



Strom erzeugen mit Photovoltaik

Veranstalter: Klimaschutz Eberbach

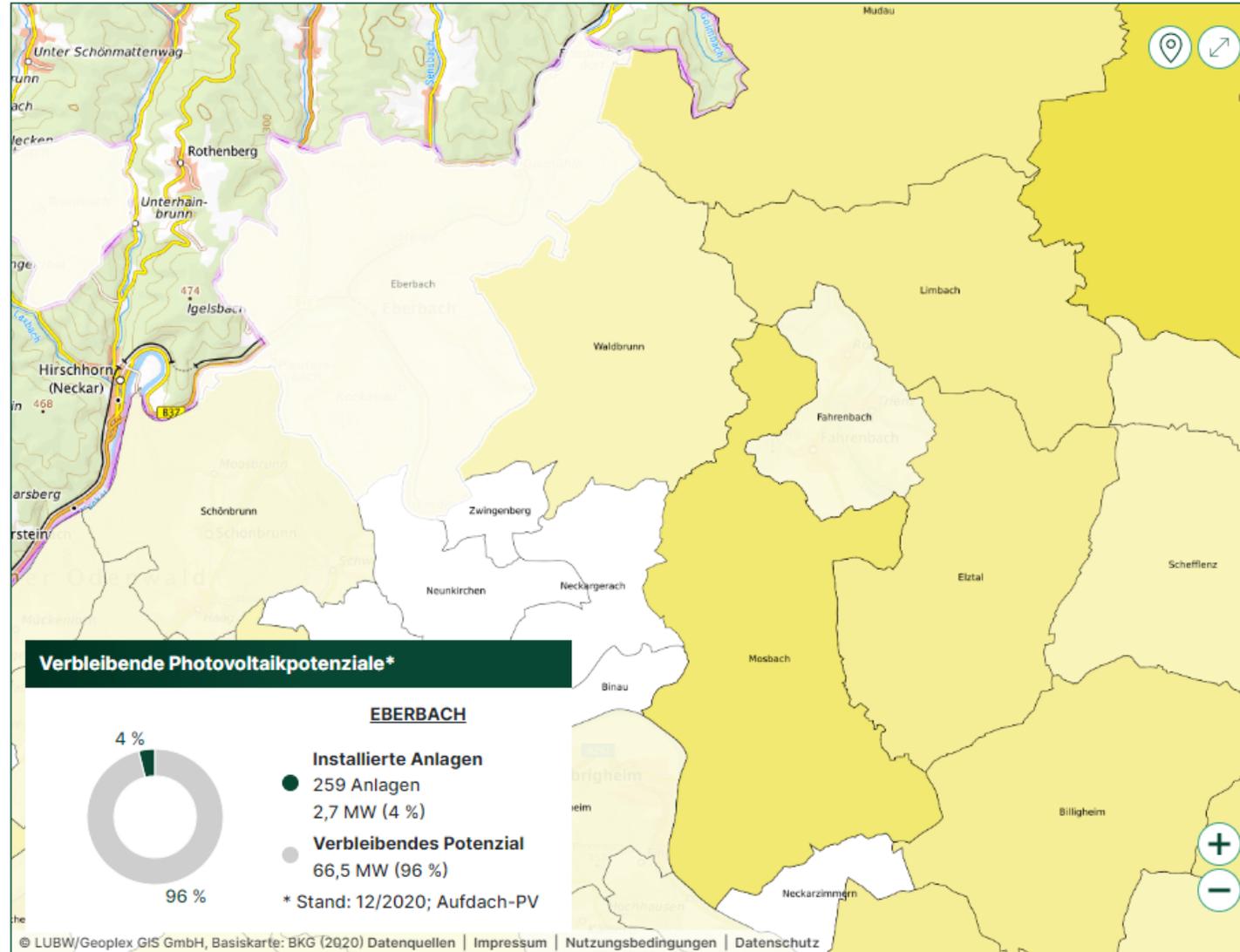
Referent:

