

Photovoltaik – Strom von der Sonne

Christoph Mehofer –  BAUGIE.at
Energieberatung NÖ

Mai 2024

Das ist die eNu:



- Die **Energie- und Umweltagentur NÖ** ist DIE gemeinsame Anlaufstelle (6 in NÖ) für Antworten zu **E**nergie, **U**mwelt, **N**atur und **K**ulinarik.
- Sie versteht sich als **Kompetenzpool** und vereint das „know-how“ folgender **Initiativen und Projekten**:



Service der Energieberatung NÖ



- **Fachberatung am Telefon 02742 / 22 1 44**
 - Montag bis Freitag 9 bis 15 Uhr
- **Persönliche Fachberatung**
 - Fahrkostenpauschale bei Beratungen vor Ort
 - Messeauftritte
 - Beratungstage
- **Vorträge**
- **www.energie-noe.at**
 - Broschüren – Download / Versand
 - Ratgeber – Download
 - **Online Anmeldung zur Energieberatung**
www.energie-noe.at/beratungsangebot



Vorteile einer und Eckpunkte zur PV-Anlage

Teil 1/2

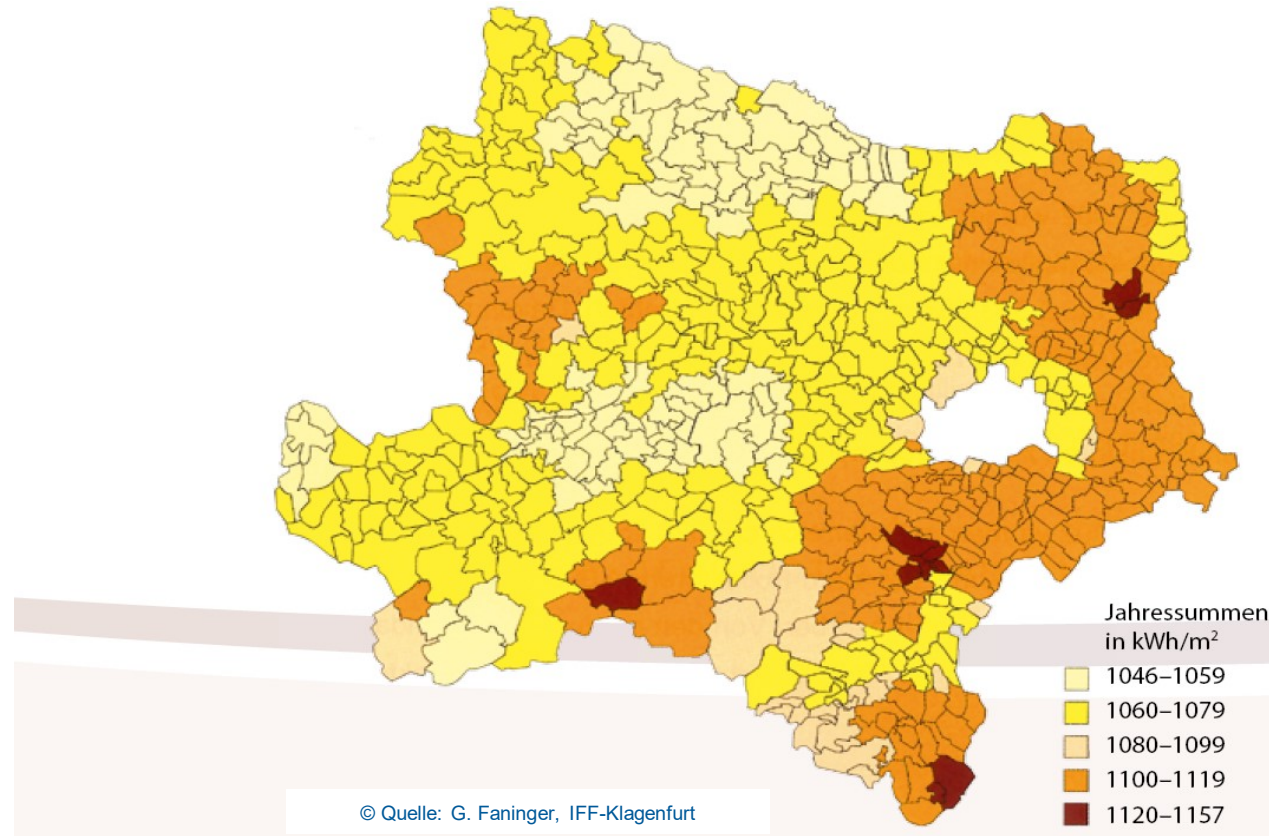
- Eigene Stromproduktion senkt Abhängigkeit vom Strommarkt
 - PV-Anlagen sind wirtschaftlich!
- Einfache Technologie: z.B.: Silizium, Glas, Rahmen aus Aluminium, Kunststofffolien auf Rückseite.
 - geringe Energierücklaufzeiten (2 – 4 Jahre) (gesamte PV-Anlage)
- Kein bis sehr geringe direkte negative Auswirkungen/Emissionen; hohe Akzeptanz
 - Erntefaktor: 10 – 15 (Tendenz steigend)
- keine bewegten Teile => geringer Wartungsaufwand!
- Robustheit – langlebig, ausfallsicher → 30 – 40 Jahre Lebensdauer (PV-Module)
 - dann hoffentlich auch nicht kaputt (Degradation ist zu beachten (-0,5 bis -0,7 [%/a]))

