

„Lass die Sonne in Dein Haus“

< Eine Kampagne für mehr Photovoltaik auf Oldenburger Dächern >

PV aufs Dach statt Kohle in
den Ofen.

Photovoltaik für private Haushalte

- 01 Die Initiative “PV 4 OL”

- 02 Warum Photovoltaik?

- 03 In 5 Schritten zum eigenen Solarkraftwerk

- 04 Einige weitere Details

- 05 Gute Nachrichten

(mehr) Photovoltaik in Oldenburg

Die Initiatoren (Lutz Dröge & Rainer Detjen)

Was verbirgt sich hinter PV4OL (Photovoltaik für Oldenburg)?

Wir sind eine **private, nicht kommerzielle Initiative**, die sich für den **beschleunigten Ausbau** der **Photovoltaik** auf **Oldenburger Dächern** einsetzt.

Die **Energiewende** und ein **klimaneutrales Oldenburg** lassen sich nur mit Hilfe der **Kraft der Sonne** realisieren.

(mehr) Photovoltaik in Oldenburg

Ausgangsposition (2021)

Warum sind derzeit lediglich nur ca. 8% der Oldenburger privaten Dächer mit Photovoltaik ausgestattet und wie kann diese Situation verbessert werden?

- Ein Großteil der Dächer privater Häuser in Oldenburg ist **gut bis sehr gut für PV geeignet**
- **PV** auf Dächern ist ein **wesentlicher Baustein** der **künftigen Vollversorgung** mit **grünem Strom**
- Ein Großteil der Bevölkerung ist bereit, aktiv etwas für die Energiewende zu tun
- Das PV / Solar-Beratungsangebot in der Stadt Oldenburg ist vielfältig
- PV ist einfach zu realisieren und wirtschaftlich

? Warum zögern dennoch viele (einige) Hausbesitzer aktiv zu werden ?

(mehr) Photovoltaik in Oldenburg

Umsetzungs-Hemmnisse

Was sind die privaten „Umsetzungshemmnisse“ / Was hält davon ab aktiv zu werden ?

- hohe Eigeninitiative erforderlich, um zu einem umfassenden Überblick zu kommen
- Offene Fragen zu etwas komplexeren Sachverhalten (z.B. Steuer) verzögern die Gesamtentscheidung
- unübersichtlichen Angebotsspektrum – Scheu vor internetbasierter Abfrage persönlicher Daten

(mehr) Photovoltaik in Oldenburg



Generelle Idee

Begeisterung & Information

- **direkt** und **persönlich**, vor Ort
- **Motivation** statt Verpflichtung
- Fokus auf **private Wohnhäuser**

Zeigen wie einfach es ist

- PV Leitfaden als „**Kochrezept**“
- In nur **5 Schritten** von der **Idee** zur **Umsetzung**
- die wesentlichen Infos mundgerecht serviert

Unsere Vision → 50% aller Oldenburger Dächer mit PV bis 2025!

(mehr) Photovoltaik in Oldenburg

Warum Photovoltaik?

Es lohnt sich für
jeden auch
finanziell!

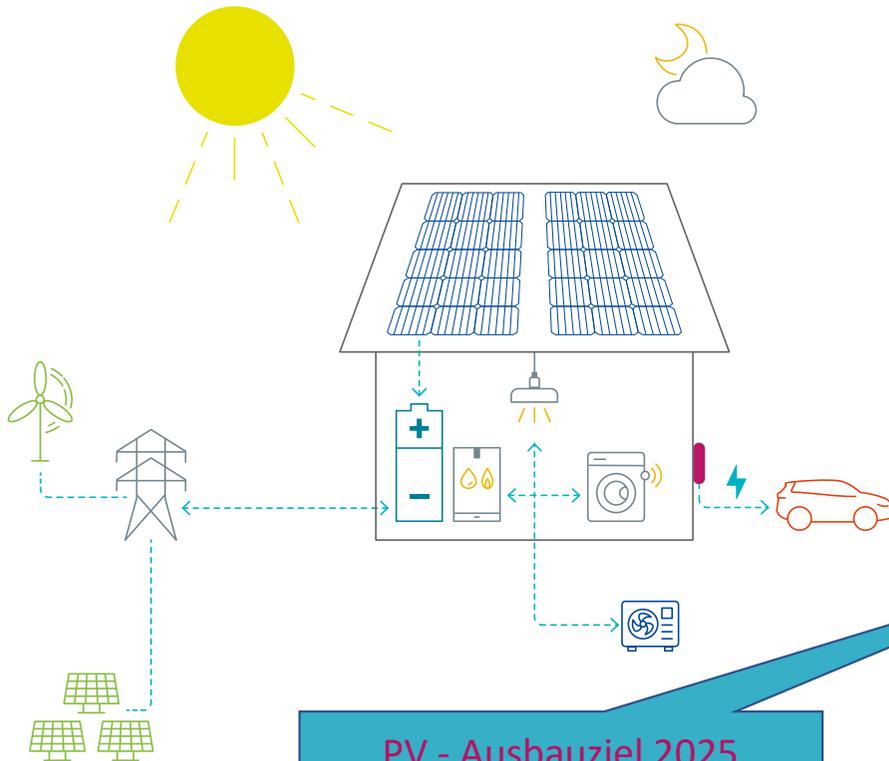
Privater
Beitrag zum
Gelingen der
Energiewende

