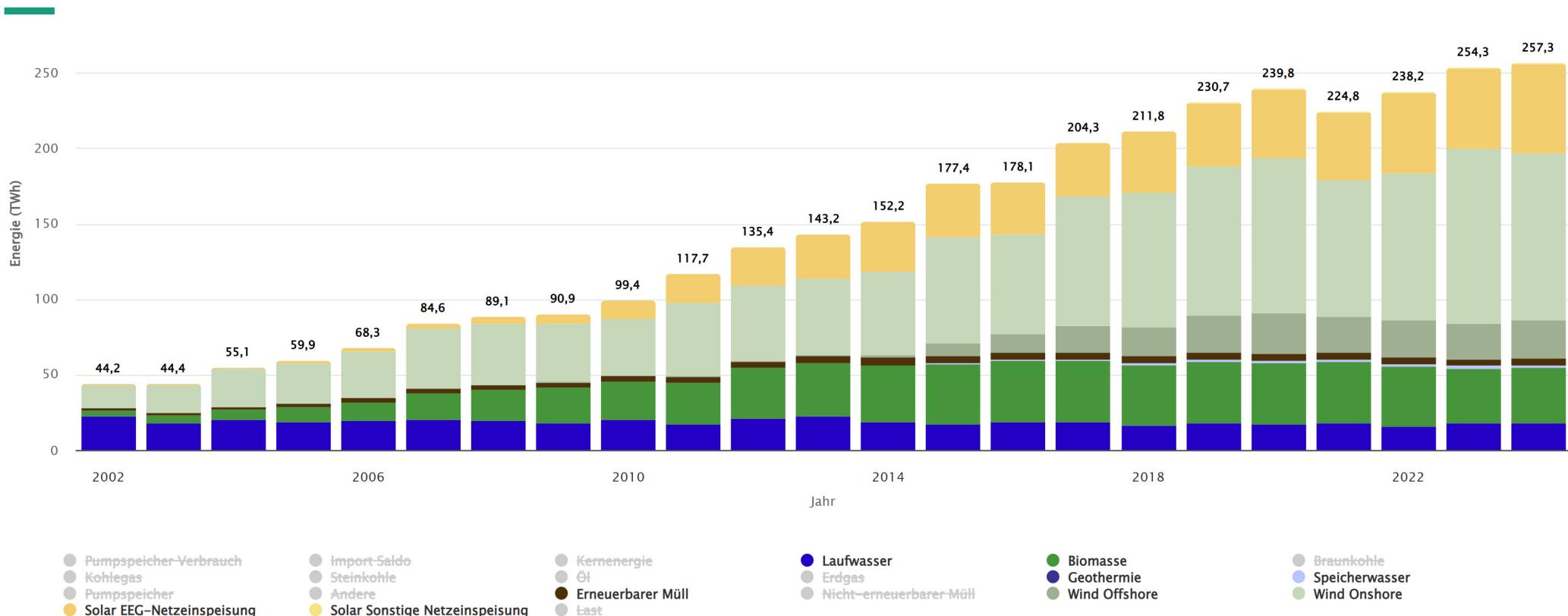


Energy-Charts.info - letztes Update: 30.07.2025, 22:58 MESZ

Quelle: <https://www.energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year&legendItems=0xfvnu&year=2024>

# Öffentliche Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Jahr 2002 - 2024

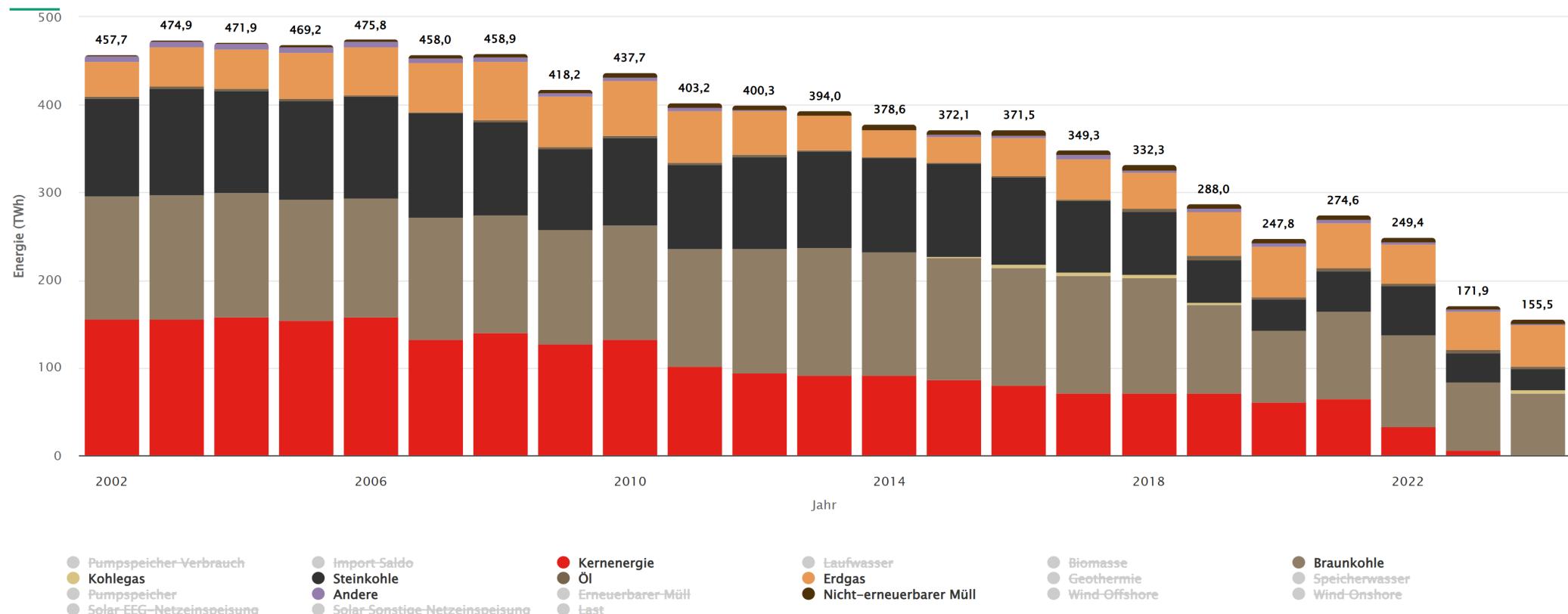


Energy-Charts.info - letztes Update: 04.06.2025, 08:55 MESZ

Quelle: <https://www.energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE&chartColumnSorting=default&interval=year&year=-1&legendItems=4x061iu>

# Öffentliche Nettostromerzeugung aus nicht erneuerbaren Quellen

Jahr 2002 - 2024

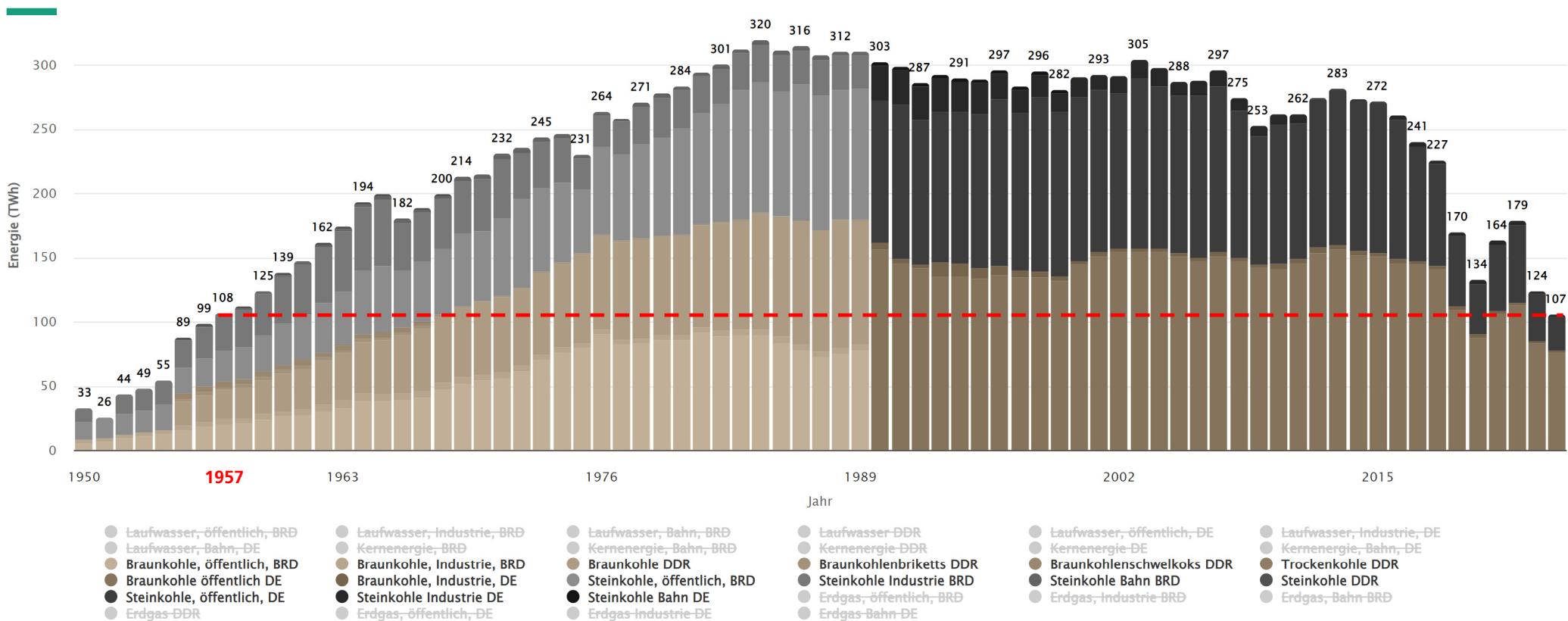


Energy-Charts.info - letztes Update: 04.06.2025, 08:55 MESZ

Quelle: <https://www.energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE&chartColumnSorting=default&interval=year&year=-1&legendItems=4x09u50>