Vorteile einer und Eckpunkte zur PV-Anlage

Teil 2/2

- Doppelnutzung möglich und empfohlen!
 - Gebäudeintegration, Überdachungen ((Teil-)Verschattung durch PV-Module), Balkongeländer, Zäune, „Gründach“ (extensive Dachbegrünung (+ PV-Module)) ← Standard auf Flachdächern
- Strom ist die hochwertigste Energieform
- Stromanwendungen werden mehr
 - E-Fahrzeuge, Stromspeicher (Akku), Heizung (Wärmepumpe...)
- Heimische Wertschöpfung von bis zu 45 [%]
- Energie(-versorgungs-)wende aktiv mitgestalten

(Genug) Sonne in Niederösterreich



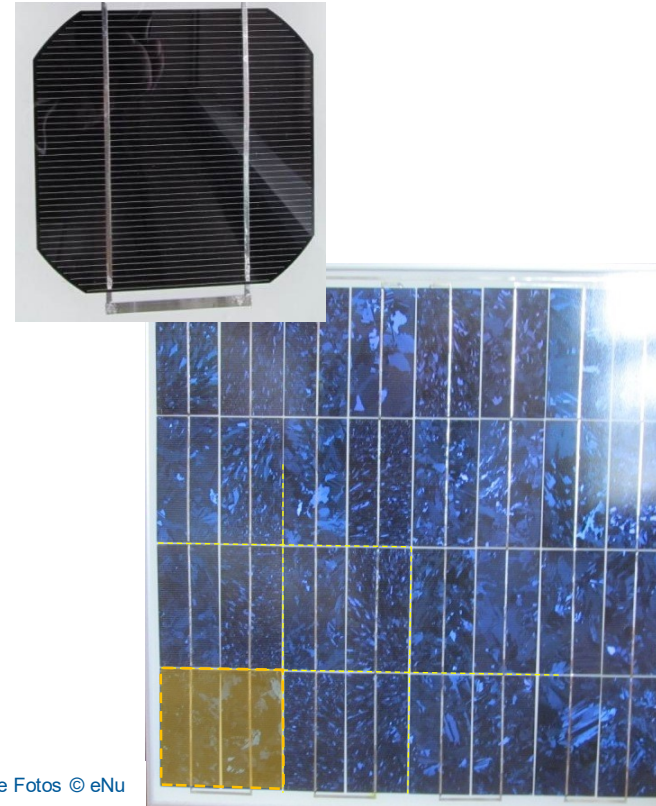
Begriffsbestimmungen

- **Solarzelle**

Einzelne Zelle eines Solarmoduls

- **Solarmodul**

Solarzellen werden in Serien- bzw. Parallelverschaltung zu einem Solarmodul definierter Leistung zusammengebaut



Alle Fotos © eNu

Begriffsbestimmungen

- **Peak (kWp)**

Spitzenleistung eines Solarmoduls [Kilowatt-Peak]

- **STC = Standard Testbedingungen**

Sonneneinstrahlung 1.000 W/m^2

Solarzellentemperatur $25 \text{ }^\circ\text{C}$

AM (Air mass) = 1,5 (Durchdringen der Strahlung durch die Atmosphäre in Mitteleuropa)