Dezentrale &
unabhängige
Energieversorgung

PV auf
Hausdächern ist
essentiell für
Energieversorgung
in unserem Land

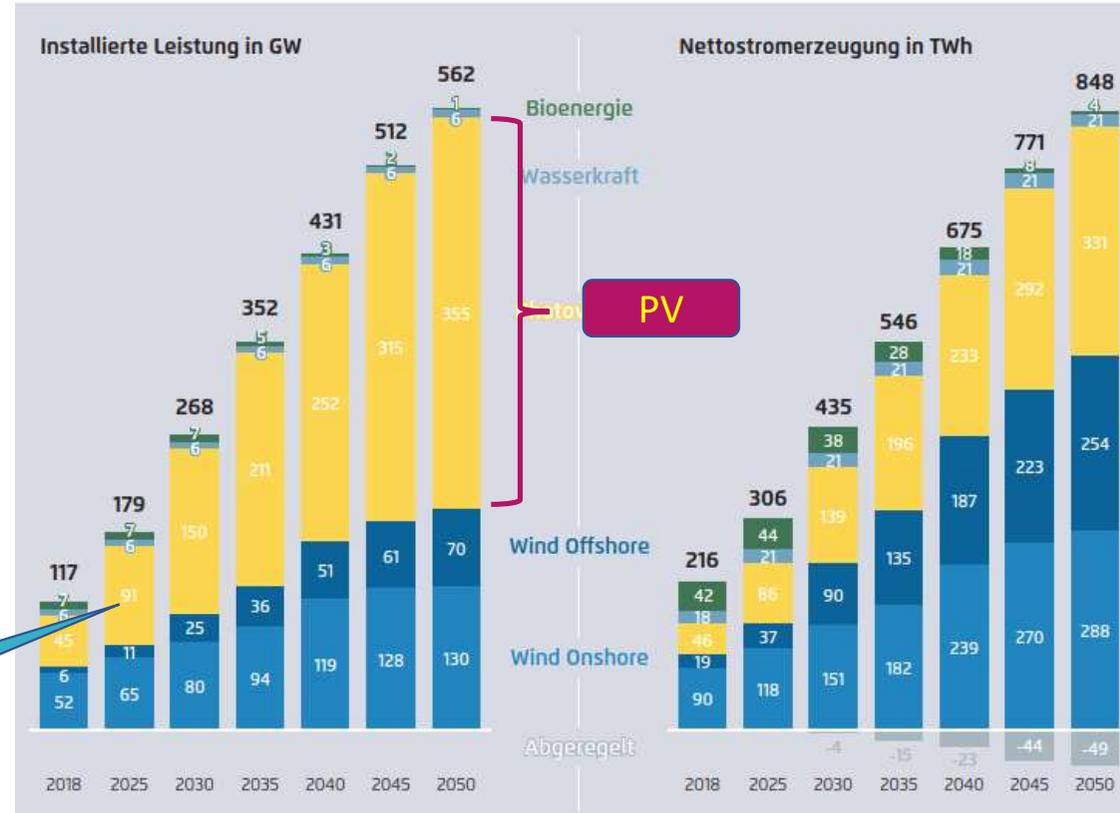
(mehr) PV in Oldenburg

Warum Photovoltaik?



**PV - Ausbauziel 2025
bereits in 09/2024 erreicht**

- Photovoltaik wird die wichtigste erneuerbare Energiequelle sein
- Ein jährlicher Zubau von 10 - 20 GW PV ist notwendig und möglich
- Ca. 50% der Menge kommt dann aus Dachanlagen (auch privaten)



Quelle: „Klimaneutrales Deutschland“ – eine Studie der Agora Energiewende / Verkehrswende und der Stiftung Klimaneutralität (vor Beschluß „Osterpaket“)

(mehr) Photovoltaik in Oldenburg

Stand 06/2023

- 3.162 Anlagen
- 56 MwP Leistung
- Zubau 2023 = 14%

Ausblick PV-Ausbau in Oldenburg

Was ist möglich & nötig in unserer Stadt?

PV auf Dächern von Wohnhäusern	2021	2030	2035
Ausbaurate PV	5 %	70%	90%
Anzahl der mit PV belegten Dächer	2.500	21.700	28.000
Installierte Leistung	19 MwP	163 MwP	210 MwP
Installationsraten:		Erforderlicher Zubau zur Zielerreichung:	
- Anlagen pro Woche	20	50	} Faktor 2-3
- Anlagen pro Jahr	1.000	2.130	
PV Leistung pro Einwohner	0,12 KW	1,02 KW	1,31 KW

Annahmen:

- PV geeignete Wohnhausdächer in Oldenburg = 31.000
- Aktuell installieren 10 Betriebe mit einer Wochenleistung von jeweils 2.5 Anlagen
- Durchschnittliche Anlagengröße = 7.5 KwP
- Einwohner in Oldenburg = 170.000 Menschen

(mehr) Photovoltaik in Oldenburg

PV-Ausbau in Oldenburg
[NWZ am 12-03-2024]

PV – Zubau im Jahr 2023:

- 2.656 PV-Anlagen
- d.h. 15,6 Anlagen pro 1.000 Einwohner

Oldenburg ist Deutschlands Solar-Hauptstadt



Anke Brockmeyer 12.03.2024, 16:32 Uhr



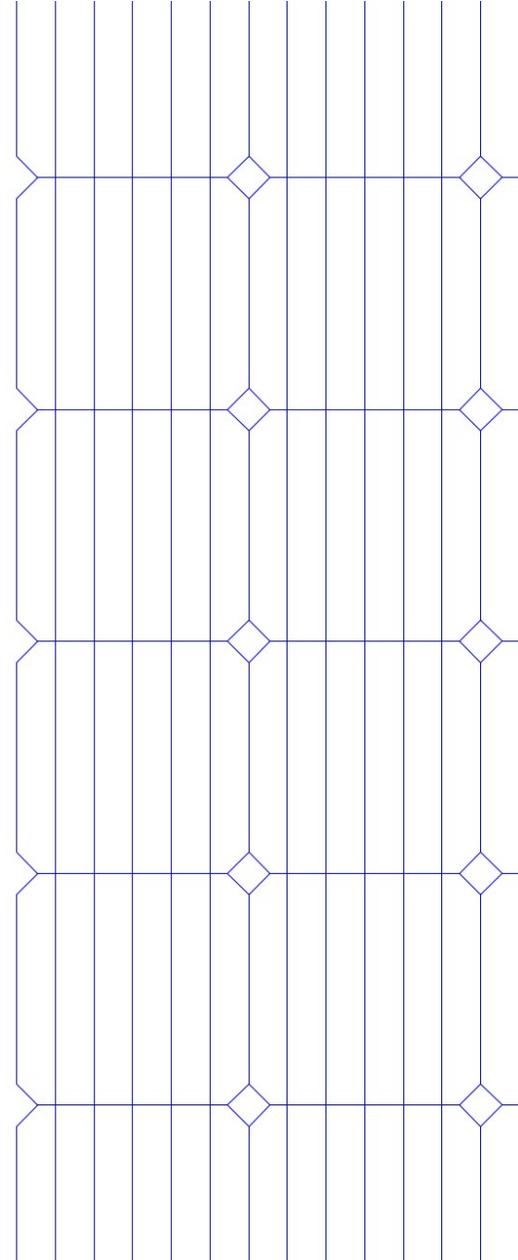
Alles, was man für den Start braucht

Wie erschließe ich die Kraft der Sonne für die eigene Energieversorgung?

Photovoltaik (PV) auf dem eigenen Dach leicht gemacht.