# Bruttostromerzeugung aus Braun- und Steinkohle

Jahr 1950 bis 2024

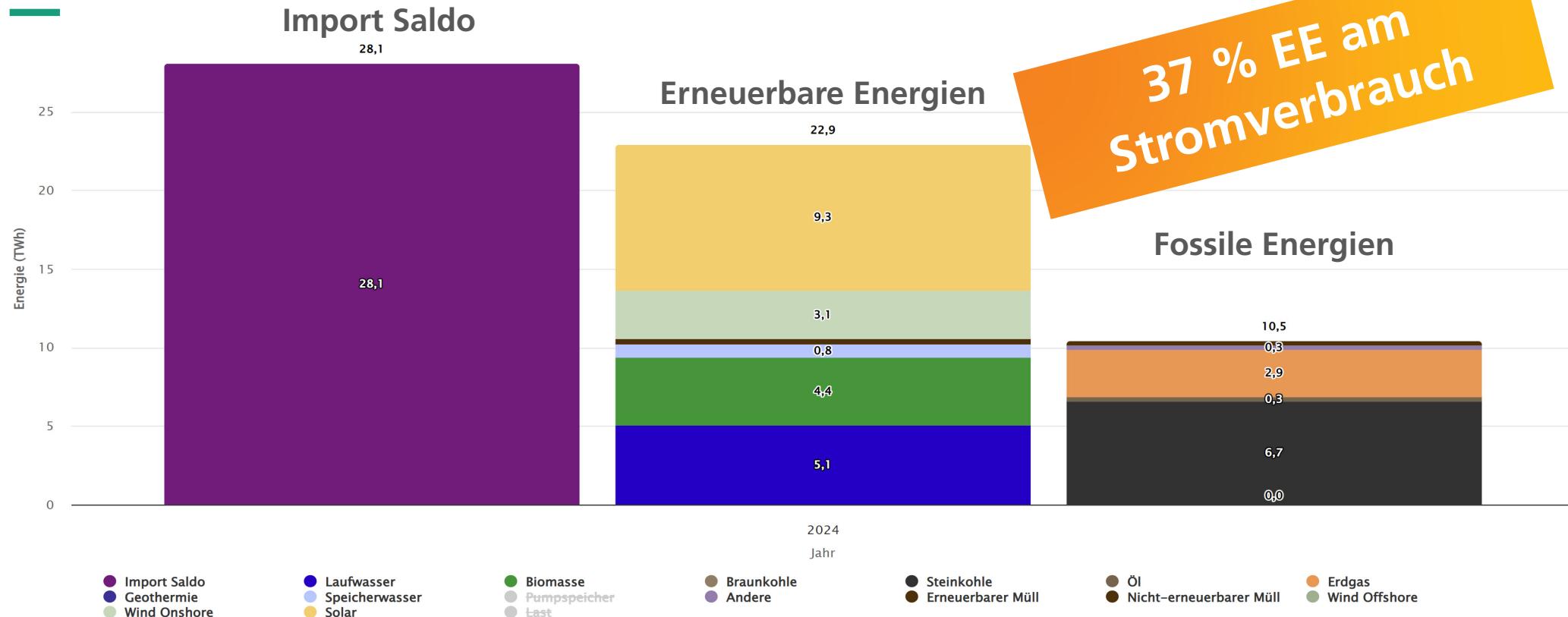


Energy-Charts.info - letztes Update: 31.03.2025, 08:18 MESZ

Quelle: <https://energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year&source=historical&legendItems=cwf7>

# Öffentliche Nettostromerzeugung in Baden-Württemberg

Jahr 2024

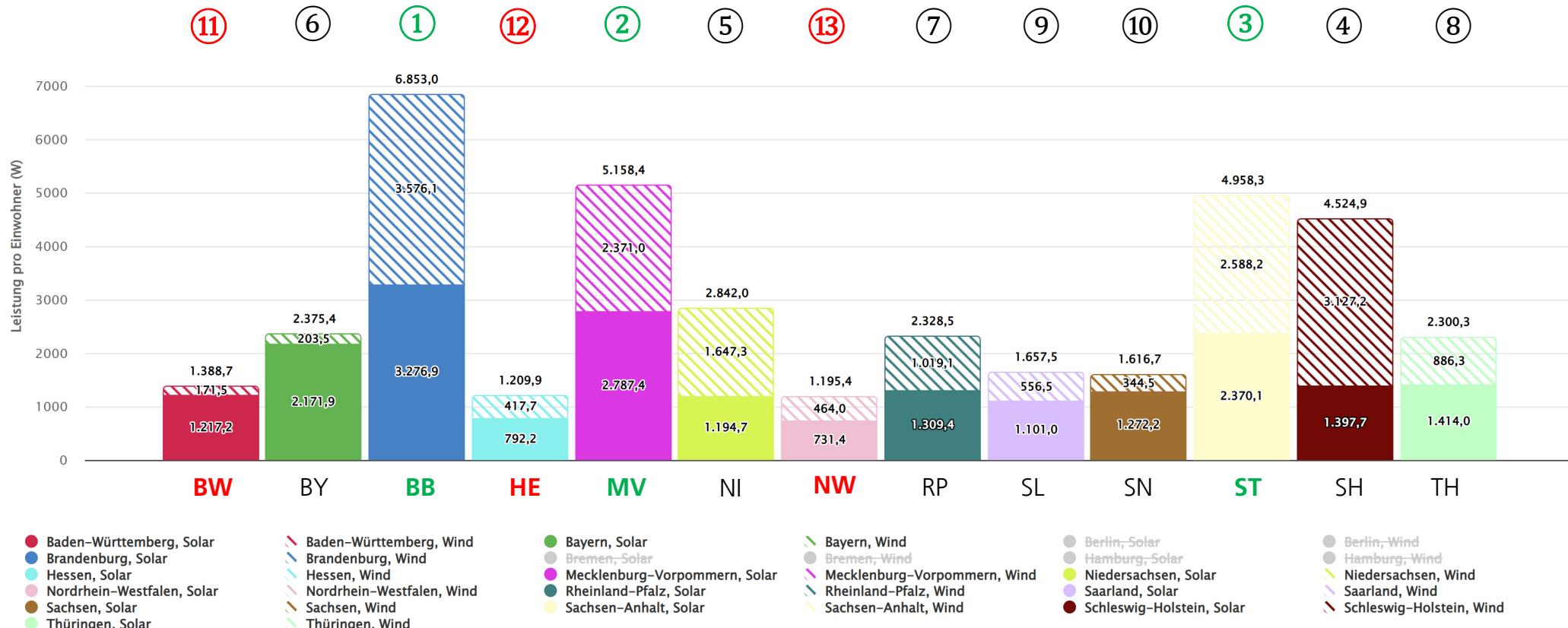


Energy-Charts.info - letztes Update: 30.07.2025, 22:58 MESZ

Quelle: [https://www.energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE\\_BL&interval=year&year=2024&bw=1](https://www.energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE_BL&interval=year&year=2024&bw=1)

# Installierte Solar- und Windleistung pro Einwohner

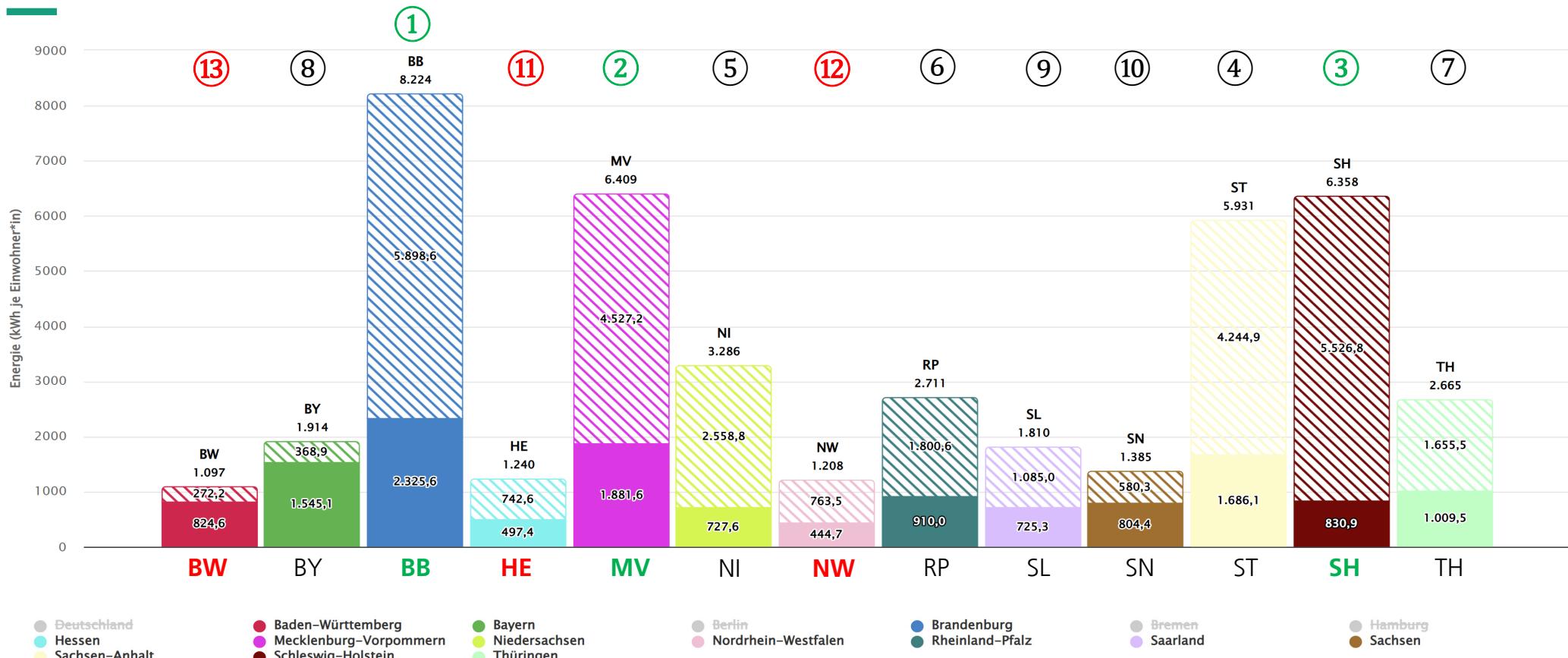
Bundesländer, Juli 2025



Quelle: [https://www.energy-charts.info/charts/installation\\_power/chart.htm?l=de&c=DE\\_BL&expansion=p\\_inst\\_states\\_population&partsum=1](https://www.energy-charts.info/charts/installation_power/chart.htm?l=de&c=DE_BL&expansion=p_inst_states_population&partsum=1)