Kennzahlen

Wichtig zu wissen

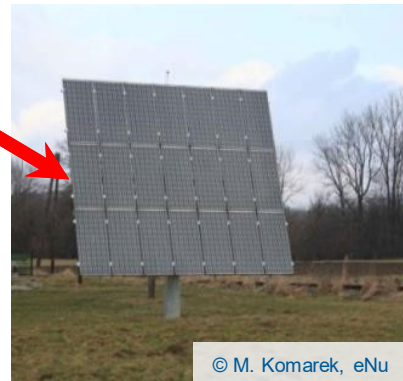
- 1 [kW_p] ... ca. 1.000 [kWh/a]
- 1 [kW_p] ... ca. 5 [m²]
- 0,35 – 0,46 [kW_p]... pro Paneel (ca. 1 x 1,65 [m] und ca. 20 [kg])

Module-Garantien

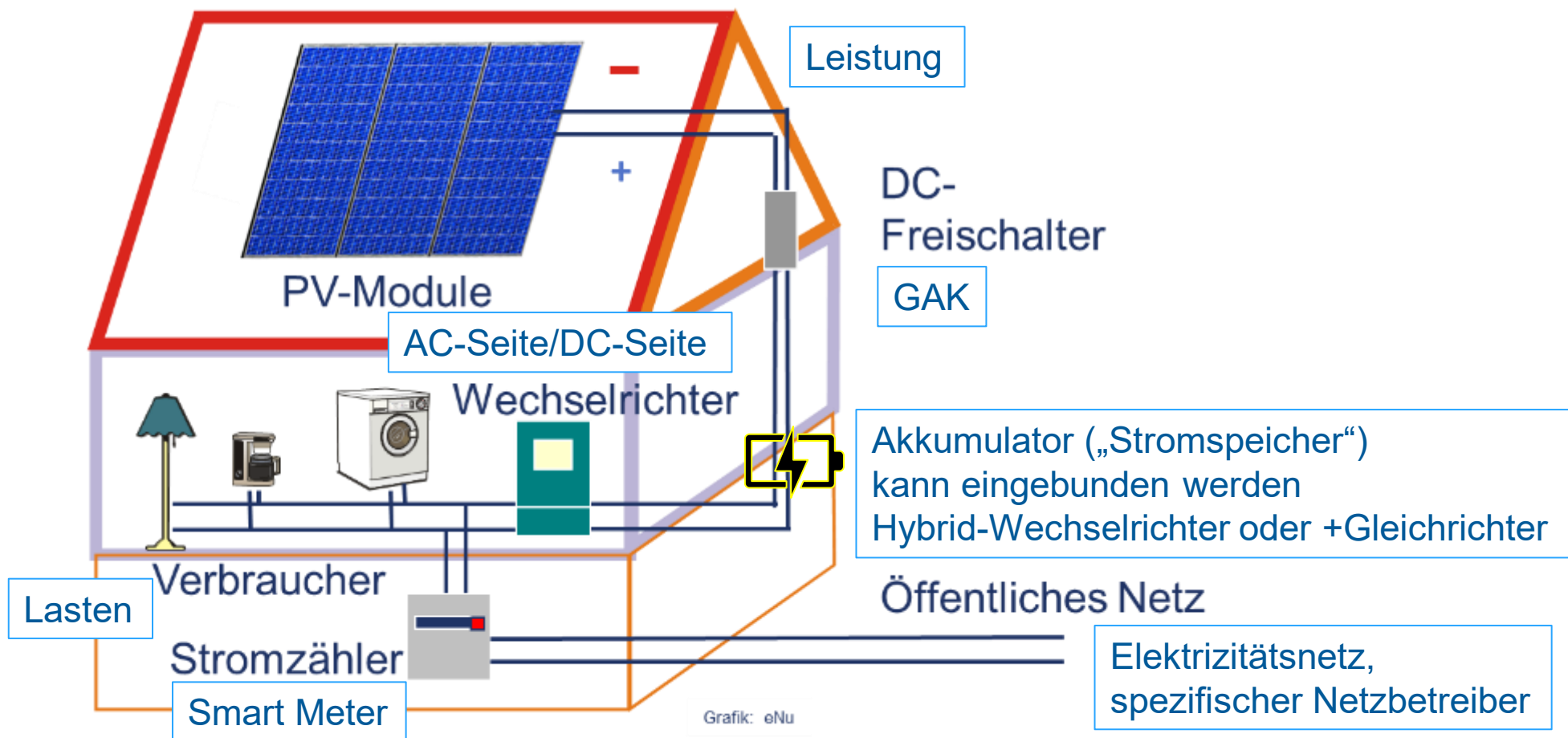
- Produktgarantie: 2 – 15 Jahre (herstellerabhängig)
- Leistungsgarantie: 10 – 25 Jahre (- 0,5 [%/a] (Leistungsverlust) bei guten PV-Modulen)