Eberbach 13.10.2023



LUBW - Solarpotenzialanalyse

PV-Potenziale auf Gebietsebene



MaStR - Auswertung

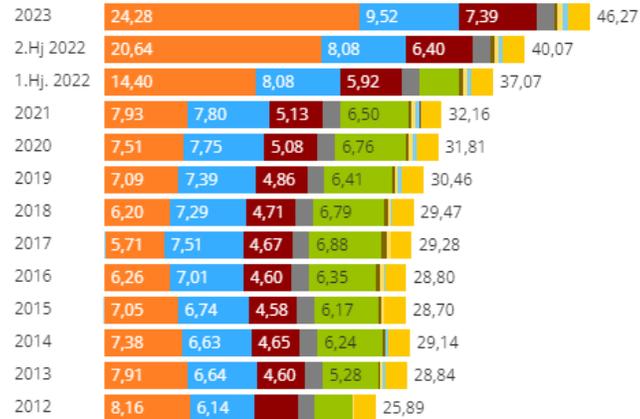
	MaStR-Nr. der Ein...	Anzeige-Name der Einheit	Betriebs-Status	Inbetriebnahmedatum der...	Registrierungs...	Energieträger	Bruttoleistung der Einheit
 	SEE919231511073	Hausdach	In Betrieb	22.09.2023	10.10.2023	Solare Strahlungsenergie	7,74
 	SEE992671562744	PV Anlage	In Betrieb	09.10.2023	09.10.2023	Solare Strahlungsenergie	6,48
 	SEE925180983663	ABR918187747697	In Betrieb	11.08.2023	06.10.2023	Solare Strahlungsenergie	0,6
 	SEE923628815033	PV Haus	In Betrieb	04.10.2023	04.10.2023	Solare Strahlungsenergie	12
 	SEE933852440437	DachKraftwerk 2	In Betrieb	03.10.2023	03.10.2023	Solare Strahlungsenergie	3,78
 	SEE919259384406	Carport2023	In Betrieb	18.09.2023	03.10.2023	Solare Strahlungsenergie	0,8
 	SEE900018640406	Mettler PV Anlage	In Betrieb	31.03.2023	02.10.2023	Solare Strahlungsenergie	12,3
 	SEE919313259800	Weber Jürgen PV Anlage	In Betrieb	30.09.2023	02.10.2023	Solare Strahlungsenergie	10
 	SEE971901886737	EZA Im Klingnacker	In Betrieb	06.09.2023	29.09.2023	Solare Strahlungsenergie	9
 	SEE900924606732	Dachkraftwerk PV-Anlage; Eberbach, Theodor-Frey- Straße 23	In Betrieb	29.09.2023	29.09.2023	Solare Strahlungsenergie	7,29

Strompreisentwicklung 2023

Strompreis für Haushalte

Durchschnittlicher Strompreis für einen Haushalt in ct/kWh, Jahresverbrauch 3.500 kWh
Grundpreis anteilig enthalten, Tarifprodukte und Grundversorgungstarife inkl. Neukundentarife enthalten, nicht mengengewichtet

■ Beschaffung, Vertrieb ■ Netzentgelt inkl. Messung und Messstellenbetrieb ■ Mehrwertsteuer ■ Konzessionsabgabe
■ EEG-Umlage* ■ KWK-Aufschlag ■ §19 StromNEV-Umlage ■ Offshore-Netzumlage ■ Umlage f. abschaltbare Lasten
■ Stromsteuer ■ Summe



19% MwSt im Jahr 2020
EEG-Umlage entfällt ab 01.07.2022

Stand: 07/2023

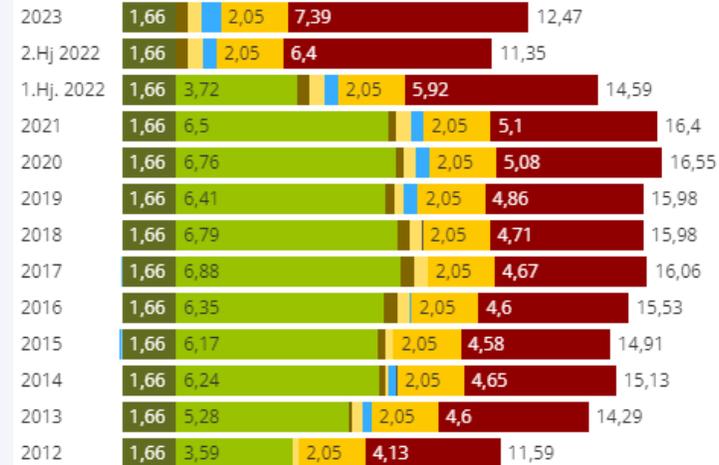
Quelle: BDEW - Daten - Einbetten - Grafik