# Stromerzeugung aus Solar und Wind pro Einwohner

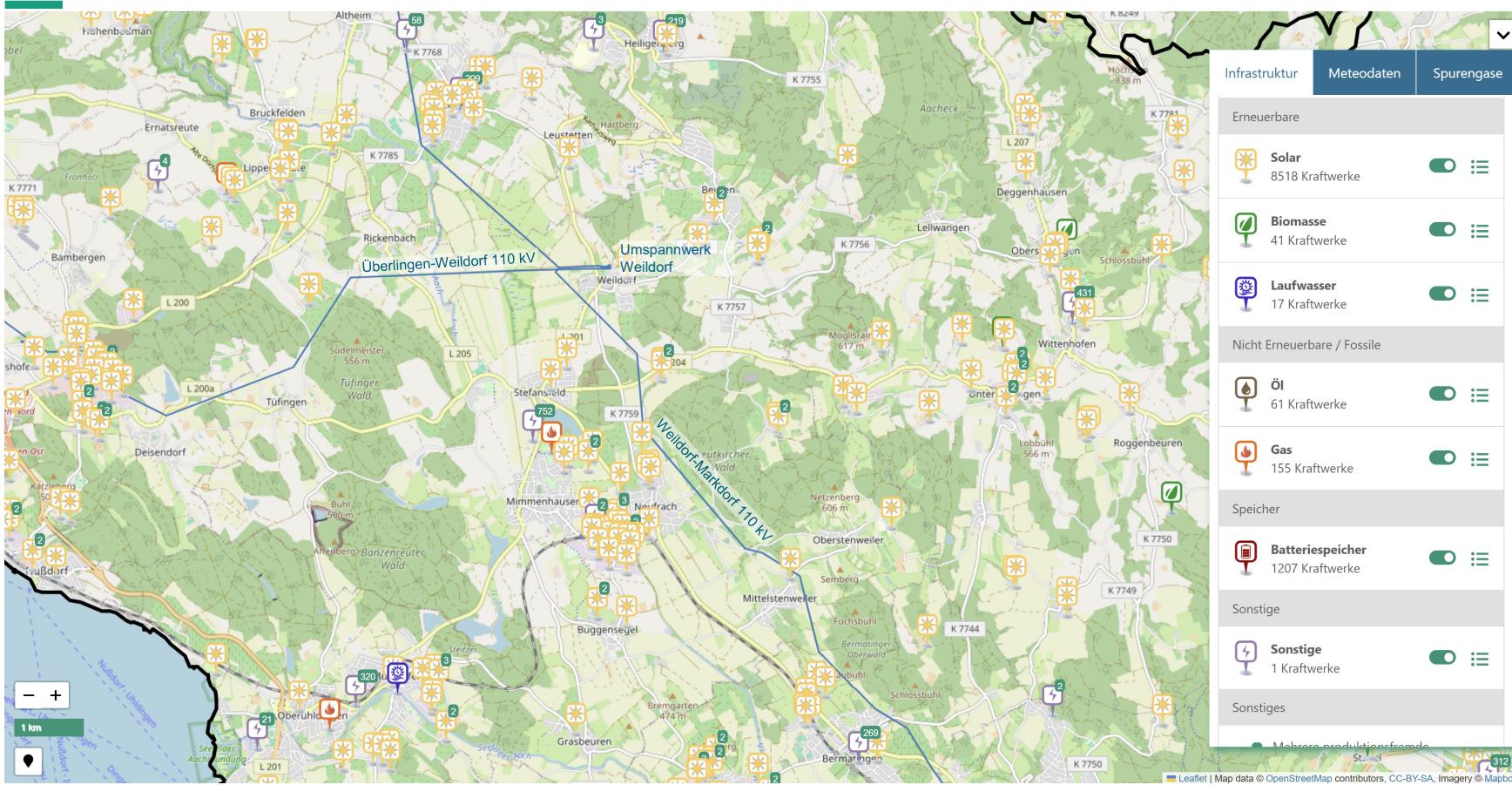
Hochrechnung, Bundesländer, 2024



Quelle: [https://www.energy-charts.info/charts/energy\\_states/chart.htm?l=de&c=DE\\_BL&year=2024&absolute\\_relative=per\\_capita](https://www.energy-charts.info/charts/energy_states/chart.htm?l=de&c=DE_BL&year=2024&absolute_relative=per_capita)

# Kraftwerkskarte

Salem



# Solare Strahlungsenergie

88682 Salem

- 1 522 Anlagen
- 19 665 kW elektrische Nettoleistung in Betrieb

MaStR-Nr.	Anzeige-Name	Nettoleistung	Inbetriebnahme	Art der Solaranlage	Solar-Module	Ausrichtung	Neigung	Name des Anlagenbetreibers
SEE960860175730	OGM Beuren	644	09.08.2018	Gebäudesolaranlage	2714	Ost-West	5 - 20 Grad	Obstgroßmarkt Beuren Wielatt & Co.KG
SEE973088859573	Dach Salem	475.1	28.06.2012	Gebäudesolaranlage	3226	Süd	5 - 20 Grad	HSM GmbH + Co. KG
SEE908510436091	Salemfrucht 1	263.2	30.05.2009	Gebäudesolaranlage	3800	Süd	5 - 20 Grad	natürliche Person (ABR948862480625)
SEE993160622567	PV-Anlage 298,22 kWp	260	25.11.2021	Gebäudesolaranlage	806	Süd-West	21 - 40 Grad	natürliche Person (ABR937367264441)
SEE951421667399	Salemfrucht 2	238	13.05.2011	Gebäudesolaranlage	3384	Süd	5 - 20 Grad	natürliche Person (ABR948862480625)
SEE933077986345	Miethalle	231.3	06.12.2011	Gebäudesolaranlage	1256	Ost-West	5 - 20 Grad	natürliche Person (ABR991732624384)
SEE933119110561	227,46 kWp Dachanlage	200	14.08.2015	Gebäudesolaranlage	892	Ost	5 - 20 Grad	Firma Seeger Präzisionsdrehteile GmbH
SEE938648868648	Beuren1	176	01.06.2010	Gebäudesolaranlage	2492	Ost-West	5 - 20 Grad	natürliche Person (ABR948862480625)
SEE958116929060	PV Anlage	170	01.09.2011	Gebäudesolaranlage	680	Süd-West	5 - 20 Grad	natürliche Person (ABR925710101963)
SEE956890485840	TC Salem	160.45	30.10.2009	Gebäudesolaranlage	980	Süd	5 - 20 Grad	Alpensolar Kraftwerk I GmbH & Co. KG
SEE998326916214	163,20 kWp Dachanlage	150	30.10.2013	Gebäudesolaranlage	640	Ost	5 - 20 Grad	Firma Seeger Präzisionsdrehteile GmbH
SEE988774054880	Halle	147.49	30.12.2010	Gebäudesolaranlage	686	Süd	21 - 40 Grad	natürliche Person (ABR964901331536)
SEE914379068021	Carport 153,72 kWp	146	19.02.2019	Gebäudesolaranlage	488	Süd	5 - 20 Grad	Firma Seeger Präzisionsdrehteile GmbH
SEE910362672107	Filiale, 88682, Salem, Alte Neufracher	144	02.07.2015	Gebäudesolaranlage	717	West	21 - 40 Grad	ALDI SE & Co. KG, Donaueschingen
SEE915817464818	153,72 kWp In Oberwiesen	136	28.12.2007	Gebäudesolaranlage	732	Süd	5 - 20 Grad	natürliche Person (ABR942521811317)
SEE966387856107	PV-Anlage Spießhaldenhof	125	14.12.2023	Gebäudesolaranlage	317	West	21 - 40 Grad	natürliche Person (ABR985532556006)
SEE903234966411	Beuren 5	124	28.12.2011	Gebäudesolaranlage	1800	Ost-West	5 - 20 Grad	natürliche Person (ABR948862480625)
SEE927665739918	BK Messebau Salem	121.36	15.11.2024	Gebäudesolaranlage	296	Ost-West	5 - 20 Grad	Firma BK Messebau Petra Karg
SEE989272299759	Salem_Buggensegel_1	120	26.08.2011	Gebäudesolaranlage	558	Süd	5 - 20 Grad	Walter Hayn, Wulf Dullenkopf
SEE997486213256	Halle groß	119	09.03.2012	Gebäudesolaranlage	558	Süd-West	5 - 20 Grad	natürliche Person (ABR931447437619)
SEE983602534565	Halle01	114.8	10.12.2013	Gebäudesolaranlage	480	West	5 - 20 Grad	cp cushion pack
SEE922373851907	Anlage 1/136.5	112	21.12.2007	Gebäudesolaranlage	810	Süd-Ost	5 - 20 Grad	natürliche Person (ABR913841035417)
SEE945657334675	BZ Salem - Schaudtbau u. Foyer	110.8	01.09.2023	Gebäudesolaranlage	319	Süd-Ost	5 - 20 Grad	Gemeinde Salem
SEE999278179542	10601 Salem Geiger BA3	100	09.09.2022	Gebäudesolaranlage	312	Süd	5 - 20 Grad	Firma Walter Geiger Fischhandels GmbH

# Speicher

88682 Salem

- 674 Anlagen
- 3 909 kW elektrische Nettoleistung in Betrieb
- 6 529 kWh Speicherkapazität

MaStR-Nr.	Anzeige-Name	Nettoleistung	Inbetriebnahme	Technologie	Kapazität	Name des Anlagenbetreibers (nur Org.)	Anschluss-Netzbetreiber
SEE920130427488	Stromspeicher	30	03.07.2023	Batterie	31.5	Salemfenster GmbH	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE914915553585	Stromspeicher	25	01.08.2024	Batterie	40	natürliche Person (ABR935501789744)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE942839305638	Speicher	25	17.07.2025	Batterie	25	natürliche Person (ABR938647660588)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE956647534975	Speicher 25	17.6	24.01.2025	Batterie	25	natürliche Person (ABR918809540606)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE910340382691	Speicher 25	17.6	22.04.2025	Batterie	25	natürliche Person (ABR953003403128)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE933504264671	ABR982071160732	15.68	12.11.2024	Batterie	19.6	natürliche Person (ABR982071160732)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE986705847938	Speicher 25	14.08	29.01.2025	Batterie	20	natürliche Person (ABR916926790157)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE940629803852	SPEICHER_HOCHKREUZ_2	13.2	15.07.2024	Batterie	21.7	natürliche Person (ABR956626668943)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE937414343341	Bahnhofstr. 4 Batterie	12	15.10.2018	Batterie	12	natürliche Person (ABR900009224912)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE906139535607	Sonnenstrom von Activa Solar	12	14.06.2023	Batterie	11.52	natürliche Person (ABR915187781430)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE965948626531	Neufrach Speicher	12	02.09.2023	Batterie	19	Familienprojekt Weber Nitsch Marks	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE993431876125	Speicher	12	02.05.2024	Batterie	10.4	natürliche Person (ABR923035179575)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE915713930813	Speicher Zaun tga-Bürogebäude	12	25.08.2025	Batterie	20	A + L Immobilien GmbH & Co. KG	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE967468096290	SonnenBatterier 22 KWh	12	01.10.2025	Batterie	20	natürliche Person (ABR900818712396)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE938521442545	PV-Speicher	11.8	18.09.2019	Batterie	10.7	natürliche Person (ABR973628043561)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE901909404114	PV-Speicher	11.8	25.09.2024	Batterie	14.2	natürliche Person (ABR961533286708)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE991629795999	PV-Speicher	11.8	29.07.2021	Batterie	10.7	natürliche Person (ABR917129516155)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE957406483305	PV-Speicher	11.8	25.09.2024	Batterie	14.2	Fruit Tec GmbH	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE953861360038	Speicher	11.8	30.09.2024	Batterie	14.2	natürliche Person (ABR901502385940)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE935115628392	ABR911374408258	11.8	23.07.2025	Batterie	14.2	natürliche Person (ABR911374408258)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE902508347567	PV- Speicher	11.68	25.02.2025	Batterie	10.24	natürliche Person (ABR953932500851)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE937963035889	Batt. Nachrüstung 2025	11.6	03.11.2025	Batterie	15.6	natürliche Person (ABR944105154278)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE996518402613	C002345315_BK_Speicher	11.52	12.09.2025	Batterie	17.82	natürliche Person (ABR904658859990)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)
SEE905867125227	Fronius Reserva	11.26	14.10.2025	Batterie	15.79	natürliche Person (ABR903996876966)	Netze BW GmbH (SNB948311994307)

# Wind und Wind in Planung

88682 Salem

■ 0 Anlagen

## ■ Salem

MaStR-Nr.	Anzeige-Name	Status	Nettoleistung	Inbetriebnahme	Ort	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	Hersteller	Anlagenbetreiber