Systemvarianten

- Inselanlage
- Inselfähige -Netzgekoppelte Anlage
- **Netzgekoppelte Anlage**
- nachgeführte Anlage
- Stecker-Module (Balkonkraftwerk bis 0,8 Kwp)
- Modul-Wechselrichter

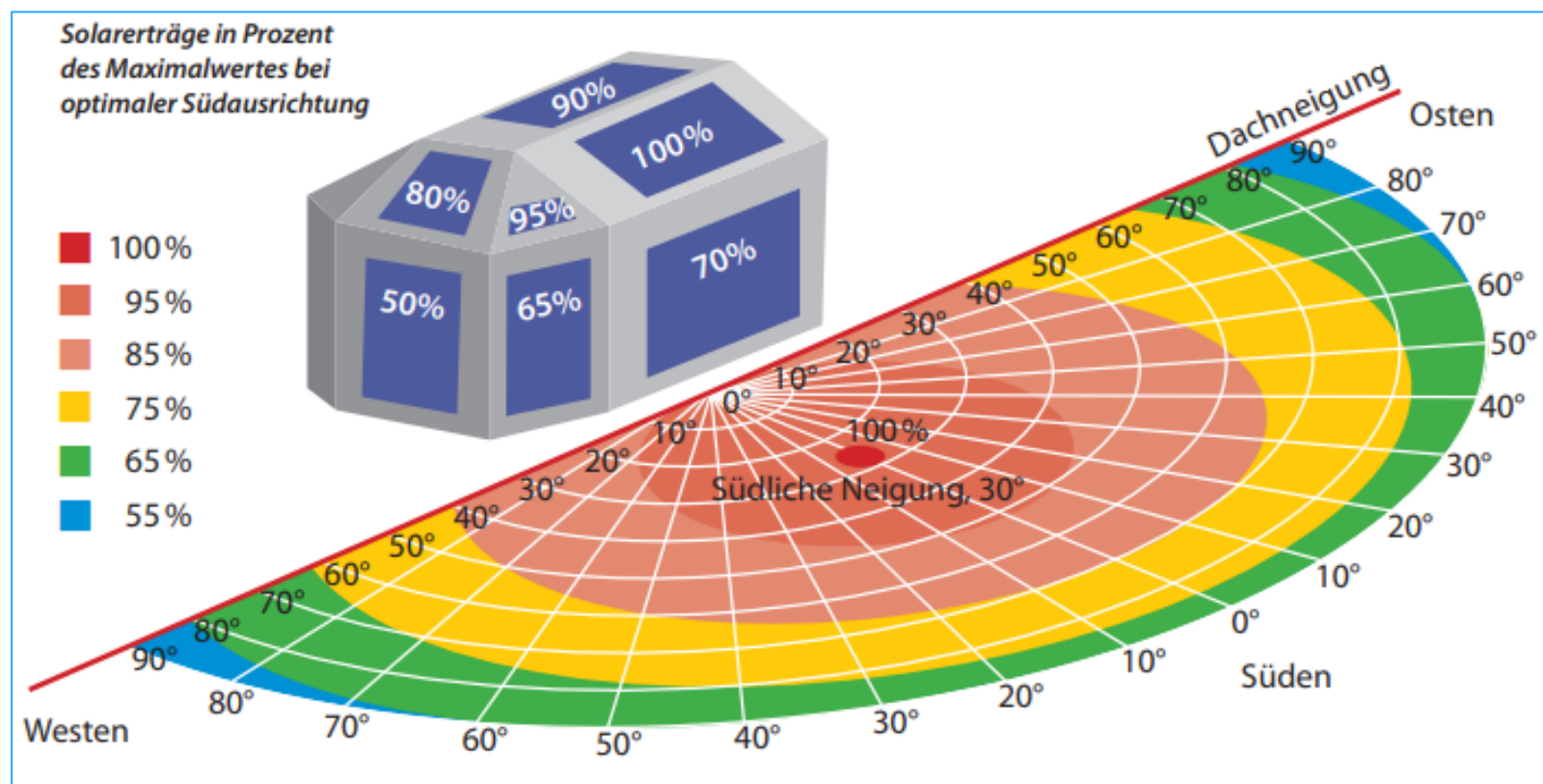


(mögliche) Komponenten



Ausrichtung der Anlage