Leitfaden bzw Kochrezept

- In 5 Schritten von der Idee zur Realisierung der eigenen PV-Anlage
- Verständlich erläutert (kein Fachchinesisch)
- per download verfügbar: www.pv4ol.de



Der Weg zur PV-Anlage auf eigenem Dach

Die **5 Schritten** von der Idee bis zur Realisierung

1. Grundsätzliche Eignung des Hauses
2. Definition der Anlagengröße
3. Aufwand - Nutzen – (Förderung) - Wirtschaftlichkeit – Finanzierung - Steuer
4. Praktische Umsetzung
5. Betrieb und Wartung des eigenen Solarkraftwerkes

① Grundsätzliche Eignung des Hauses zur Installation einer PV-Anlage

➤ Einschränkungen:

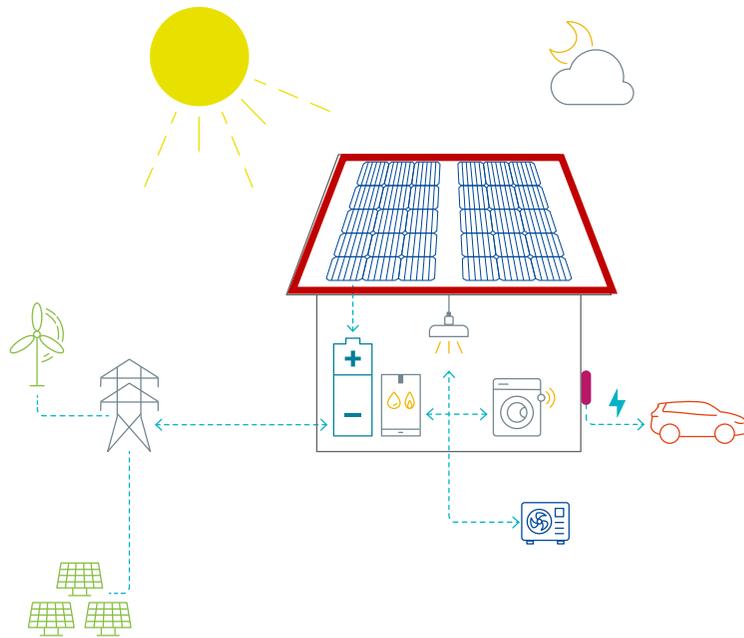
- Verschattungen
- Tragfähigkeit der Dachstruktur
- Denkmalschutz → das war einmal – seit Juli 2022 ist PV auf denkmalgeschützten Dächern machbar
dennoch: Einzelfallprüfung erforderlich / Beachtung gewisser Auflagen / Antrag bei unterer Denkmalschutzbehörde

➤ Solarkataster Oldenburg:

- Jedes Oldenburger Dach ist erfasst
- Überschlägige PV-Modellierung + Wirtschaftlichkeitsberechnung eigenständig machbar

➔ <https://www.solare-stadt.de/oldenburg/Solarpotenzialkataster>

① Grundsätzliche Eignung des Hauses zur Installation einer PV-Anlage



Ermittlung der zur

Verfügung stehenden

Dachfläche(n)

① Grundsätzliche Eignung des Hauses zur Installation einer PV-Anlage

		Ausrichtung der Dachfläche																		
		(sowie Abweichung der Fläche von der Südausrichtung in Grad)																		
		Süd			Süd-Ost			Ost			Nord-Ost			Nord						
		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°
Dachneigung	0°	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
	10°	93%	93%	93%	92%	92%	91%	90%	89%	88%	86%	85%	84%	83%	81%	81%	80%	79%	79%	79%
	20°	97%	97%	97%	96%	95%	93%	91%	89%	87%	85%	82%	80%	77%	75%	73%	71%	70%	70%	70%
	30°	100%	99%	99%	97%	96%	94%	91%	88%	85%	82%	79%	75%	72%	69%	66%	64%	62%	61%	61%
	40°	100%	99%	99%	97%	95%	93%	90%	86%	83%	79%	75%	71%	67%	63%	59%	56%	54%	52%	52%
	50°	98%	97%	96%	95%	93%	90%	87%	83%	79%	75%	70%	66%	61%	56%	52%	48%	45%	44%	43%
	60°	94%	93%	92%	91%	88%	85%	82%	78%	74%	70%	65%	60%	55%	50%	46%	41%	38%	36%	35%
	70°	88%	87%	86%	85%	82%	79%	76%	75%	68%	70%	58%	54%	49%	44%	39%	35%	32%	29%	28%
	80°	80%	79%	78%	77%	75%	72%	68%	65%	61%	56%	51%	47%	42%	37%	33%	29%	26%	24%	23%
	90°	69%	69%	69%	67%	65%	63%	60%	58%	53%	48%	44%	40%	35%	31%	27%	24%	21%	19%	18%

- Ein Großteil aller Dächer ist PV-geeignet
- Ertrag pro m² beträgt in Niedersachsen etwa 900 Kilowattstunden pro Jahr
- Reduz. Wirkungsgrade in Abhängigkeit von Himmelsrichtung und Modul-Neigung

① Grundsätzliche Eignung des Hauses zur Installation einer PV-Anlage

Auszug aus dem
Solarkataster
Oldenburg



② Definition der Anlagengröße

Welcher Strombedarf ist zu decken?

- Standardverbrauch (Grundlast, Hausgeräte, Licht)
- Elektrofahrzeug
- Wärmepumpe



*Gewünschte
Anlagenleistung in
KW*

Berechnungsvorlage auf
„www.pv4ol.de“

Welche PV-Leistung ist auf meinem Dach installierbar?

- Leistungsfähigkeit eines PV-Moduls: 400 – 450 Watt (100%)
- Platzbedarf pro Modul: 1.9 m² (Schrägdach) 2.5 m² (Flachdach)
- Reduzierfaktor zur letztendlichen Leistungsabschätzung berücksichtigen

② Definition der Anlagengröße

Tipp;

PV-Anlage so groß wie möglich auslegen, da

- eine größere Anlage auch bei wenig Sonne den Eigenbedarf eher deckt als eine kleine,
- der Überschuss nach Abzug der fixen Unkosten mit der Anlagengröße steigt,
- jedes zusätzliche KW-Solarstrom der Energiewende hilft.

③ Alles rund ums liebe Geld

Kosten – Nutzen - Finanzierung

32° Aufbauwinkel

95% Wirkungsgrad

Welche Kosten sind für die gewünschte PV-Anlage zu erwarten?