## ■ Bodenseekreis

MaStR-Nr.	Anzeige-Name	Status	Nettoleistung	Inbetriebnahme	Ort	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	Hersteller	Anlagenbetreiber
SEE919302475204	Windkraftanlage	In Betrieb	3	16.09.2024	Friedrichshafen	2	1.5	SkyWind GmbH	natürliche Person (ABR9785051)
SEE961182872802	Windpark Heiligenberg WEA01	In Planung	7800		Heiligenberg	160	175	VENSYS Energy AG	Windpark Rickertsreute GmbH
SEE966836859475	Windpark Heiligenberg WEA02	In Planung	7800		Heiligenberg	160	175	VENSYS Energy AG	Windpark Rickertsreute GmbH

# Wasser

88682 Salem und Umland

■ 0 Anlagen

## ■ Salem

MaStR-Nr.	Anzeige-Name	Nettoleistung	Inbetriebnahme	Ort	Anlagenbetreiber

## ■ Umland

MaStR-Nr.	Anzeige-Name	Nettoleistung	Inbetriebnahme	Ort	Anlagenbetreiber
SEE921028358488	Wasserkraftwerk Mühlhofen	95	18.12.2013	Uhldingen-Mühlhofen	BürgerEnergiegenossenschaft Uhldingen-Mühlhofen eG
SEE978413544643	Maschinenhaus	17	01.01.1997	Deggenhausertal	natürliche Person (ABR922968976022)
SEE925096184789	Turbinenhaus I	17	01.01.1997	Deggenhausertal	natürliche Person (ABR922968976022)
SEE996065941931	Wühräcker	15	01.01.2001	Deggenhausertal	natürliche Person (ABR970782489884)
SEE961223860454	Zeller Wasserturbinengemeinschaft	12	01.01.1990	Friedrichshafen	Zeller, Zeller GbR
SEE934762998438	Wasserkraft	10	01.04.2000	Heiligenberg	natürliche Person (ABR930727046077)
SEE935798174193	Turbine Voith	5	01.01.2001	Heiligenberg	natürliche Person (ABR946901580923)
SEE990965848727	Wasserrad	5	01.01.2001	Deggenhausertal	natürliche Person (ABR908954741836)
SEE987032138133	Triebwerk T67	3.4	08.11.1967	Friedrichshafen	natürliche Person (ABR963713407255)

# Biomasse

88682 Salem

## ■ Salem

Anzeige-Name	Nettoleistung	Inbetriebnahme	Gemeinde	Technologie	Brennstoff	Thermische Leistung

## ■ Umland

Anzeige-Name	Nettoleistung	Inbetriebnahme	Gemeinde	Technologie	Brennstoff	Thermische Leistung
Biogas 2	549	10.06.2016	Markdorf	Verbrennungsmotor	Biogas	792
BGA	350	24.06.2005	Owingen	Verbrennungsmotor	Biogas	400
BHKW Hattenweiler 2	350	17.12.2020	Frickingen	Verbrennungsmotor	Biogas	615
MAN-Motor	250	06.06.2009	Owingen	Gasturbinen ohne Abhitzekessel	Biogas	355
BHKW Hattenweiler 1	250	27.12.2011	Frickingen	Verbrennungsmotor	Biogas	615
Biogasanlage	240	07.09.2011	Deggenhausertal	Verbrennungsmotor	Biogas	240
BHKW Hermannsberg	207	27.12.2011	Heiligenberg	Verbrennungsmotor	Biogas	222
BGA	205	01.12.2010	Überlingen	Verbrennungsmotor	Biogas	245
Deutz-Motor	200	08.04.2005	Owingen	Gasturbinen ohne Abhitzekessel	Biogas	330
Biogas 1	192	01.08.2005	Markdorf	Verbrennungsmotor	Biogas	792
Biogas	190	23.05.2014	Heiligenberg	Verbrennungsmotor	Biogas	255
Biogasanlage	150	23.12.2005	Deggenhausertal	Verbrennungsmotor	Biogas	100
Biogasanlage 0407620527	150	20.04.2005	Deggenhausertal	Verbrennungsmotor	Biogas	
BHKW Schule Schloss Salem	142	01.12.2011	Überlingen	Verbrennungsmotor	Biomethan (Bioerdgas)	207
Holzgas	80	01.08.2007	Deggenhausertal	Verbrennungsmotor	Wald-Holzhackschnitzel, Wald-Scheitholz, -Kronenholz	180
Biogas Man	65	12.01.2009	Heiligenberg	Verbrennungsmotor	Biogas	255
BHKW 1	45	29.07.2013	Owingen	Verbrennungsmotor	Wald-Holzhackschnitzel, Wald-Scheitholz, -Kronenholz	216

29 <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/ErweiterteOeffentlicheEinheitenuebersicht?filter=Betriebs-Status~eq~%2735%27~and~Energietr%C3%A4ger~eq~%272493%27~and~Postleitzahl~eq~%2788682%27>

# Erdgas

88682 Salem

- 17 Anlagen
- 414 kW elektrische Leistung in Betrieb
- 854 kW thermische Leistung in Betrieb

MaStR-Nr.	Anzeige-Name	Energieträger	Nettoleistung	Inbetriebnahme	Technologie	Anlagenbetreiber	Thermische Leistung
SEE983487099159	Salem - Neue Mitte	Erdgas	240	10.01.2020	Verbrennungsmotor	Thüga Energie GmbH	374
SEE929431156745	OFB-Halle Salem	Erdgas	88.5	28.06.2016	Gasturbinen ohne Abhitzekessel	HSM GmbH + Co. KG	333
SEE964993187608	Kultur- therapeutische Gemeinschaft	Erdgas	26.5	25.03.2010	Sonstige	Kultur Therapeutische Gemeinschaft	
SEE912131957828	BHKW 20 kW	Erdgas	20	10.12.2013	Verbrennungsmotor	Firma Seeger Präzisionsdrehteile Gmb	40
SEE942190788552	BHKW	Erdgas	6	23.12.2015	Verbrennungsmotor	WEG Lindenweg 3 und 3/1 z. Hd. CRW	12
SEE982157219606	BHKW Senertec	Erdgas	5.5	22.11.2006	Verbrennungsmotor	natürliche Person (ABR970887752012	12.5
SEE950342653429	Dachs Im unteren Weingarten	Erdgas	5.5	22.06.2017	Verbrennungsmotor	WEG Im unteren Weingarten, vertr. du	14.7
SEE919841530921	DACHS	Erdgas	5.5	24.11.2015	Verbrennungsmotor	ROBERT REICHLE, Inhaber: Jannis Fric	12.8
SEE949078588082	BHKW Dachs GS1 5,5 GEN 1.1	Erdgas	5.5	25.11.2015	Verbrennungsmotor	Recks Hotel Restaurant	14.7
SEE938067982543	BHKW	Erdgas	5.2	06.07.2015	Verbrennungsmotor	Gemeinschaft für Therapie und Landb	13.5
SEE967414057252	EE_Strom	Erdgas	1	28.06.2012	Stirlingmotor	natürliche Person (ABR984612767622	20
SEE923277361332	Brennstoffzelle 775W	Erdgas	0.775	31.10.2023	Brennstoffzelle	natürliche Person (ABR967610993545	2
SEE914923542236	BHKW	Erdgas	0.75	22.01.2019	Brennstoffzelle	natürliche Person (ABR911641679800	1.1
SEE981465924417	Brennstoffzelle	Erdgas	0.75	17.12.2019	Brennstoffzelle	natürliche Person (ABR927663703607	0.75
SEE995628235913	Schönis Brennstoffzelle	Erdgas	0.75	02.12.2020	Brennstoffzelle	natürliche Person (ABR992204601872	1.1
SEE973042845604	Brennstoffzelle 1	Erdgas	0.75	08.04.2016	Brennstoffzelle	natürliche Person (ABR927674416909	0.45
SEE927704672510	Dachs_StAntoniusStr.	Erdgas	0.75	01.10.2021	Brennstoffzelle	natürliche Person (ABR983047483145	1.1

# Mineralölprodukte

88682 Salem

- 1 Anlage
- 5,3 kW elektrische Leistung in Betrieb
- 12,5 kW thermische Leistung in Betrieb

MaStR-Nr.	Anzeige-Name	Nettoleistung	Inbetriebnahme	Gemeinde	Technologie	Brennstoff	Anlagenbetreiber	Thermische Leistung
SEE979898555490	Dachs	5.3	21.11.2012	Salem	Verbrennungsmotor	Heizöl, leicht	natürliche Person (ABR927146666153)	12.5

# Installierte Leistungen zur Stromerzeugung

88682 Salem, Baden-Württemberg, Deutschland

(x) = in Planung

Quelle	Salem		Baden-Württemberg		Deutschland	
	12876 Einwohner		11,28 Mio. Einwohner		84,7 Mio. Einwohner	
	kW	W/Einwohner	MW	W/Einwohner	MW	W/Einwohner
Solar	19665	1527	12804	1135	101101	1194
Wind Onshore	0	0	2058 (3228)	182 (286)	67140 (103924)	793 (1227)
Wasser	0	0	866	76	5300	63
Biomasse	0	0	921	77	8905	105
Speicherbatterien	3909	304	2047	181	14821	175
Erdgas	414	32	2076	184	34452	407
Mineralölprodukte	5,3	0	1322	117	6956	82
Summe Erneuerbar	19665	1527	16649	1476	182446	2154

# Öffentliche Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2025

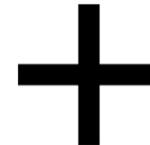
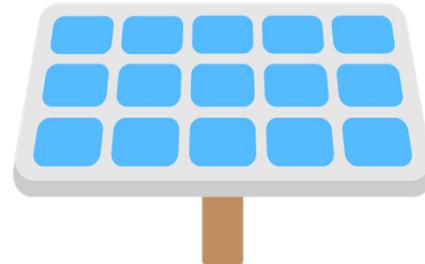
88682 Salem, Baden-Württemberg, Deutschland

Quelle	Salem	Baden-Württemberg	Deutschland
	GWh	GWh	GWh
Solar Netzeinspeisung	14	10000	73000
Solar Selbstverbrauch	5	2000	15000
Wind Onshore	0	2800	109000
Wind Offshore	0	0	25000
Wasser	0	4060	17000
Biomasse	0	4325	36500
<b>Summe Erneuerbar</b>	<b>19</b>	<b>23185</b>	<b>275500</b>
Nettostromverbrauch aus dem Netz	48	60000	466000
Selbstverbrauch	5	2000	15000
<b>Summe Verbrauch</b>	<b>53</b>	<b>62000</b>	<b>481000</b>
<b>Anteil Erneuerbar am Verbrauch</b>	<b>36 %</b>	<b>37 %</b>	<b>57 %</b>