Steuern, Abgaben und Umlagen für Haushalte

in Cent/kWh

■ Konzessionsabgabe ■ EEG-Umlage* ■ KWK-Umlage ■ §19 StromNEV-Umlage ■ Offshore-Netzumlage ■ Umlage f. abschaltbare Lasten ■ Stromsteuer ■ Mehrwertsteuer ■ Summe



19% MwSt im Jahr 2020
EEG-Umlage entfällt ab 01.07.2022

Stand: 07/2023

Quelle: BDEW - Daten - Einbetten - Grafik



Strom aus der Sonne

Eckpunkte für die Wirtschaftlichkeit:

Typische Anlagengröße 5 bis 30 kWp

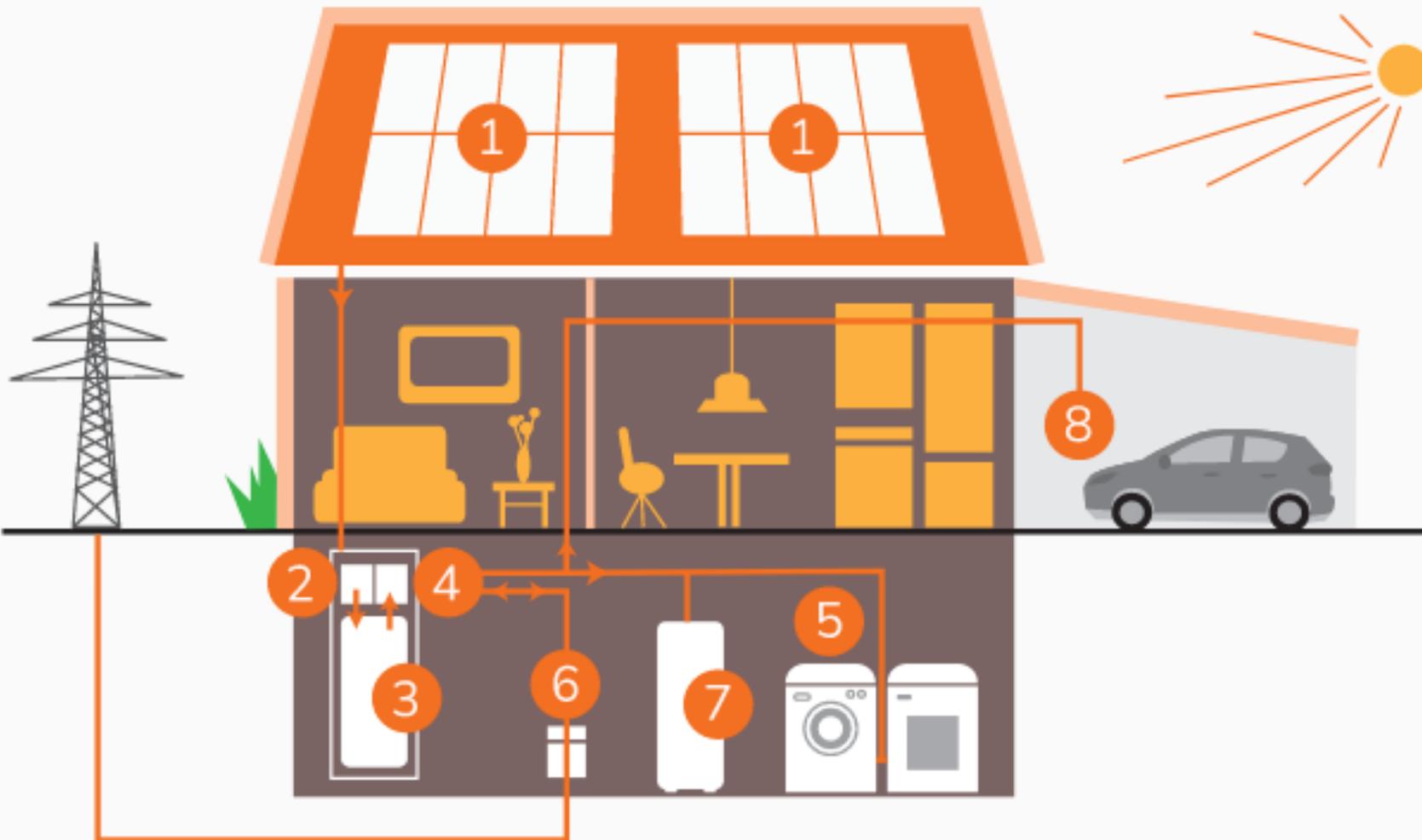
- Kosten 1.500 bis 2.500 € pro kWp (incl. Speicher + Installation)
- Größere Anlagen sind pro kWp günstiger als kleine Anlagen
- Strombezugspreis ca. 40 Cent und mehr pro kWh (nur Arbeitspreis)
- Eigenversorgungsanteil: 25 – 40 % (ohne Speicher), 55 – 75 % (mit Speicher)
- Überschusseinspeisung ins Netz für rund **8 Cent/kWh**, 20 Kalenderjahre plus restliche Monate im Errichtungsjahr