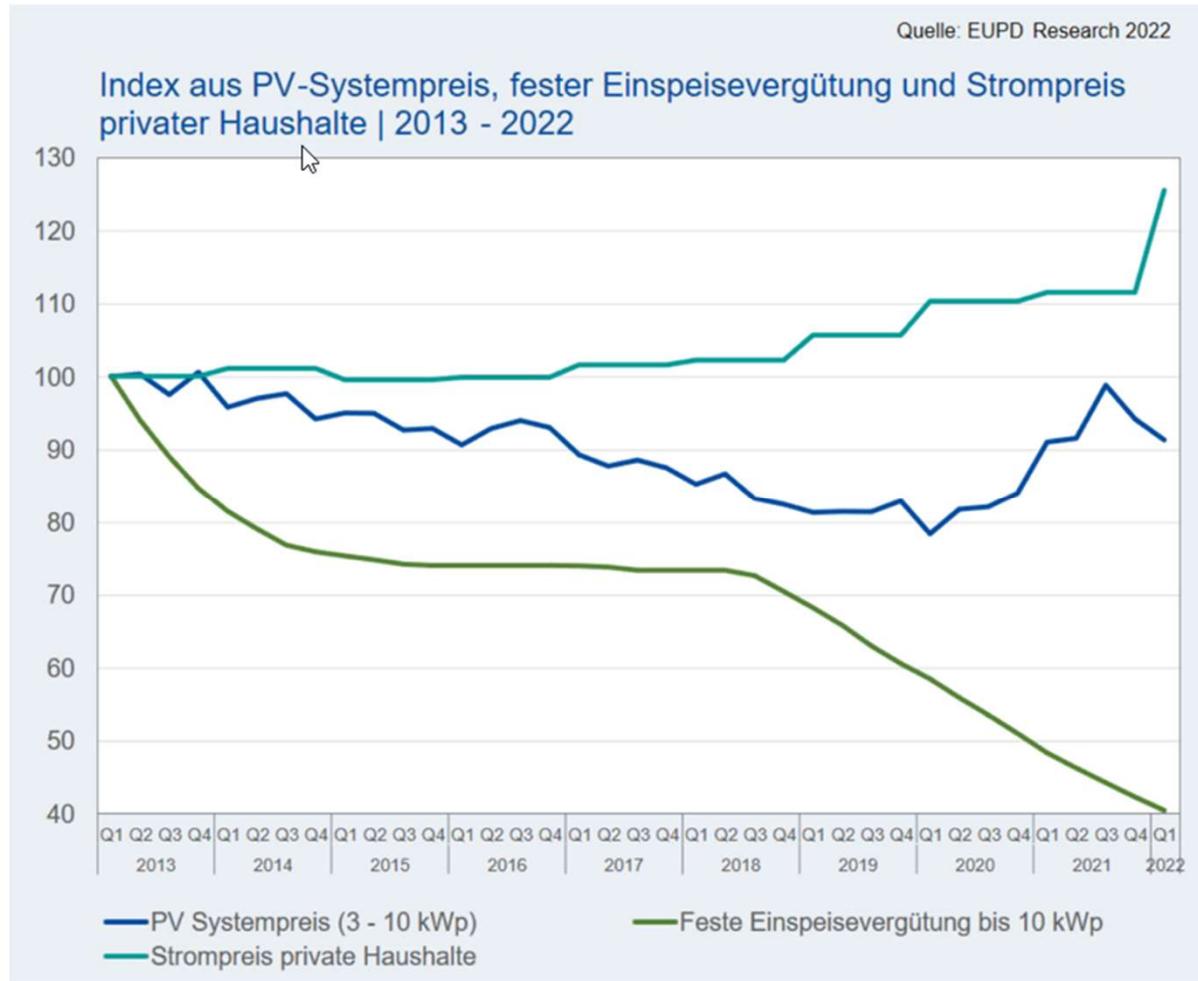
- PV-Modul inkl. Zubehör und Anschluß ca. 500 Euro / Stück \approx 1.200 Euro / kW
- Neuer Verteilerkasten bzw. Netzanschluß ca. 1.500 Euro
- Ladestation KfZ ca. 1.000 Euro
- Batteriespeicher ca. 500 Euro / kW Speicherleistung 

Berechnungsvorlage auf
„www.pv4ol.de“

③ Alles rund ums liebe Geld Kosten – Nutzen - Finanzierung

32° Aufbauwinkel

95% Wirkungsgrad



③ Alles rund ums liebe Geld Kosten – Nutzen – Finanzierung

„DAS SOLAR-SPARBUCH“

Die PV-Anlage als Investition in die Immobilie und in die Zukunft



32° Aufbauwinkel

95% Wirkungsgrad

③ Alles rund ums liebe Geld

Kosten – Nutzen – Finanzierung

Weiteres in Sachen Finanzen:

➤ Förderprogramm der Stadt Oldenburg → **ist in 2023 leider ausgelaufen < lediglich Solar-Check wird noch gefördert!**

➤ **Steuerliche Aspekte:**

- Einkommensteuer: für Anlagen kleiner 30 KW(P) nicht relevant
- Umsatzsteuer: **entfällt gem. jüngster Steuergesetzgebung (ab 01-2023)**

➤ **Was tun, wenn der eigene Geldbeutel keine Eigenfinanzierung zulässt?**

- **Finanzierung durch Kreditaufnahme**
 - Fremdfinanzierung über Bank oder PV-Anbieter
 - KfW Programm 270 „Erneuerbare Energien – Standard“ (nicht bei allen Banken / recht hohe Zinsen)
 - KfW Programm 442 „Solarstrom für Elektroautos“ (!?)
- **Leasing**

32° Aufbauwinkel

95% Wirkungsgrad

4 Die praktische Umsetzung

Wesentliche Schritte und Informationen zur Realisierung:

i. Detaillierte Beratung

- Solarberatung über Energieberater (gefördert durch die Stadt)
- Beratung durch Solarteur (im Rahmen der Angebotsphase)

ii. Ausführungsangebote von Solarteuren **(starke Auslastung, lange Lieferzeiten in 2023 > deutlich entspannter!)**

- Liste von ausführenden Unternehmen → Einholung von mehreren Angeboten
- Detaillierte Besprechung/Beratung und anschl. Beauftragung des annehmbarsten Angebots

iii. Örtlicher Netzbetreiber (EWE)

- Hausanschluss / Verteilerkasten PV-geeignet ?
- Einspeisezusage und Betreiberbestätigung **(B)**

iv. Installation und Inbetriebnahme

- Dauer in der Regel 2-3 Tage
- Koordination mit EWE durch Solarteur

⑤ Betrieb und Wartung des eigenen Solarkraftwerkes

1 : 1 Visualisierung des Betriebs der PV-Anlage durch App oder/und Web-Side:

- Stromerzeugung und Stromverbrauch
- Anteil von Eigenverbrauch und Einspeisung
- Funktion / Nicht-Funktion der einzelnen Module