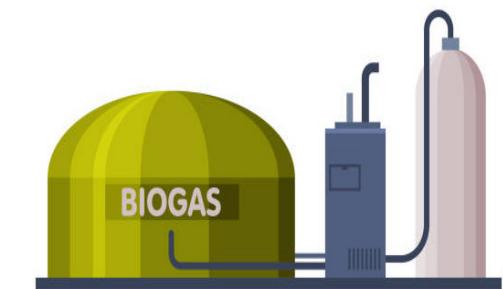
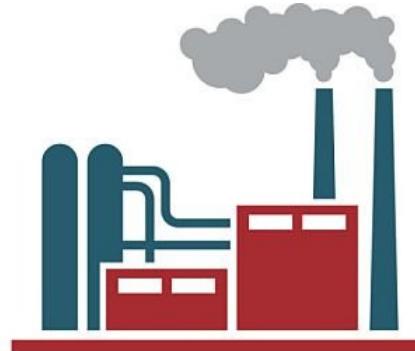
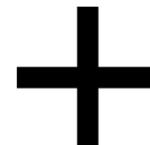
# Energiemix bei der Stromerzeugung

Solar, Batterien, Wind, Biomasse

■ Sommer

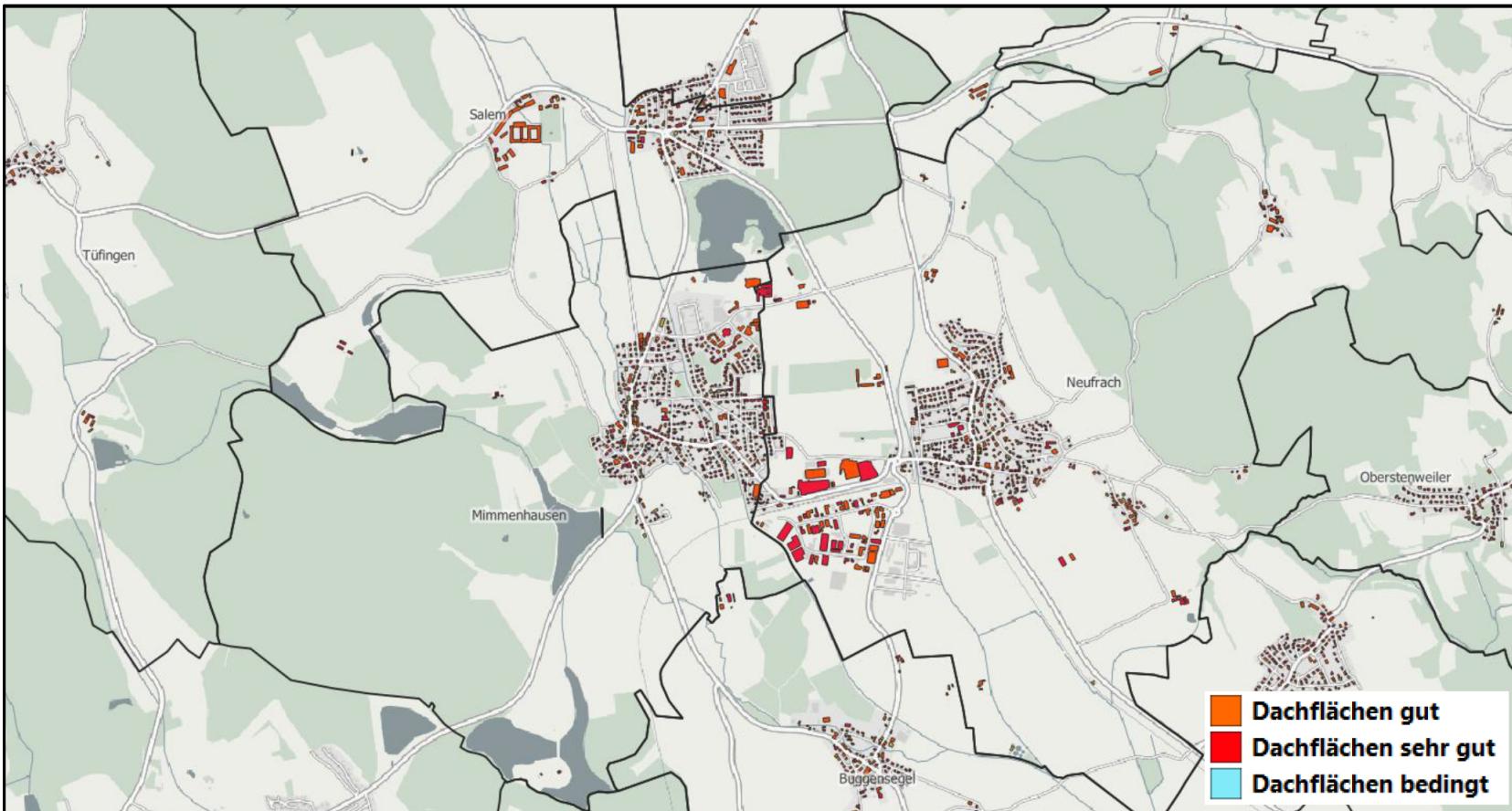


■ Winter



# Kommunale Wärmeplanung Salem

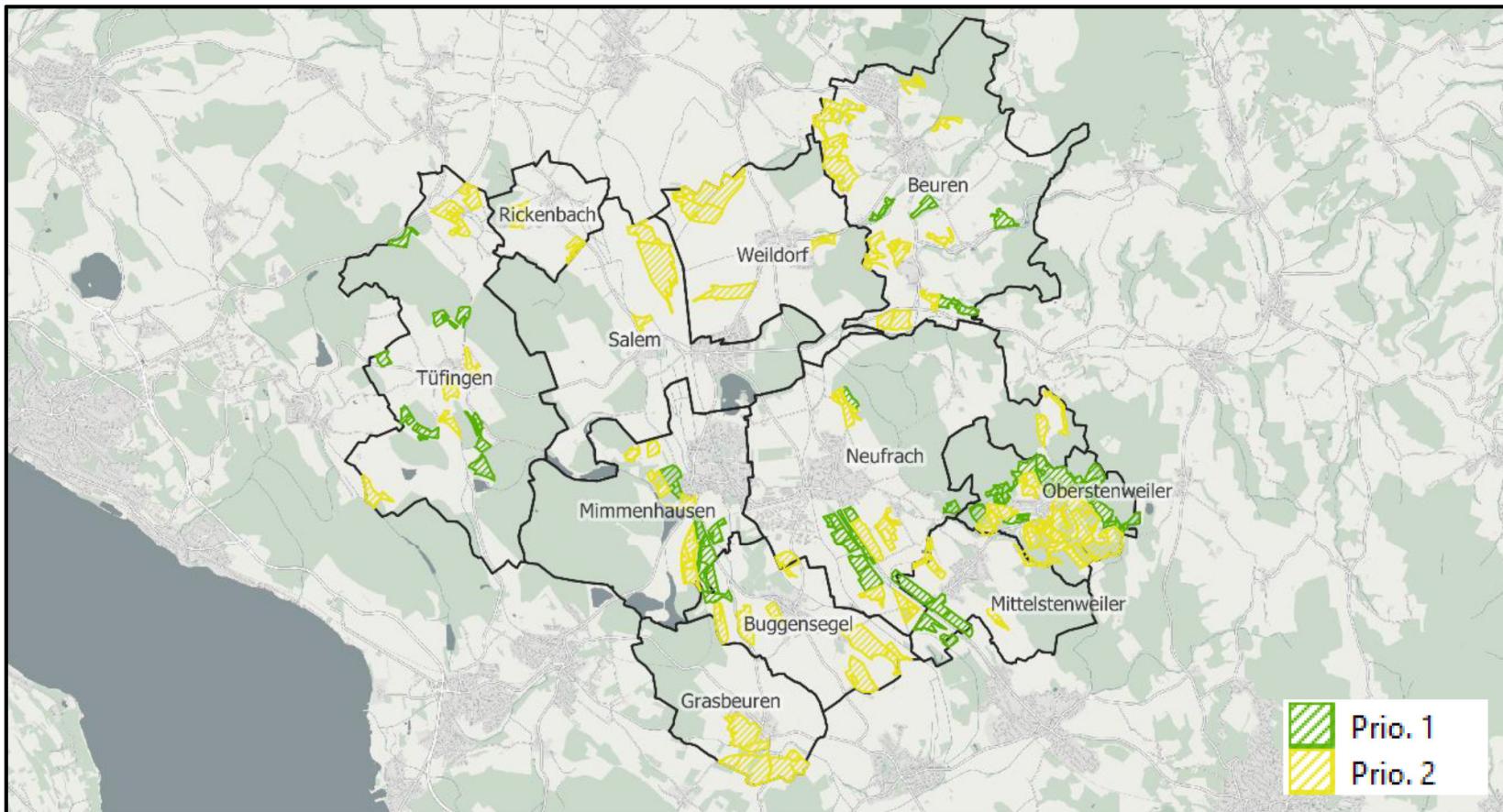
## Potenzial Solar Dachflächen



35 [https://www.salem-baden.de/fileadmin/Dateien/Dateien/Energie\\_und\\_Umwelt/230712\\_KWP\\_Salem\\_Bericht\\_E22336.pdf](https://www.salem-baden.de/fileadmin/Dateien/Dateien/Energie_und_Umwelt/230712_KWP_Salem_Bericht_E22336.pdf)  
<https://www.energieatlas-bw.de/sonne/gebaeude/karten?activeLayer=solarkataster>  
©Fraunhofer ISE

# Kommunale Wärmeplanung Salem

## Potenzial Solar Freifläche



Legende



### Potenzial EEG-Kulisse

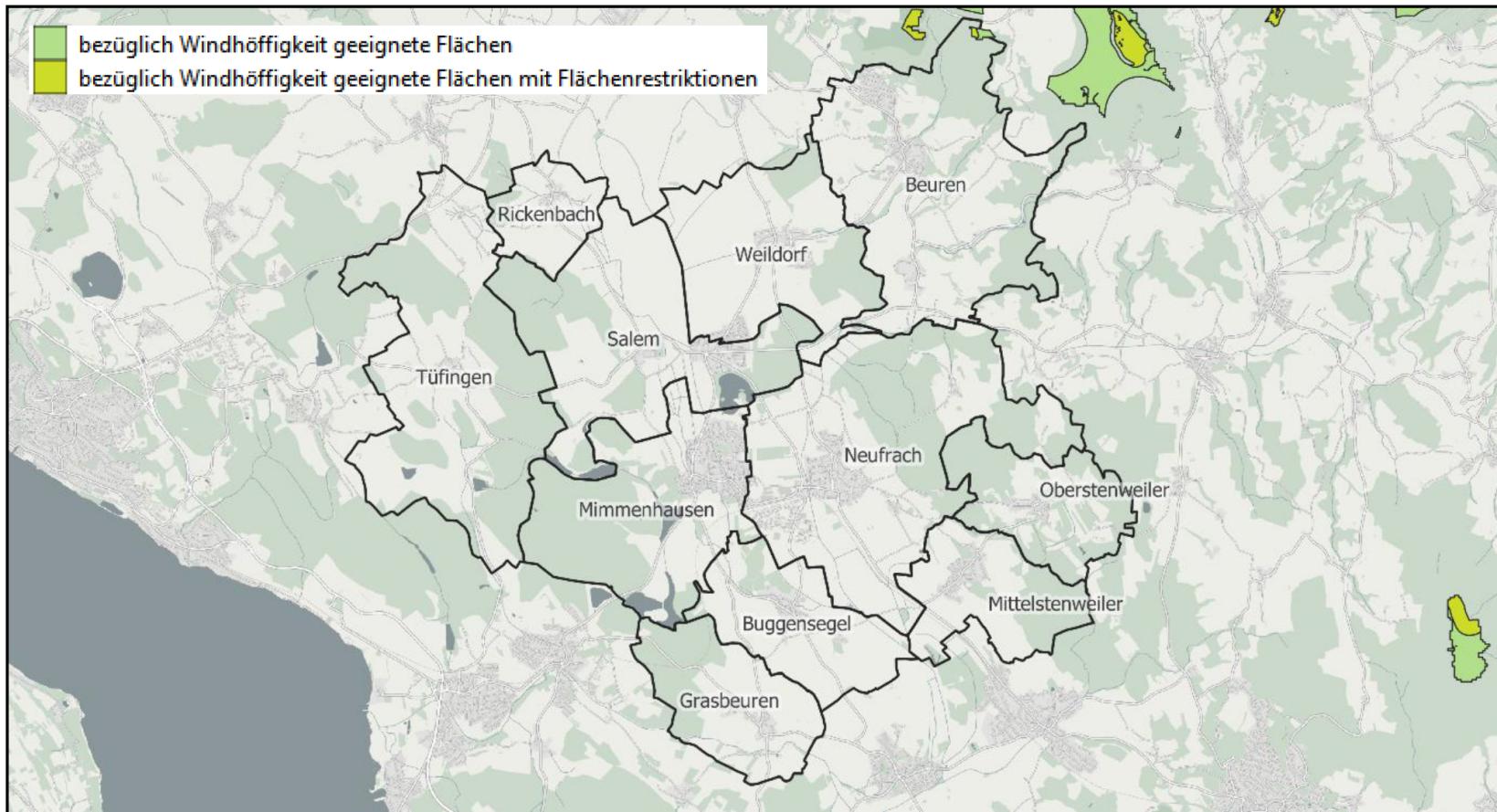
Eignungsklasse (Potenzialfläche)