Photovoltaik – Vortragsinhalte

- Funktion
- Begriffe
- Strombedarf heute und in Zukunft
- Wieviel Solar kann mein Haus? – Einflussfaktoren
- Komponenten – Installation
- Förderung/Vergütung/u.m.
- Beispiel

Photovoltaik – Strom aus der Sonne



- 1 Photovoltaikanlage
- 2 Wechselrichter
- 3 Stromspeicher
- 4 Energiemanager
- 5 Haushaltsgeräte
- 6 Zählerschrank
- 7 Wärmepumpe
- 8 Elektroauto

Gesamtenergiebedarf eines Vier-Personen-Haushalts heute und in Zukunft

Heute

Haushaltsstrom:	3.500 kWh
Gasheizung (nicht saniert):	30.000 kWh
Benzinfahrzeug: (VW Golf 20.000 km, 7ltr./100 km, 8,5 kWh)	13.600 kWh
Gesamtenergiebedarf:	47.100 kWh

Perspektivisch in Zukunft:

Haushaltsstrom:	3.100 kWh
Elektrowärme (saniert):	8.000 kWh
Elektrofahrzeug: (E-Golf 20.000km, 16 kWh/100 km)	3.520 kWh
Gesamtenergiebedarf:	14.620 kWh



© Foto: Pixabay

Strom aus der Sonne

Ein paar typische Begriffe:

- Leistung der PV-Anlage wird in kWp (Kilowatt-Peak) angegeben
1 kWp:
≈ 5 bis 7 m² Modulfläche
≈ 800 bis 1.000 kWh pro Jahr
- Solarmodul: besteht aus Solarzellen, ca. 320 bis 420 Wp
- Wechselrichter: wandelt Gleichstrom in Wechselstrom
- Stromspeicher für Solarstrom.
typisch: 5 bis 20 kWh Kapazität



Wieviel Solar kann mein Haus?



©Foto: KHB-Creativ Wohnbau



© Foto: as pommerien solar



© Foto: Pixabay

Dacheignung:

- Ausrichtung u. Neigung
- Verschattung
- Geeignete Fläche
- Abstände
- ...