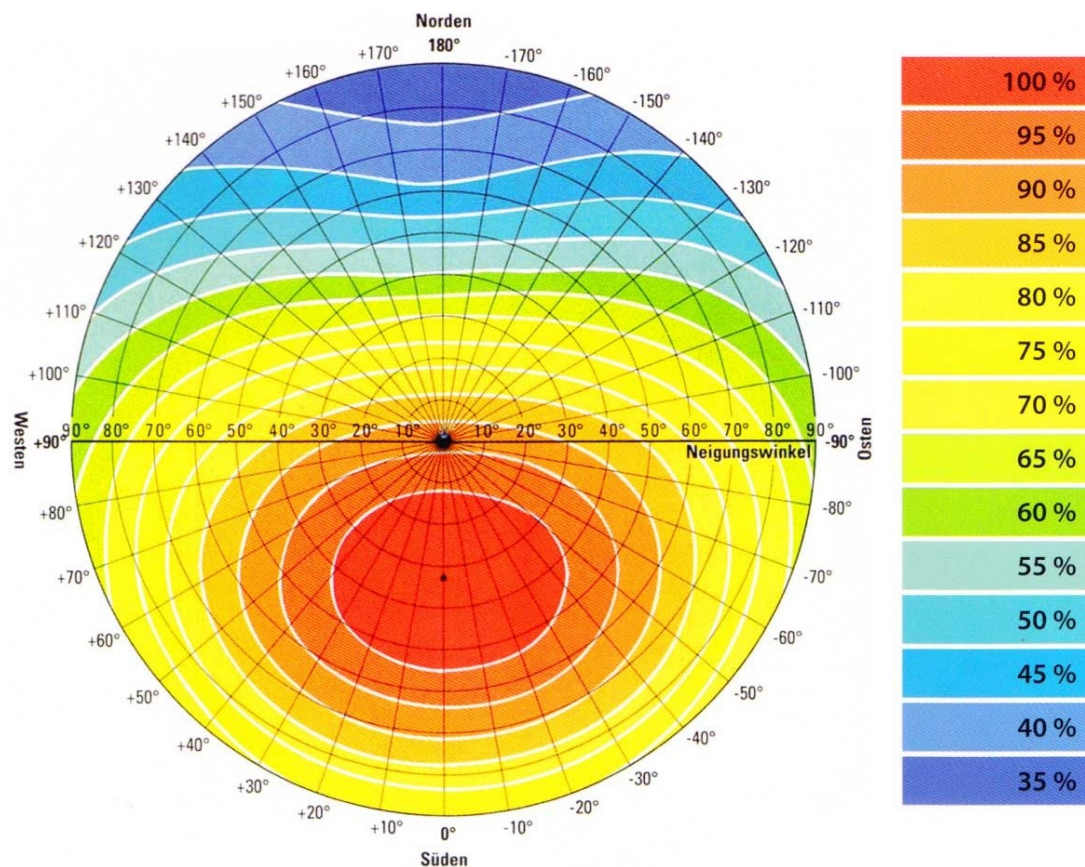
Verschattung vermeiden, Ausrichtung von Ost bis West



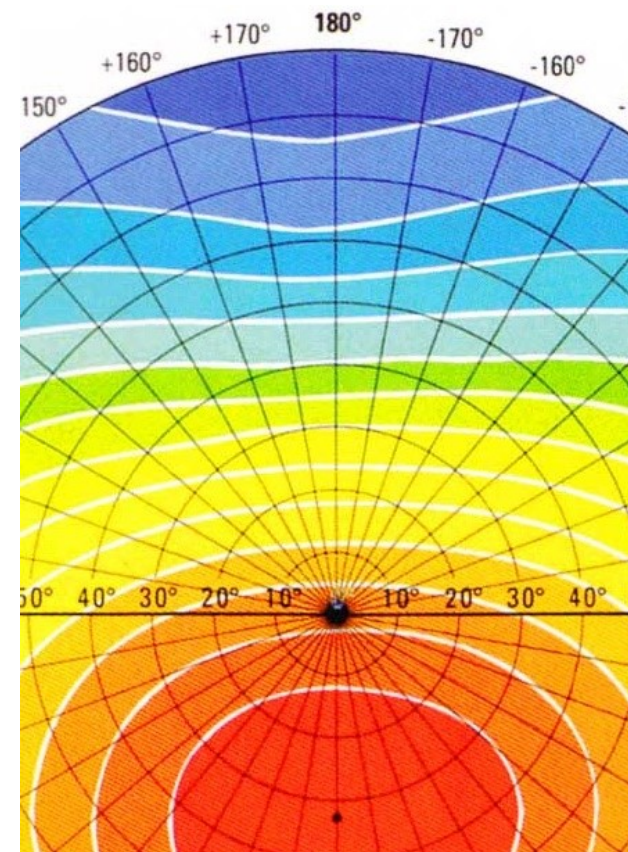
- Nach Norden ausgerichtete PV-Anlagen sind mit einer Neigung von maximal 15 [°] empfohlen, wenn keine andere Ausrichtung möglich ist.