grün geeignet

gelb bedingt geeignet

# Kommunale Wärmeplanung Salem

## Potenzial Windenergieanlagen



# Kommunale Wärmeplanung Salem

Potenziale zur Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2040

	<b>PV Dachfläche</b>	<b>PV Freifläche</b>	<b>Wind</b>	<b>Biomasse</b>	<b>Wasser</b>	<b>Summe</b>
	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Salem 2025	19	0	0	0	0	19
Salem 2040	51	178	0	6,8	0	236
Faktor 2040:2025	2,7					12,4

Stromverbrauch	
Salem 2020	49
Salem 2040	100
Summe Potenzial 2040 : Stromverbrauch 2040	2,36

Quelle: [https://www.salem-baden.de/fileadmin/Dateien/Dateien/Energie\\_und\\_Umwelt/230712\\_KWP\\_Salem\\_Bericht\\_E22336.pdf](https://www.salem-baden.de/fileadmin/Dateien/Dateien/Energie_und_Umwelt/230712_KWP_Salem_Bericht_E22336.pdf)

# Netzentwicklungsplan

## Maßnahmen Gleichstrom

- **Ultranet von Osterath nach Philippsburg**
  - Nennleistung 2 GW,  $\pm 380$  kV
  - erwartete Inbetriebnahme im Jahr 2026
- **Korridor A-Nord von Emden nach Osterath**
  - Nennleistung 2 GW,  $\pm 380$  kV
  - erwartete Inbetriebnahme im Jahr 2027
- **SuedLink von Brunsbüttel nach Großgartach**
  - Nennleistung 2 GW,  $\pm 525$  kV
  - erwartete Inbetriebnahme im Jahr 2028
- **NordWestLink in Planung**
- **SuedWestLink in Planung**



Quellen: <https://www.transnetbw.de/de/netzentwicklung/projekte/ultranet>

<https://a-nord.amprion.net/Projekt/>

<https://www.stromnetzdc.com/projekte/>

# Agenda

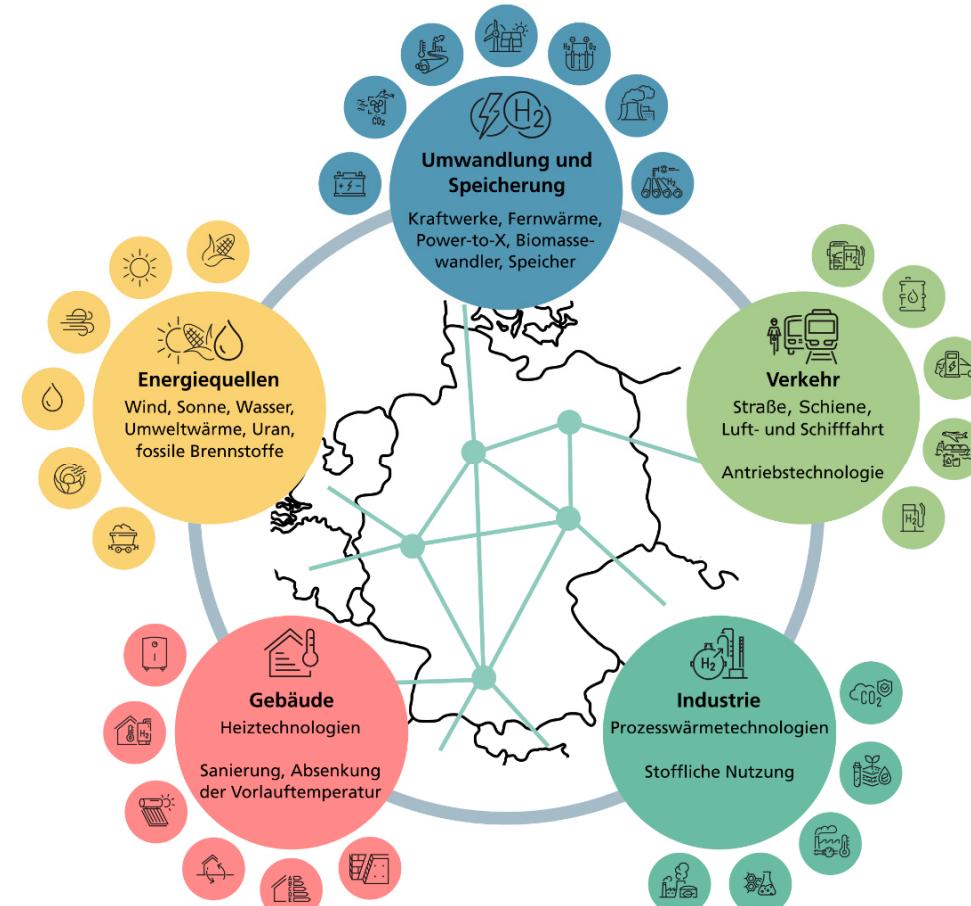
---

1. Kohlendioxidemissionen und Klimawandel
2. Historische Entwicklung der Energiewende
3. Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem 2045
4. Zusammenfassung

# Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem

## Energiesystemmodell REMod

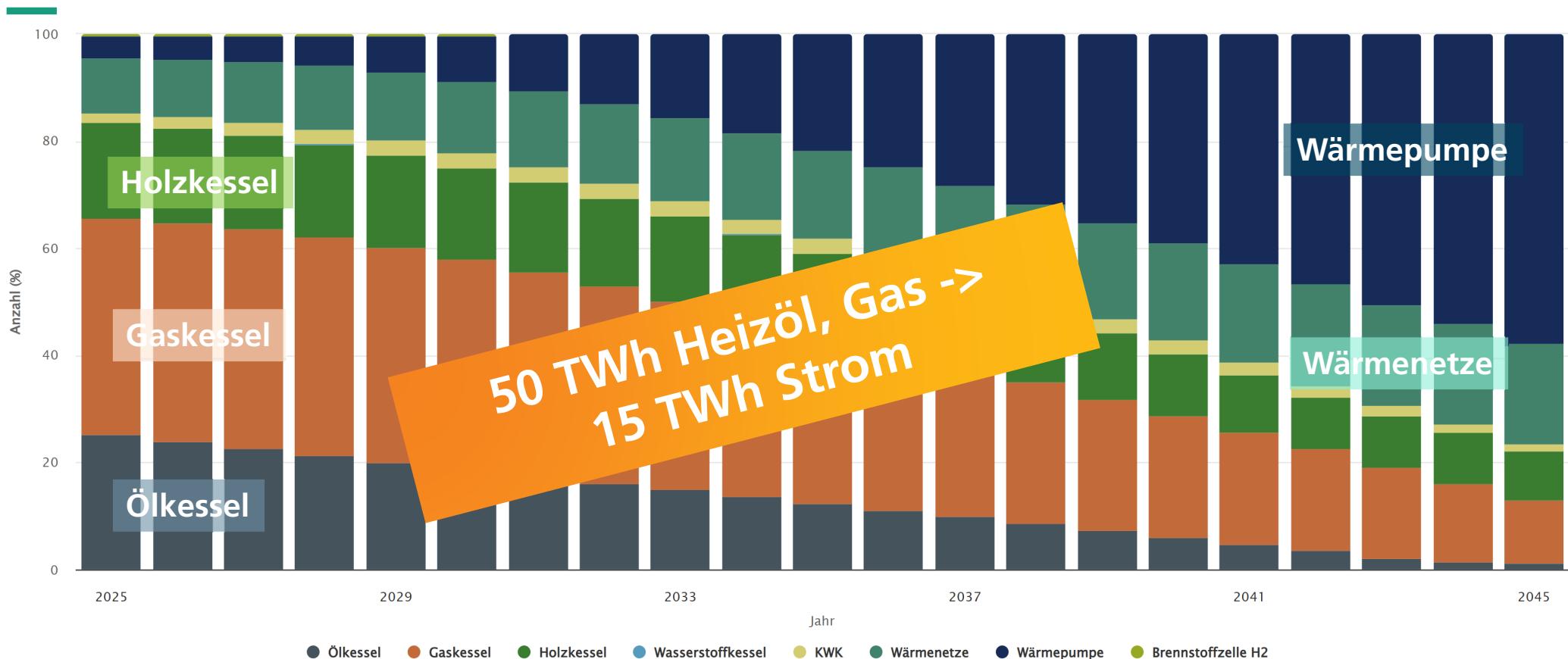
- Direkte Kopplung aller Sektoren
- Abbildung aller CO<sub>2</sub>-Emissionen
- 5 verschiedene Wetterjahre
- Stündliche Betriebssimulation
- Jährliche Ausbauoptimierung
- Räumliche Auflösung



Quelle: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wege-zu-einem-klimaneutralen-energiesystem.html>

# Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem

Heizungstechnologien in der Gebäudewärme, Baden-Württemberg, Szenario Technologieoffen



Quelle: [https://www.energy-charts.info/charts/remod\\_sector\\_data\\_2024/chart.htm?l=de&c=DE&bw=1&scenario=technology\\_open](https://www.energy-charts.info/charts/remod_sector_data_2024/chart.htm?l=de&c=DE&bw=1&scenario=technology_open)