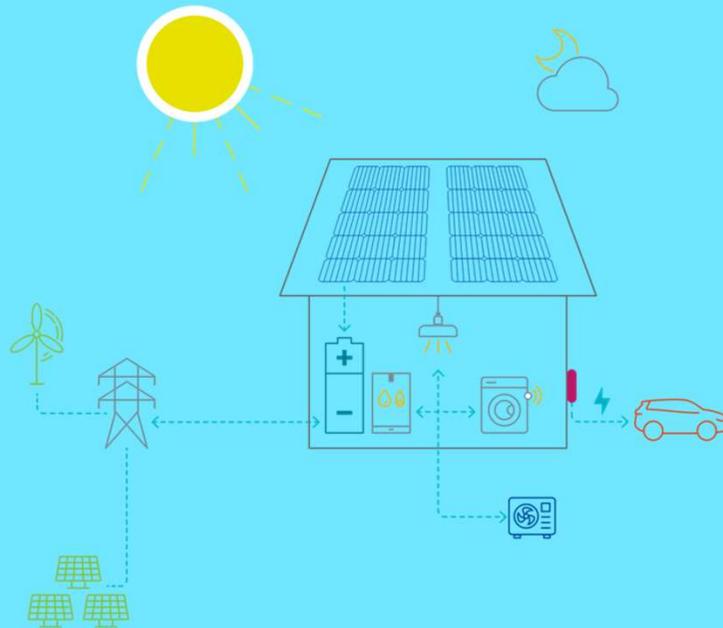
Gewährleistung und Wartung üblicherweise 5 Jahre / Wartungsvertrag mit Solarteur

Versicherung über Hausratversicherung oder individuelle PV-Versicherung

Marktstamm-Daten-Register (B)

- Registrierung als Energieerzeuger bei der Bundesnetzagentur
- Online Registrierung mit Hilfe der Kenndaten der neuen Anlage
- Voraussetzung für die Vergütung für eingespeisten Strom

Die Energie der Sonne nutzen. Ein Nutzen für alle.



Einige Details → Balkonkraftwerke (Plug-In PV)

Was ist ein **Balkonkraftwerk** und wie funktioniert das Konzept?

- Mini-Solaranlage mit **1-2 Modulen**
- Solarstrom ist für den **direkten Verbrauch** gedacht, 2 Module produzieren etwa **500 - 700 kWh pro Jahr**
- „**umgekehrte**“ **Einspeisung** in eine Steckdose
- Ideal geeignet für **Mietwohnungen**
- **Relativ günstig** > 600 Euro pro Modul (d.h. ca. 1.500 Euro pro kW)

Einige Details → Balkonkraftwerke (Plug-In PV)

Was ist ein Balkonkraftwerk und wie funktioniert das Konzept?

- **Ortsfeste Verbindung** ist erforderlich (Wieland Einspeisesteckdose)
- **600 Watt** max. Ausgangsleistung am Wechselrichter (perspektivisch 800 Watt und im weiteren bis 2.000 Watt !!!)
- Stromzähler darf **nicht „rückwärts“** laufen → seit Mitte 2023 temporär erlaubt, dauerhafte Erlaubnis erwartet
- Registrierung als „**Mini-PV-Anlage**“ im **Markstammdatenregister**
- **Keine weitere Anmeldung** mehr beim Energieversorger (EWE Netz) **erforderlich**
- ~~Förderung in Oldenburg mit einem Festbetrag von 300 Euro → weiteres: „serviceportal.oldenburg.de“~~

Zubau in 2023
≈ 260.000 BKW bundesweit
(d.h. 3 x soviel wie in 2022)

Einige Details → Batterie- (Strom-) Speicher

- Batteriespeicher speichern den tagsüber erzeugten PV-Strom und stellen ihn bereit wenn die Sonnen nicht scheint
- Erhöhung der **Eigenversorgungsrate** von ca. **35%** auf ca. **65%**
- Besonders sinnvoll wenn **adhoc** größere Strommengen benötigt werden → z.B. für eine **Wärmepumpe**
- **Dimensionierung anhand der Parameter „Verbrauch“ & „PV-Erzeugung“**
 - pro 1.000 kWh Stromverbrauch = 1,0 – 1,2 kW(P) PV-Leistung = 0,7 – 0,8 kW Speicherleistung
 - Sommer – Speicher nicht zu groß / Winter – Speicher nicht zu klein
- **Lebensdauer** liegt bei etwa **8 – 12 Jahren** (verlässliche Langzeitdaten stehen noch aus)
- Rasante technologische Entwicklung → **Lithium Ionen** Technik wird bereits durch **Natrium Ionen** Technik abgelöst
- **Kosten** liegen zwischen **400 und 600 Euro pro kW** → Abwärtstrend seit Mitte 2023
- Alternatives Model in Kombi mit PV-Anlage → **Nutzung der Batterie des E-Autos**

Einige Details → Batteriespeicher



Einige Details → PV-Module im Vergleich

	Mono-Kristallin	Poly-Kristallin
Wirkungsgrad	≈ 22 - 25 %	≈ 18 - 20%
Kosten	10 – 12% teurer als Poly	
Charakterisierung	aus einem Block (Silizium Kristall)	aus mehreren Blöcken
Langlebigkeit		besser
Herstellung	energieintensiver	
Energetische Amortisation	nach ca. 2 Jahren	
Bevorzugte Situation	Wenig Platz Ungünstige Lichtverhältnisse	Ausreichend Platz Gute Lichtverhältnisse
Farbe (abh. Von Antireflexbeschichtung)	Dunkelblau, schwarz, anthrazit	Blautöne (hell)

➤ Wesentliche Kriterien für Produktvergleiche:

- Leistung
- Wirkungsgrad
- Temperaturkoeffizient
- Produktgarantie & Leistungsgarantie (nach 25 bzw. 30 Jahren)

weiterhin am Markt:

- bifaziale Module
 - Dünnschicht Module
 - CIGS Module (Copper-Indium-Gallium-Diselenid)
- weitere Techniken in Entwicklung !