Ertrag noch bei etwa 770 [kWh/m²a]

Ausrichtung | auch gegen Norden?



Quelle: Photon | August 2009 S. 130
<http://www.solarprofi.at/MEDIA/Ertragsprognosen.jpg>



Verschaltung bei Verschattung

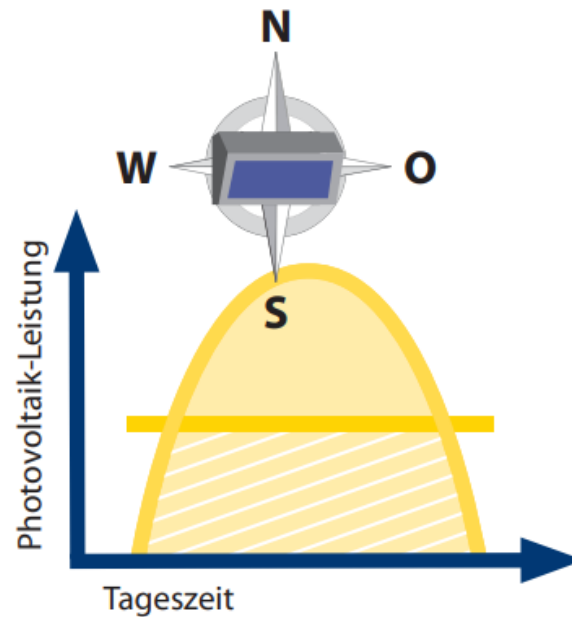


Daher sind mindestens zwei Stränge üblich und PV-Modul-Optimierer empfehlenswert.

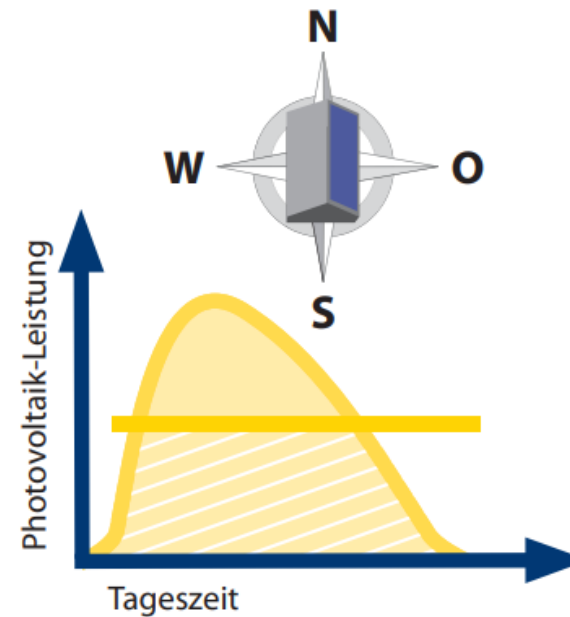
Je Wechselrichter-Strang ist ein „MPP“-Tracker installiert und gleich ausgerichtete PV-Module zusammenschaltbar.

Eigenverbrauch Süd vs. Ost/West

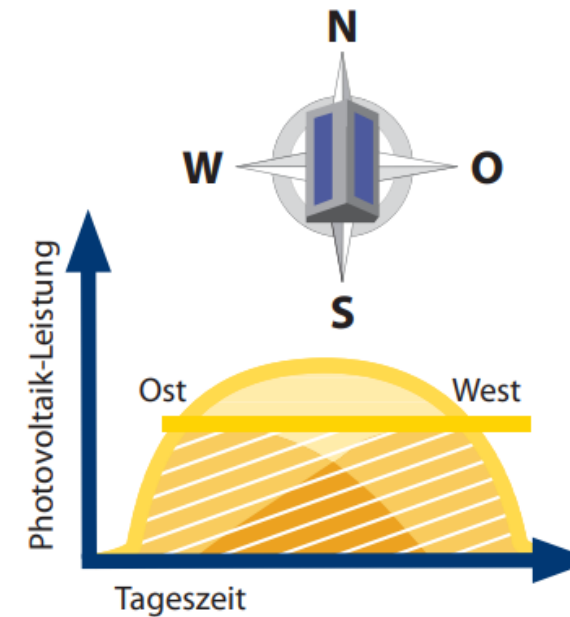
Netzeinspeisung Eigenverbrauch



Jahresertrag bei Südausrichtung
= 100 % (1*20 kWp)