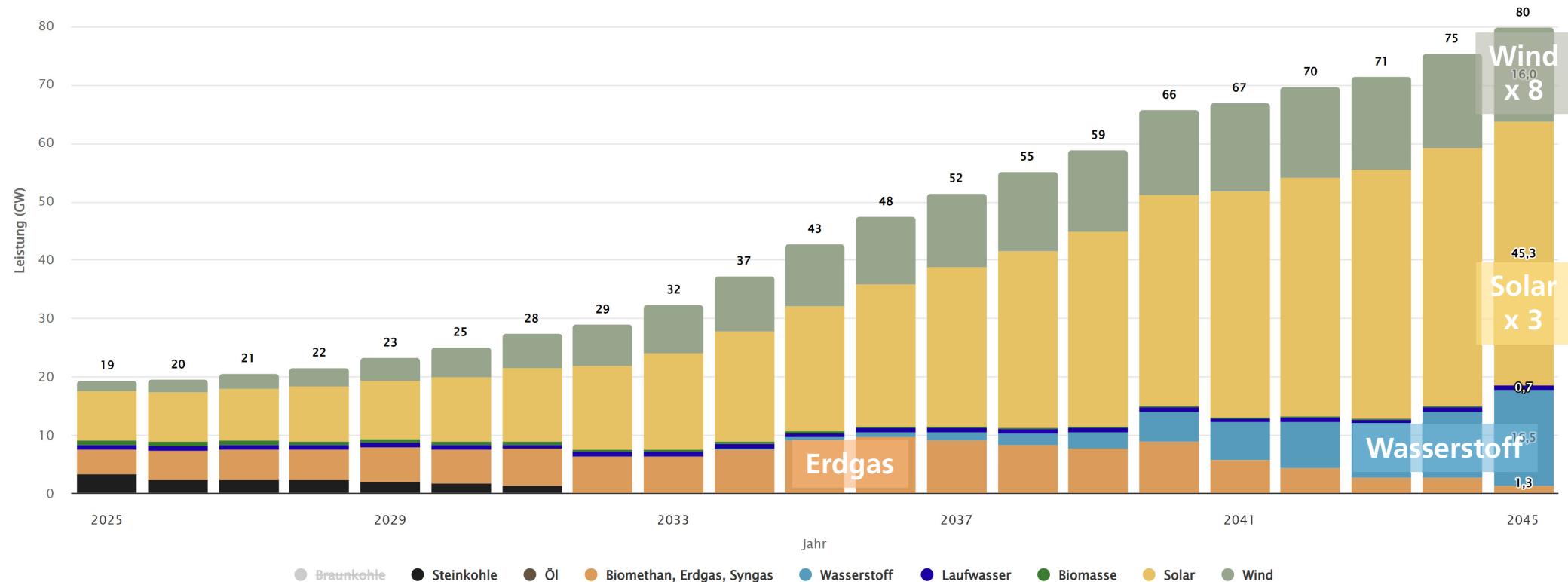
# Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem

Antriebstechnologien im PKW-Verkehr, Baden-Württemberg, Szenario Technologieoffen



# Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem

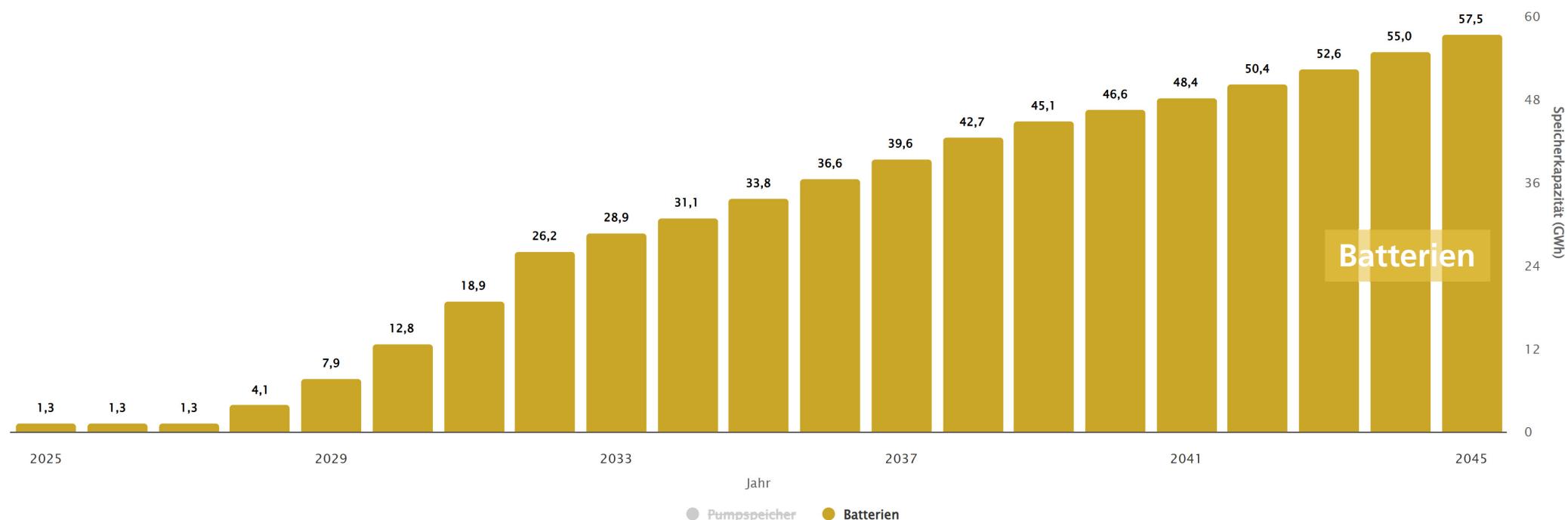
Installierte Leistung zur Stromerzeugung, Baden-Württemberg, Szenario Technologieoffen



Quelle: [https://www.energy-charts.info/charts/remod\\_installed\\_power\\_2024/chart.htm?l=de&c=DE&bw=1&legendItems=1w8&source=all](https://www.energy-charts.info/charts/remod_installed_power_2024/chart.htm?l=de&c=DE&bw=1&legendItems=1w8&source=all)

# Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem

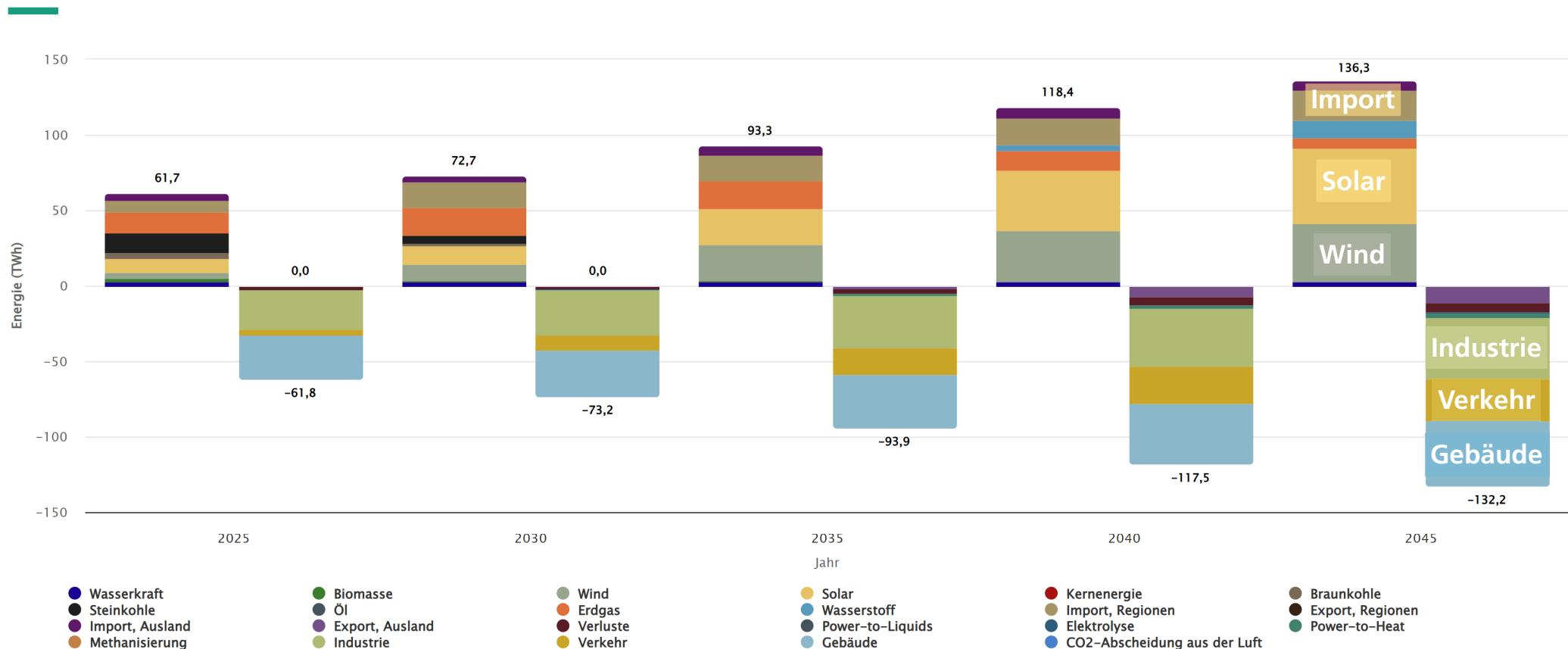
Installierte Speicherkapazität von Batteriespeichern, Baden-Württemberg, Szenario Technologieoffen



Quelle: [https://www.energy-charts.info/charts/remod\\_installed\\_power\\_2024/chart.htm?l=de&c=DE&bw=1&legendItems=01&source=storage](https://www.energy-charts.info/charts/remod_installed_power_2024/chart.htm?l=de&c=DE&bw=1&legendItems=01&source=storage)