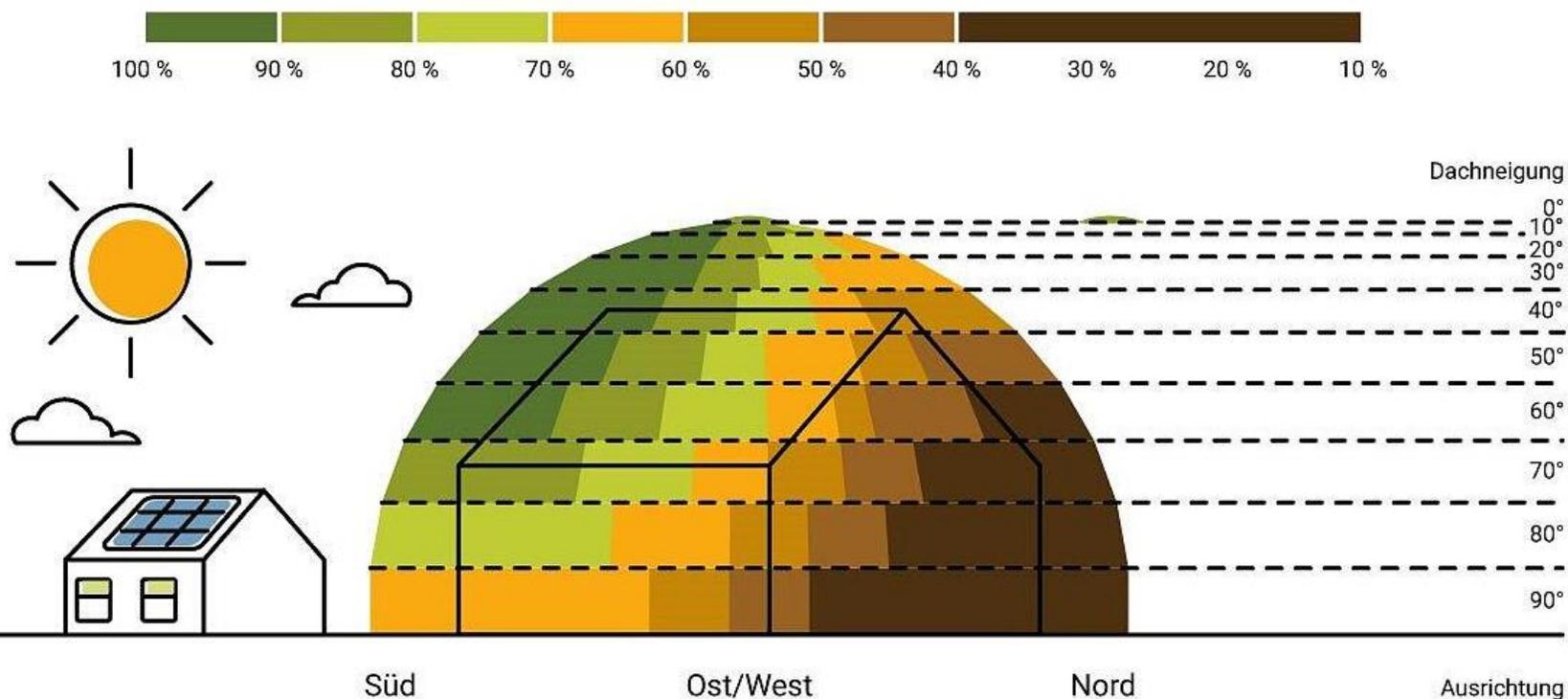
Alternativen bei Nichteignung:

- Garage
- Carport
- Garten
- ...

Wieviel Solar kann mein Haus?

Wohin mit der PV-Anlage?

Maximal möglicher Ertrag abhängig von Ausrichtung und Dachneigung



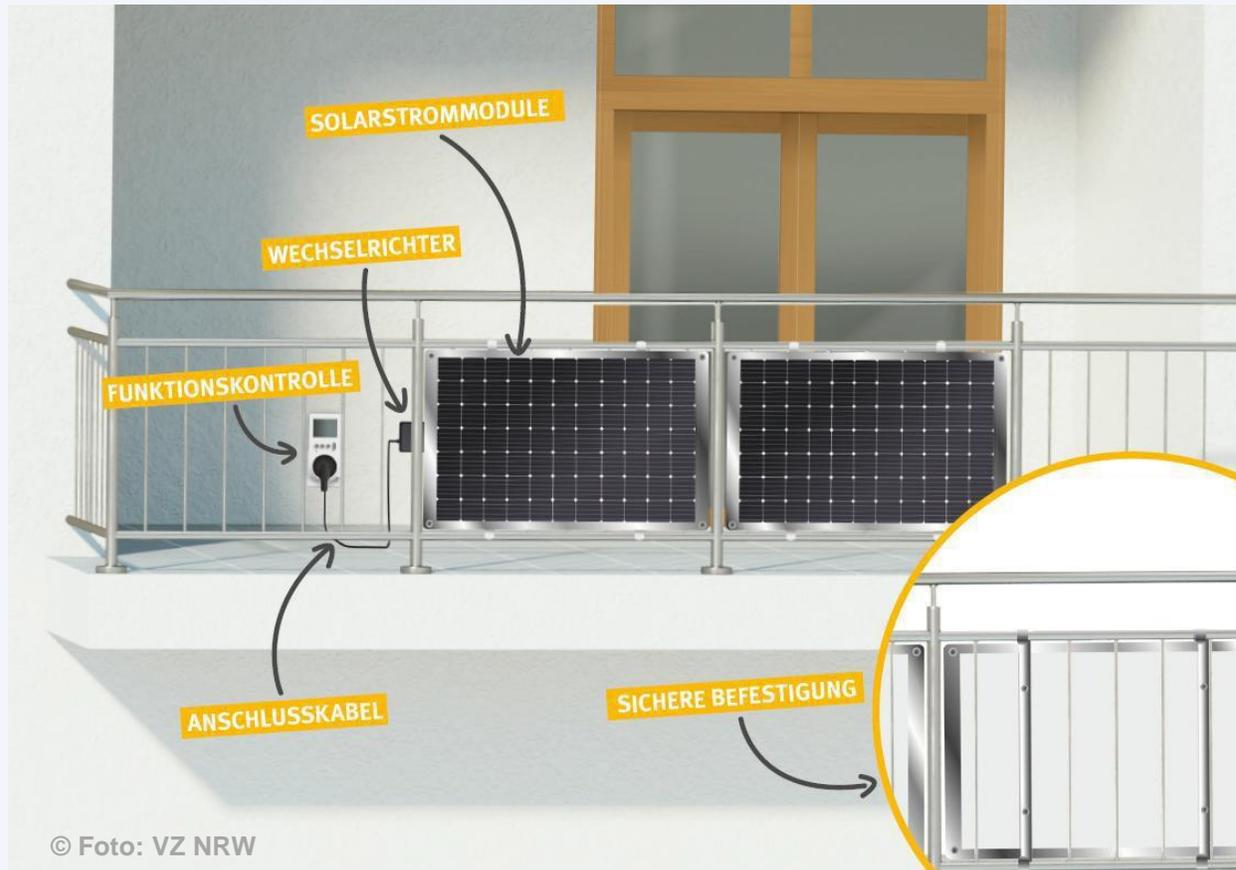
**Auf dem Norddach
wird jetzt auch
Strom erzeugt!**