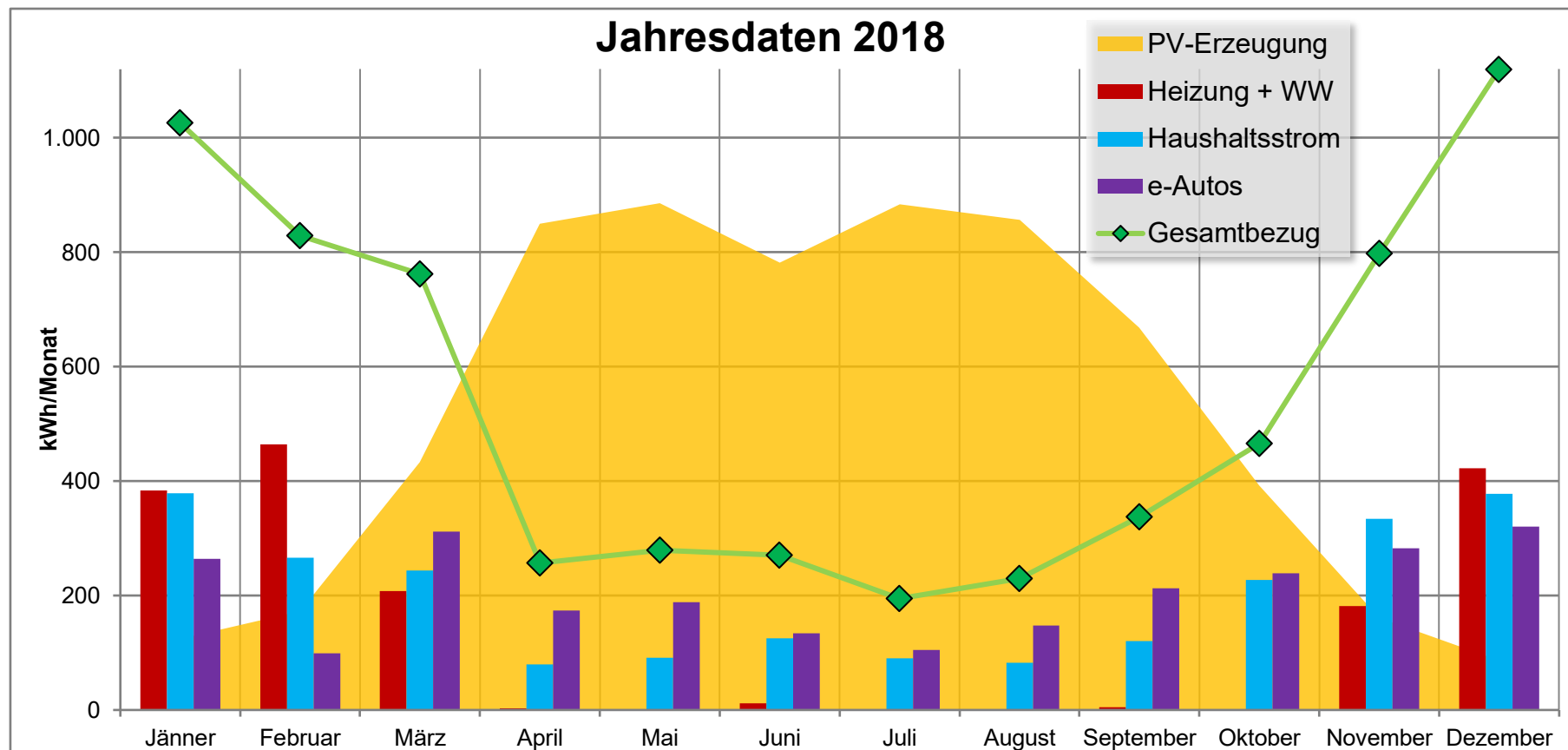


Jahresertrag bei östlicher Ausrichtung
= 85 % (1*20 kWp)



Jahresertrag bei Ost/West-Ausrichtung
= 85 % (2*10 kWp)