Einige Details → Sektorenkopplung I „PV + Wärmepumpe“



- Wärmepumpen sind auch für Bestandsgebäude gut geeignet
- Selbst bei sehr kaltem Wetter mehr als doppelt so effizient wie Öl- und Gasheizungen
- Effektive Nutzung eigen erzeugten PV Stroms (10 – 15 Cent/KWh) von März – Oktober
- **Zuschuss vom Bund in Höhe von bis zu 70% (Basis = 35 – 40% plus Einkommensbonus = 30%)**

Einige Details → Sektorenkopplung II „PV + E-Auto“

Vorteile und Synergien:

- **Mehr Eigenverbrauch- weniger Einspeisung**
- **Niedrige Stromkosten**
- **Klimafreundlichkeit**
- **Unabhängig von steigenden Stromkosten**
- **Erweiterte Fördermöglichkeiten PV & Wallbox**

Rechenbeispiel:

- **E-Auto**
 - Verbrauch: 20 kWh pro 100 km
 - Kosten: 14 Cent/kWh x 20 kWh x 0,6 (eigen PV-Strom)
35 Cent/kWh x 20 kWh x 0,4 (Netz Strom)
=> 4.5 Euro / 100 km
- **Verbrenner**
 - Verbrauch: 6 ltr. Pro 100 km
 - Kosten: 1.6 Euro / Liter
=> 9.6 Euro / 100 km

Einige Details → Mieterstrom & Gemeinschafts-PV-Anlagen

- Deutlich reduzierte Bürokratie für den Betrieb solcher Anlagen ab Mitte 2023
-

In Bearbeitung

Einige Details → PV-Anlagen im EEG 2023/24

Was gilt heute für PV-Anlagen und was ist geplant ?

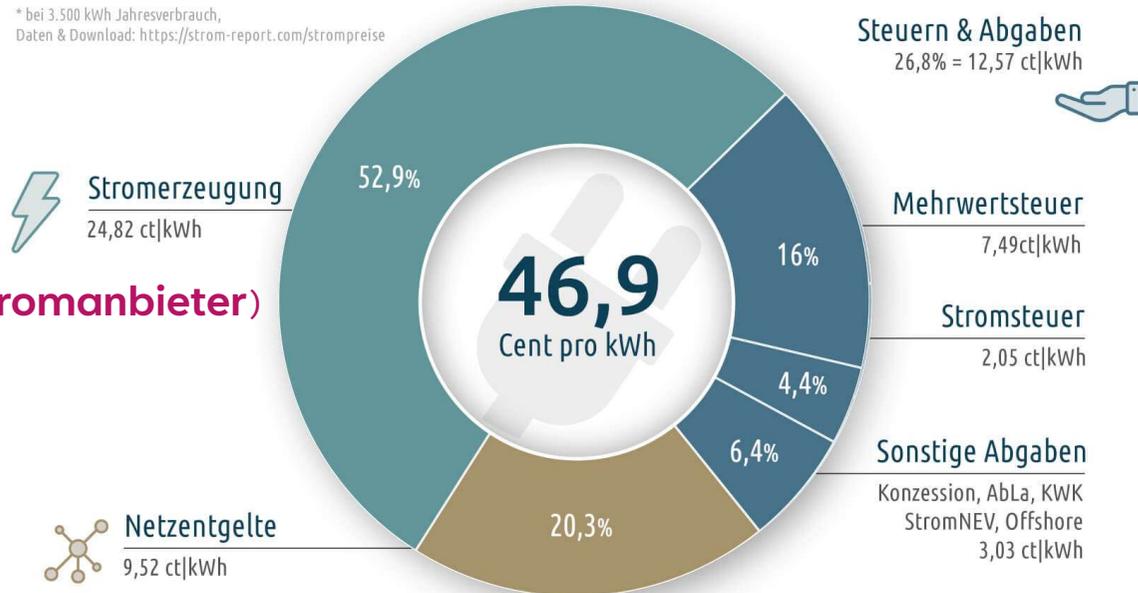
- **Höhe** der Einspeisevergütung **bleibt** vorerst (Degression erst ab 01.08.2024 mit -1% pro Halbjahr)
- Solarmodule können statt auf dem Dach auch im **Garten** aufgestellt werden (falls Dach „nicht geeignet“ ist)
- Netzbetreiber müssen ab 01-2025 ein **Portal zur Netzanfrage** bereit stellen (einfach und bundesweit einheitlich)
- Drosselung auf **70% der PV-Nennleistung entfällt** für Anlagen ab 01/2023
- Stecker-Solar Geräte und Hausdachanlagen können parallel betrieben werden
- Vereinfachungen für Freiflächenanlagen und große gewerbliche Anlagen
- **Investitionskostenzuschuß statt Einspeisevergütung !!!** (schrittweise ab 2025 / ausgenommen sind **kleine Anlagen**)

Einige Details → Der Strompreis (Zusammensetzung)

STROMPREISZUSAMMENSETZUNG 2023

Durchschnittl. Strompreis für Haushalte in Deutschland [ohne Preisbremse]

* bei 3.500 kWh Jahresverbrauch,
Daten & Download: <https://strom-report.com/strompreise>



(an Staat)

- EEG Umlage seit 07/2022 gestrichen -



(an Stromanbieter)



Stromerzeugung
24,82 ct/kWh



Netzentgelte
9,52 ct/kWh

(an Netzbetreiber)

Entwicklung der
Strompreiskomponenten ct/kWh

■ Steuern, Abgaben & Umlagen
■ Stromerzeugung & Vertrieb
■ Netzentgelt, Messung & Betrieb



Daten: BNetzA, BDEW Stand 05|2023

STROM-REPORT



Aktueller Erzeugungspreis:
6 – 11 ct/kWh

Reduktion Netzentgelte:
um ca. 5 ct/kWh
(regional verschieden)

Einige Details → Flexible Stromtarife

- Ersparnis durch Reduzierung des **Beschaffungsanteils des Stroms** → **Preis orientiert sich am aktuellen Börsenpreis**
- Preisschwankungen je nach Angebot (Sonne & Wind) und Nachfrage, sodass sogar **Negativ-Preise** möglich sind
- Formen der **Variabilität**:
 - a) Zeitvariabel – Orientierung am Prinzip „Nachtstrom = billig / Tagstrom = teuer“
 - b) Lastvariabel – Regelung nach Netzauslastung (z.B. Abschalten bestimmter Geräte bei hoher Auslastung)
 - c) Dynamischer Tarif – absolute Orientierung am Börsenpreis (hoch flexibel)
- Voraussetzung: digitaler bzw. **intelligenter Stromzähler (smart meter)**
- Strombörsen: EEX Strombörse Leipzig (langfristig) // Epex Spot Paris (kurzfristig)
- Vorteile: Dynamisierung sichert Netzstabilität / besonders lohnend bei hohem Strombedarf
- Ab 2030 sind Flexible Stromtarife wahrscheinlich Standard