Norddächer sind durchaus geeignet um Strom fürs Haus zu erzeugen. Der Eigenstromanteil ist recht beträchtlich und entspricht ca. 60% - 75% des Süddaches

Das kann fast jedes Haus!

Steckersolar:

kleine PV-Anlage - hohe Eigennutzung!



Was ändert sich 2024 ?

- Einführung einer Bagatellgrenze bis **800 Watt**
- Jeder Stromzähler soll für Balkonkraftwerke erlaubt sein
- Vereinfachung der Anmeldung
- Duldung des Schuko Stecker **bis 800 Watt**
- Hersteller sollen Risiken transparent aufzeigen



Umgang mit Verschattung

- **Elektronik an Solarmodulen**
- **schattentolerierende Wechselrichter**
 - Leistungsoptimierer reduzieren Ertragsverluste des Modulstrings auf das jeweils verschattete Modul
 - Wechselrichter mit intelligenter schattenberücksichtigender Regelung



© Foto: Hersteller

Montagesysteme für eine PV-Anlage

Dachparallele Installation

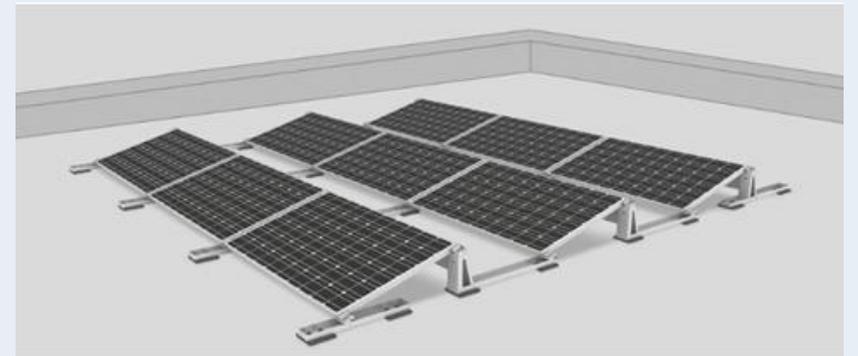


Bildquelle: www.wagner-solar.com



Klemmsystem mit Direktbefestigung und hochkant montierten Modulen.