# **Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem**

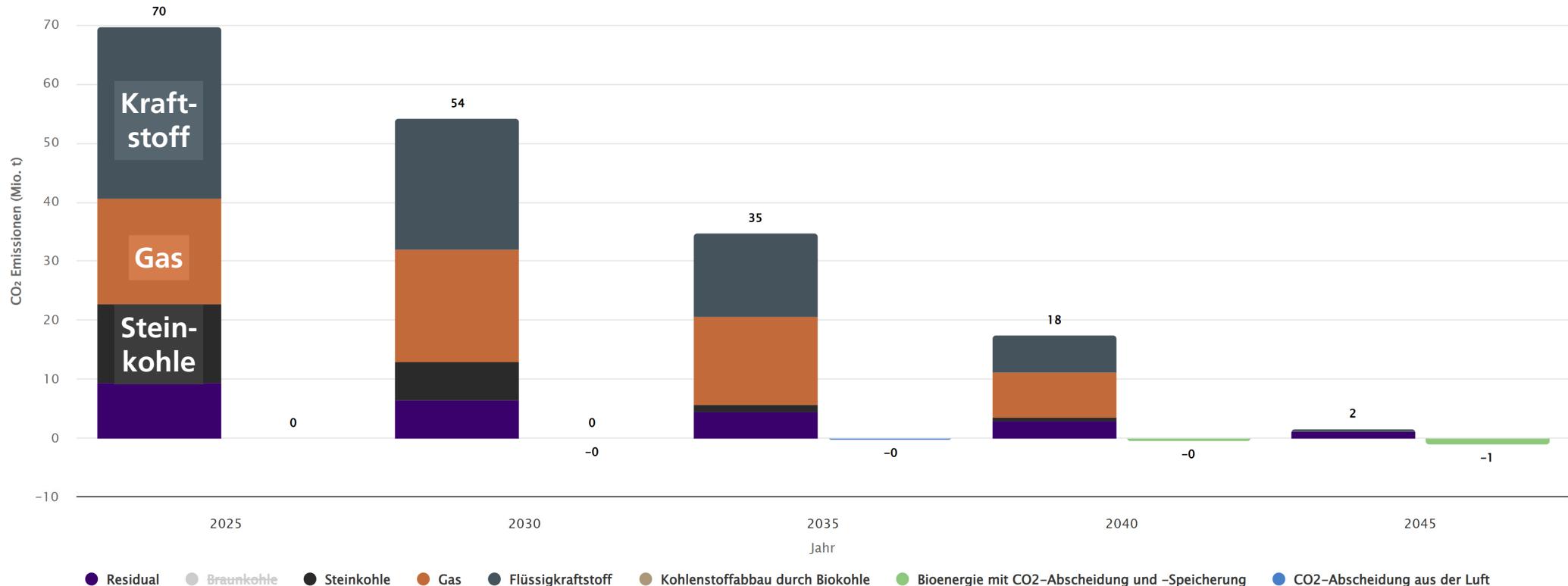
Bereitstellung (+) und Verwendung (-) von Strom, Baden-Württemberg, Szenario Technologieoffen



Quelle: [https://www.energy-charts.info/charts/remod\\_energies\\_2024/chart.htm?l=de&c=DE&source=electricity\\_provision\\_and\\_use&bw=1&scenario=technology\\_open](https://www.energy-charts.info/charts/remod_energies_2024/chart.htm?l=de&c=DE&source=electricity_provision_and_use&bw=1&scenario=technology_open)

# Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem

CO2-Emissionen, Baden-Württemberg, Szenario Technologieoffen



Quelle: [https://www.energy-charts.info/charts/remod\\_emissions\\_2024/chart.htm?l=de&c=DE&bw=1&legendItems=8z1](https://www.energy-charts.info/charts/remod_emissions_2024/chart.htm?l=de&c=DE&bw=1&legendItems=8z1)

# Agenda

---

1. Kohlendioxidemissionen und Klimawandel
2. Historische Entwicklung der Energiewende
3. Studie: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem 2045
4. Zusammenfassung

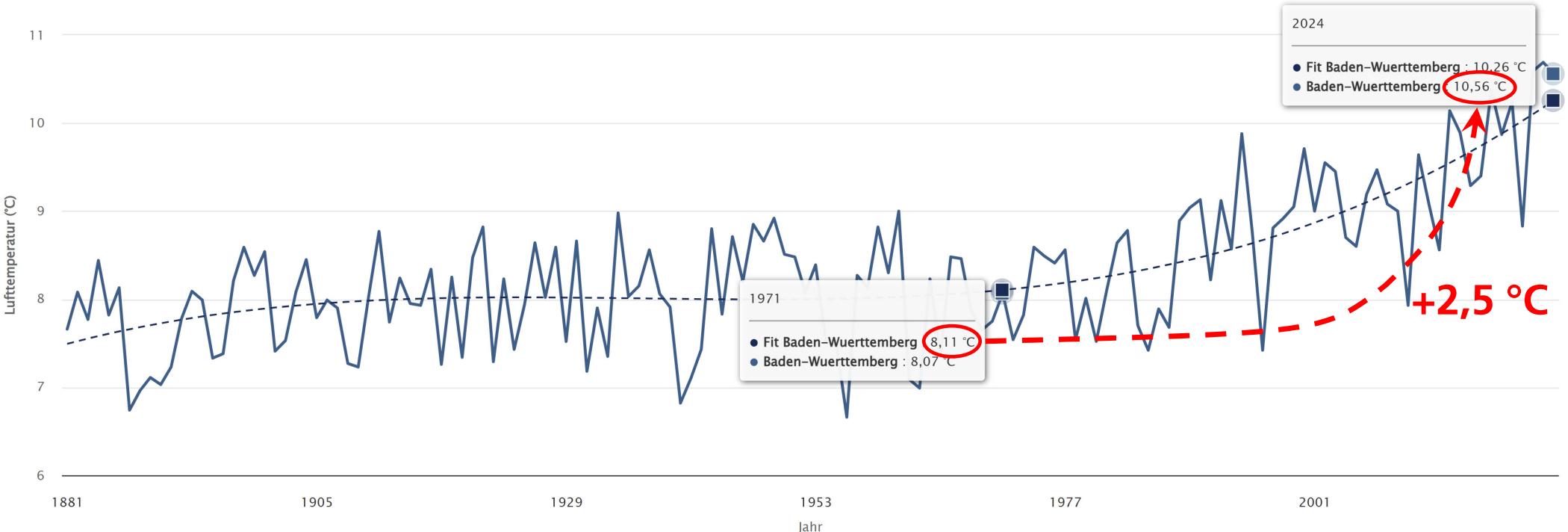
# Zusammenfassung

---

- Durch die Dekarbonisierung aller Sektoren wird sich der Stromverbrauch ungefähr verdoppeln.
- Solar, Wind und Batteriespeicher müssen kräftig ausgebaut werden.
- Die gesetzlichen Rahmenbedingungen für Batterien müssen verbessert werden. Sie brauchen eine langfristige Befreiung von doppelten Netzentgelten.
- Salem kann sich im Sommer selbst mit Strom versorgen, ist aber im Winter auf Importe angewiesen
- BW wird in Zukunft Strom und Wasserstoff importieren statt bisher Öl, Gas, Kohle und Strom
- Die Stromnetze müssen weiter ausgebaut werden (Ultranet, A-Nord, Suedlink, NordWestLink, SuedWestLink)
- In der kommunalen Wärmeplanung werden Holz und Wasserstoff oft als zukünftige Energielieferanten gesehen, Holz sollte in der Zukunft aber als CO<sub>2</sub>-Senke genutzt werden, Wasserstoff ist zu wertvoll zum Verbrennen
- Die Energiewende ist ein großer Erfolg! Wir dürfen sie jetzt nicht ausbremsen!
- Die Welt teilt sich auf in Ölstaaten und Elektrostaaten. Deutschland ist ein Elektrostaat.

# Mittlere Lufttemperatur in Baden-Württemberg

Jahr 1881 bis 2024

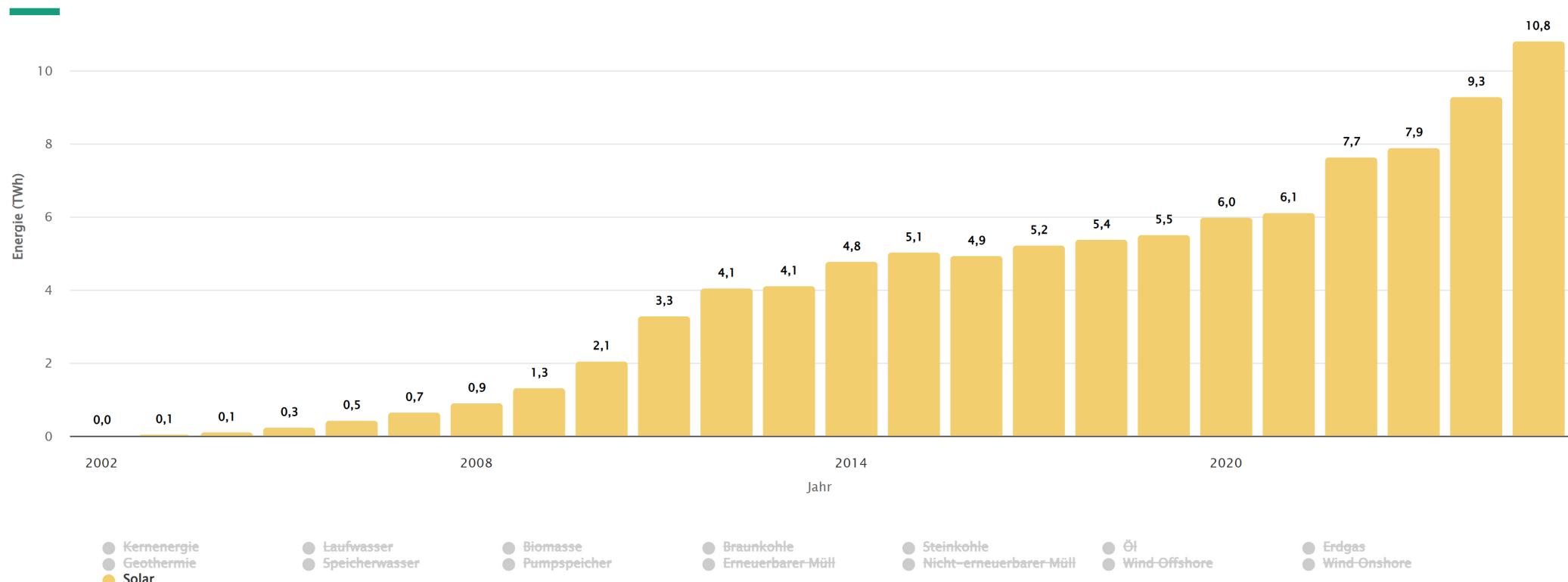


2024 betrug die mittlere Lufttemperatur in Baden-Württemberg 10,6 °C. Das sind 2,5 °C mehr als im hundertjährigen Mittel (1901-2000) von 8,1 °C.

Quelle: [https://www.energy-charts.info/charts/climate\\_annual\\_average/chart.htm?l=de&c=DE&legendItems=15y2ym](https://www.energy-charts.info/charts/climate_annual_average/chart.htm?l=de&c=DE&legendItems=15y2ym)

# Öffentliche Solarstromerzeugung in Baden-Württemberg

Jahr 2002 bis 2025, Stand: 20.11.2025



Die Jahresenergien sind für einige Bundesländer vor 2004 nicht oder nur teilweise verfügbar.

Energy-Charts.info - letztes Update: 20.11.2025, 04:48 MEZ

Quelle: [https://www.energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE\\_BL&bw=1&year=-1&legendItems=ew1&timeslider=0&min=12&max=35](https://www.energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE_BL&bw=1&year=-1&legendItems=ew1&timeslider=0&min=12&max=35)

# Online Medien

---

**Energy-Charts Webseite**

<https://www.energy-charts.info>

**X / Twitter**

[https://x.com/energy\\_charts\\_d](https://x.com/energy_charts_d)

**LinkedIn**

<https://www.linkedin.com/in/bruno-burger-a8144021>

**Bluesky**

<https://bsky.app/profile/energy-charts.bsky.social>

**Mastodon**

[https://wisskomm.social/@energy\\_charts\\_d](https://wisskomm.social/@energy_charts_d)

**Threads**

[https://www.threads.net/@energy\\_charts](https://www.threads.net/@energy_charts)

**Energy-Charts Talks**

<https://s.fhg.de/energy-charts-talks>



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

---

**Prof. Dr. Bruno Burger**  
**Freiburg, 25.11.2025**