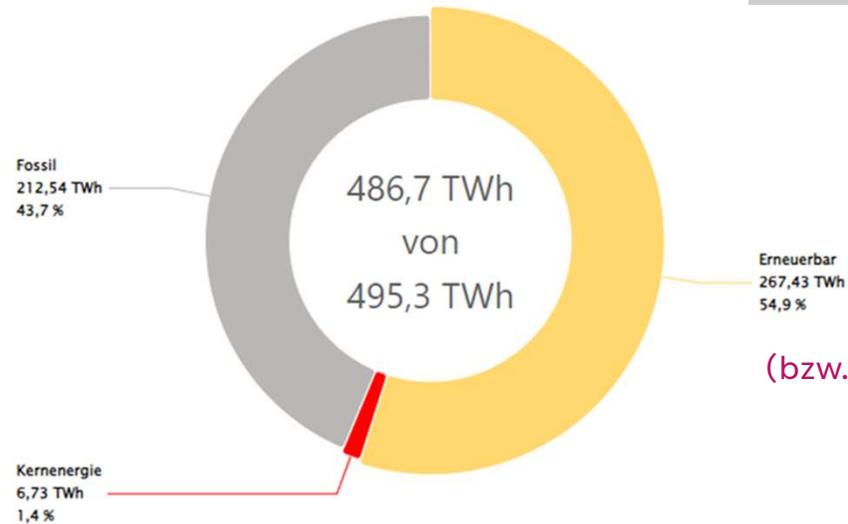
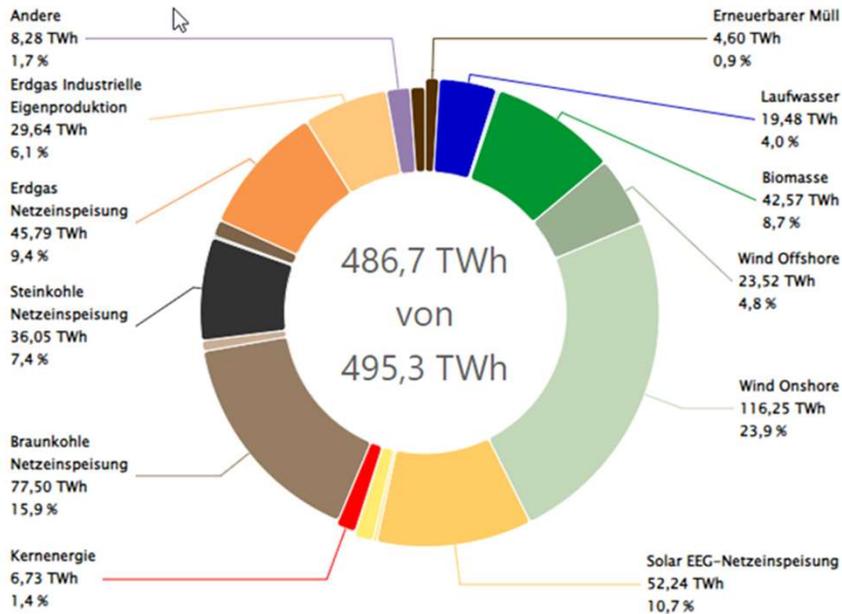
Einige Details → Hilfreiche, interessante Links & Literatur

- <https://gewaltignachhaltig.de>
Forum für nachhaltige Lebensweisen
Buchtipps: „Photovoltaik für Einsteiger“
- <https://energy-charts.info/>
interaktive Grafiken zu Stromerzeugung und Börsenstrompreisen
- <https://solarwatt.de/ratgeber>
Ratgeber Photovoltaik, Wärme, E-Mobilität (kommerziell aber informativ)
- <https://pv-magazine.de>
unabhängiges Medienportal zu Themen der Solarbranche
- <https://money-for-future.com>
Nachhaltig leben und investieren

Gute Nachrichten → Erneuerbare in 2023 bei fast 60%

Gesamte Nettostromerzeugung in Deutschland 2023

Energetisch korrigierte Werte



Vergleich zu 2022:

- Gesamt = 45.5%
- Öffentlich = 49.3%

(bzw. 59.7% nur öffentlich)

Erneuerbarer Müll
Wind Onshore
Kernenergie
Öl
Import-Saldo

Laufwasser
Solar EEG-Netzeinspeisung
Braunkohle Netzeinspeisung
Erdgas Netzeinspeisung

Speicherwasser
Solar Sonstige Netzeinspeisung
Braunkohle Industrielle Eigenproduktion
Erdgas Industrielle Eigenproduktion

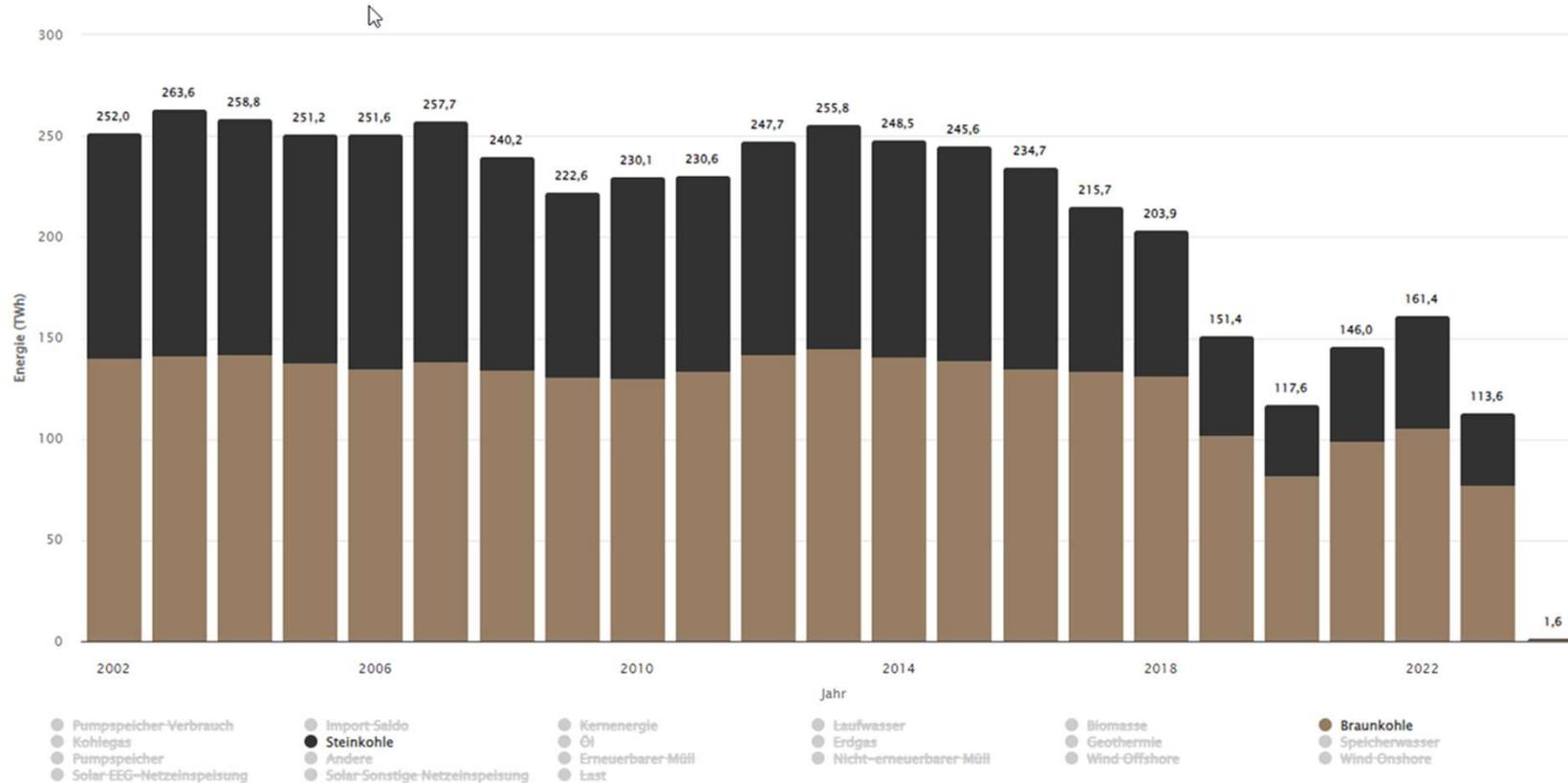
Biomasse
Solar Selbstverbrauch
Steinkohle Netzeinspeisung
Andere