Flachdachinstallation



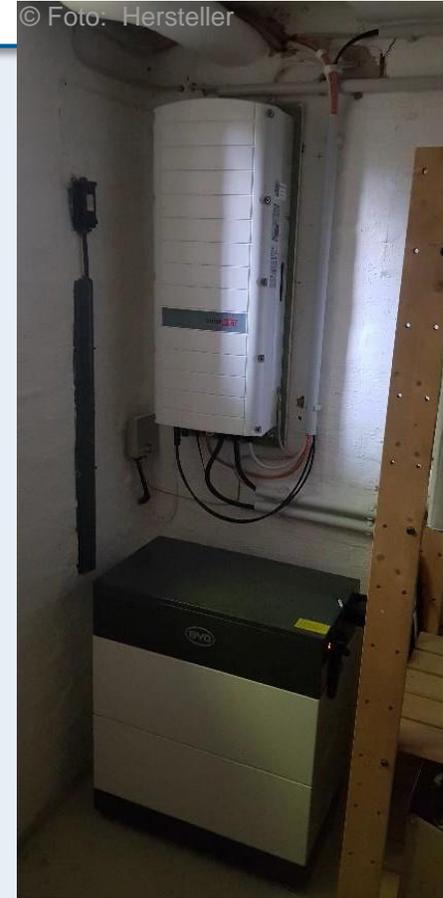
Wechselrichter – das Herz der Anlage

Solarwechselrichter

- wandelt Gleichstrom in Netz-Wechselstrom
- i.d.R.: mit Messdatenerfassung/-überwachung
- mehrere Strings: (In Reihe geschaltete Module gleicher Ausrichtung, mit und ohne Leistungsoptimierer)

Optional:

- kann Verbrauchsgeräte ansteuern
- Fernwartung und Monitoring von Erzeugung und Verbrauch über Internetanschluss
- mit Hybridwechselrichter auch Anschluss einer Batterie möglich



Was kann der Stromspeicher?

- Speichert tags überschüssigen Strom für die Nacht
- Kapazität (Größe) in kWh
- Stromspeicher nicht nach PV-Anlagengröße sondern nach Stromverbrauch dimensionieren, Daumenwert: Jahresverbrauch durch 1000 mal 1,5
- In den Wintermonaten (November bis Februar) ist der Batteriespeicher wenig relevant.



Förderung - Vergütung gemäß EEG Teileinspeisung und Volleinspeisung möglich

Feste Einspeisevergütung für PV auf Gebäuden	Größe	Teileinspeisung Cent/kWh	Volleinspeisung Cent/kWh
ab 30.7.2022*	bis 10 kW	8,2	13,00
ab 30.7.2022	bis 40 kW	7,1	10,90
ab 30.7.2022	bis 100 kW	5,8	10,90

Zwei Anlagen pro Dach können ab sofort gleichzeitig gebaut werden: eine für Teileinspeisung; 2 Zähler nötig; Wechsel jährlich möglich.

* Bis 31. Januar 2024; danach reduzieren sich die Vergütungssätze halbjährlich um ein Prozent

Was ist in Bezug auf Steuern zu beachten?

Private Anlagenbetreiber (bis 30 kWp):

- Keine Umsatzsteuer bei Kauf
- Keine Berücksichtigung von Erträgen bei der Einkommenssteuererklärung
- Aber vereinnahmte Umsatzsteuer ist abzuführen
- Jedoch Befreiungsmöglichkeit durch sogenannte:

KLEINUNTERNEHMERREGELUNG



Zusammenfassung

- Strom erzeugen und diesen zu einem Teil, ca. 30 % direkt verbrauchen
- Mit Speicher vom erzeugten Strom ca. 60 -80 % selbst verbrauchen
- E-Auto und Wärmepumpe erhöhen den Anteil des selbst genutzten Stroms
- überschüssigen Strom ins Netz einspeisen
- Und weiterhin Strom aus dem Netz beziehen

PV-Anlage und Wärmepumpe

PV-Anlage kann einen Teil des Strombedarfs für die Wärmepumpe decken.

Wieviel?... abhängig von mehreren Faktoren wie: Größe der PV-Anlage (Überschuss), Strombedarf der WP (Jahresarbeitszahl) und Jahreszeit (wenig Solarstrom im Winter)

- **Wichtig:**

- Energiemanagementsystem am Wechselrichter versorgt WP angepasst an Solarstromerzeugung
- modulierende Wärmepumpe verwenden, erforderliche Heizleistung der WP vorher berechnen
- Erhöhung des Anteils selbst genutzten Solar - Stroms im Haus (ohne Speicher) auf ca. 55 % bis 60 % mit Speicher bis > 80%
- Bei Speichernutzung auf ausreichende Entladeleistung achten

Strom erzeugen mit Photovoltaik

***Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!***