Wind Offshore
Geothermie
Steinkohle Industrielle Eigenproduktion
Nicht-erneuerbarer Müll

Gute Nachrichten → Die Kohle gibt den Löffel ab !

Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland
Energetisch korrigierte Werte

Rückgang um 55% seit 2002



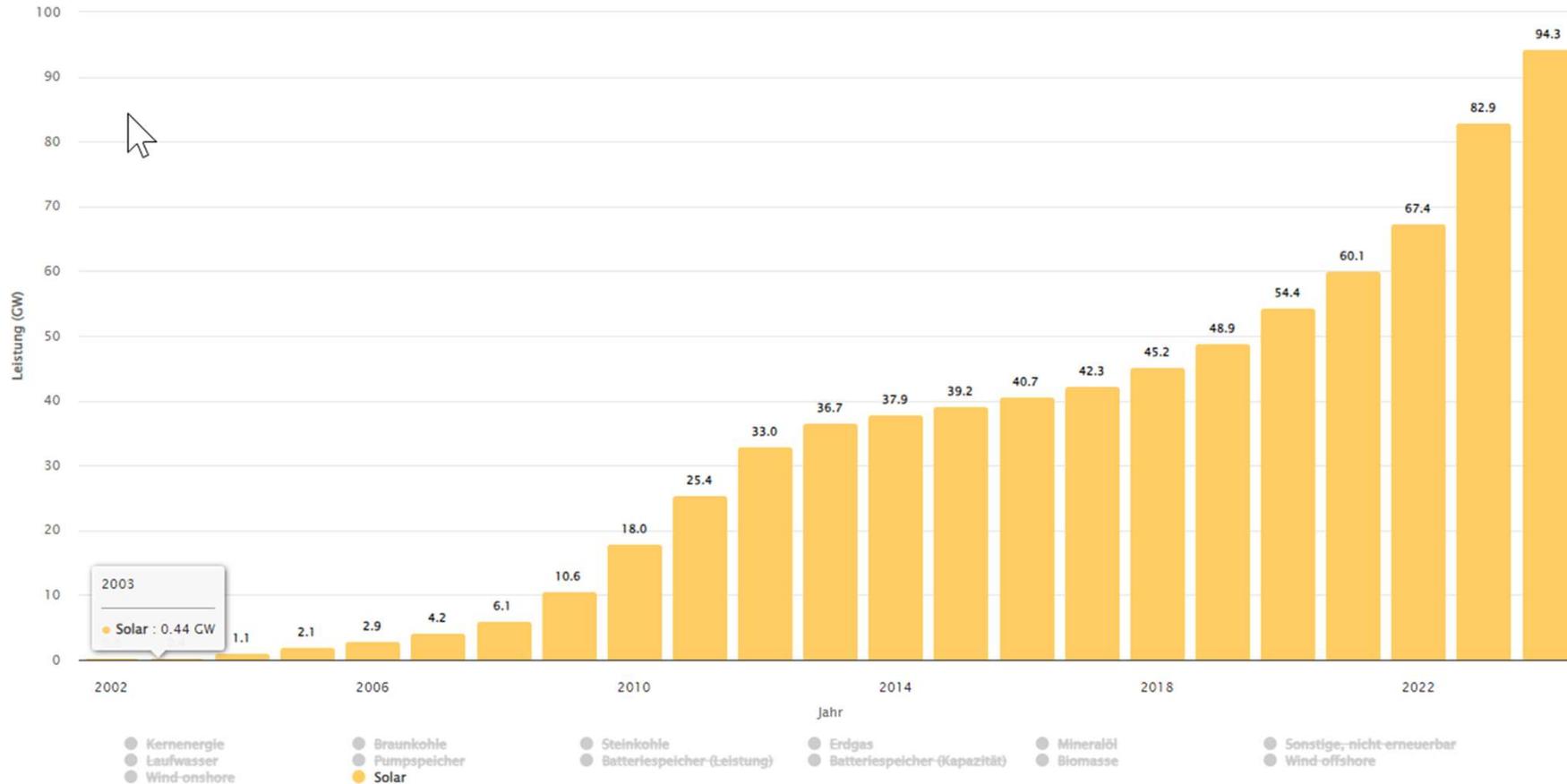
Gute Nachrichten → ... und der Strom reicht dennoch aus!

- Auch in Zeiten der „**Dunkelflaute**“ steht für die Haushalte & Industrie im Lande **genügend Strom** zur Verfügung
- Aktuell sind **90 GW** (von insgesamt 240 GW) inländische **Kraftwerksleistung wetterunabhängig**
- Deutschland ist eng in das **europäische Stromnetz** eingebunden
 - Export 57,6 TWh
 - Import 69,3 TWh
- **Stromimport in 2023**
 - zum großen Teil aus Dänemark, Schweiz, Norwegen und Schweden („Grün-Strom Länder“)
 - aus Frankreich („Atomstrom-Land“) ca. 2,5% (davon ca. 70% Atomstrom => 1,75%)
 - aus Polen („Kohle Verstromer“) ca. 0,7%

Gute Nachrichten →

+ 15,5 GW PV in 2023 !!!

Installierte Netto-Leistung zur Stromerzeugung in Deutschland



Let's rock it
in
2025!

Vielen Dank und einen guten Start ...

→ www.pv4ol.de

→ moin@pv4ol.de