Energiebuchhaltung



Grafik: M. Komarek, eNu

Eigenverbrauchs-Abschätzung/-Optimierung

- Intelligente Steuerung von Verbrauchern
- Warmwasser mit Wärmepumpe (oder E-Heizstab)
- E-Auto mit intelligenter Wallbox
- Wärmepumpe Heizung
- Batteriespeicher (ggf. mit Notstromfunktion)
- Erneuerbare Energiegemeinschaft
→ Versorgung von ‚Nachbarn‘
- ‚**Mach die Dächer voll**‘ statt
‚keine Überdimensionierung‘

„**SONNENKLAR**“ Photovoltaik Eigenverbrauchsrechner

Photovoltaik-Eigenverbrauchsrechner

Bestimmen Sie selbst in nur wenigen Schritten Ihre individuelle und optimal ausgelegte Anlagenlösung sowohl für Einfamilienhaushalte als auch für Ihren Anteil einer Gemeinschaftsanlage!

Für den wirtschaftlichen Betrieb Ihrer Photovoltaik(PV)-Anlage soll die Eigenverbrauchsquote möglichst hoch sein – also jener Teil der umgewandelten Solarenergie, den Sie in Ihrem Haushalt auch selbst nutzen können, ohne ins öffentliche Stromnetz einzuspeisen. Dazu sollte die Größe Ihrer PV-Anlage möglichst gut zu Ihrem Jahresstromverbrauch und Ihrem durchschnittlichen Nutzungsverhalten (Lastprofil) passen.

Standortdaten

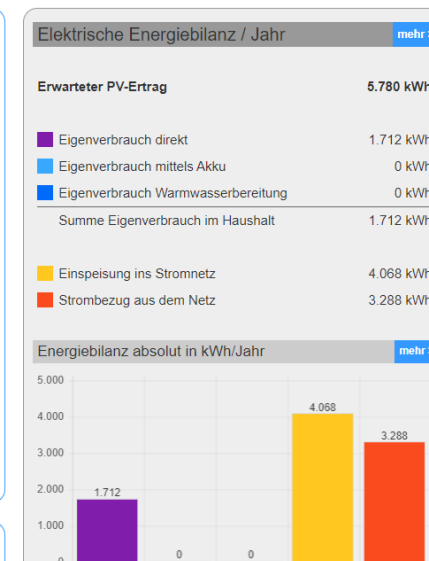
Standort [mehr >](#)
Wien

Haushaltsgröße [mehr >](#)
2 Person(en) 6 Person(en)

Stromverbrauch / Jahr [mehr >](#)
0 kWh 5.000 kWh 10.000 kWh

Verbrauchsprofil [mehr >](#)
Wie viele Personen sind in Ihrem Haushalt typischerweise unter der Woche tagsüber zuhause?
etwa die Hälfte

Daten zur PV-Anlage



Wechselrichter

Bindeglied zwischen PV-Generator und
öffentlichem Netz bzw. Wechselstrom (AC) –Hausnetz
Unterdimensionierung 10-15 %
- Hybridwechselrichter für Speicherlösung



© Fronius International GmbH



© Solar Technology AG



© eNu

Wie groß soll so eine PV sein?

1. Jahresstromverbrauch = PV-Strom-Produktion

- I. Im Winter zu wenig
- II. Im Sommer zu viel
- III. Eigenverbrauch $\leq$ 30 % der produzierten Strommenge

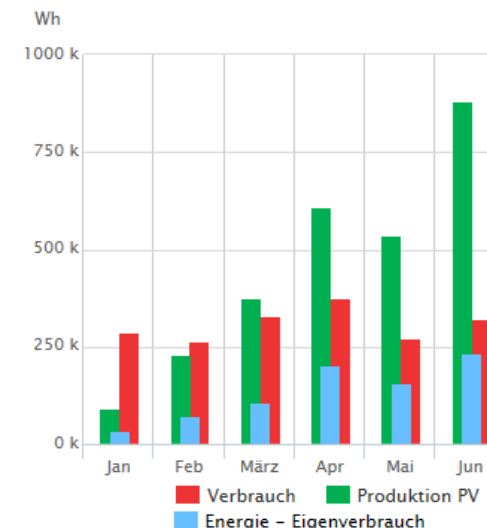
2. Kleiner als der Strom-Jahresverbrauch

- I. Mehr Eigenverbrauchsanteil d. produzierten Strommenge
z.B. > 30 % Eigenverbrauch bis ca. 50 % Eigenverbrauch
- II. „Eher“ schnellere Amortisation
- III. Teurerer Preis je kWp

3. So groß wie möglich – **"macht die Dächer voll!"**

- I. "Ökologische" Stromproduktion
- II. Reserve für ein künftiges e-Auto

4. Einspeiseleistungsbegrenzung?

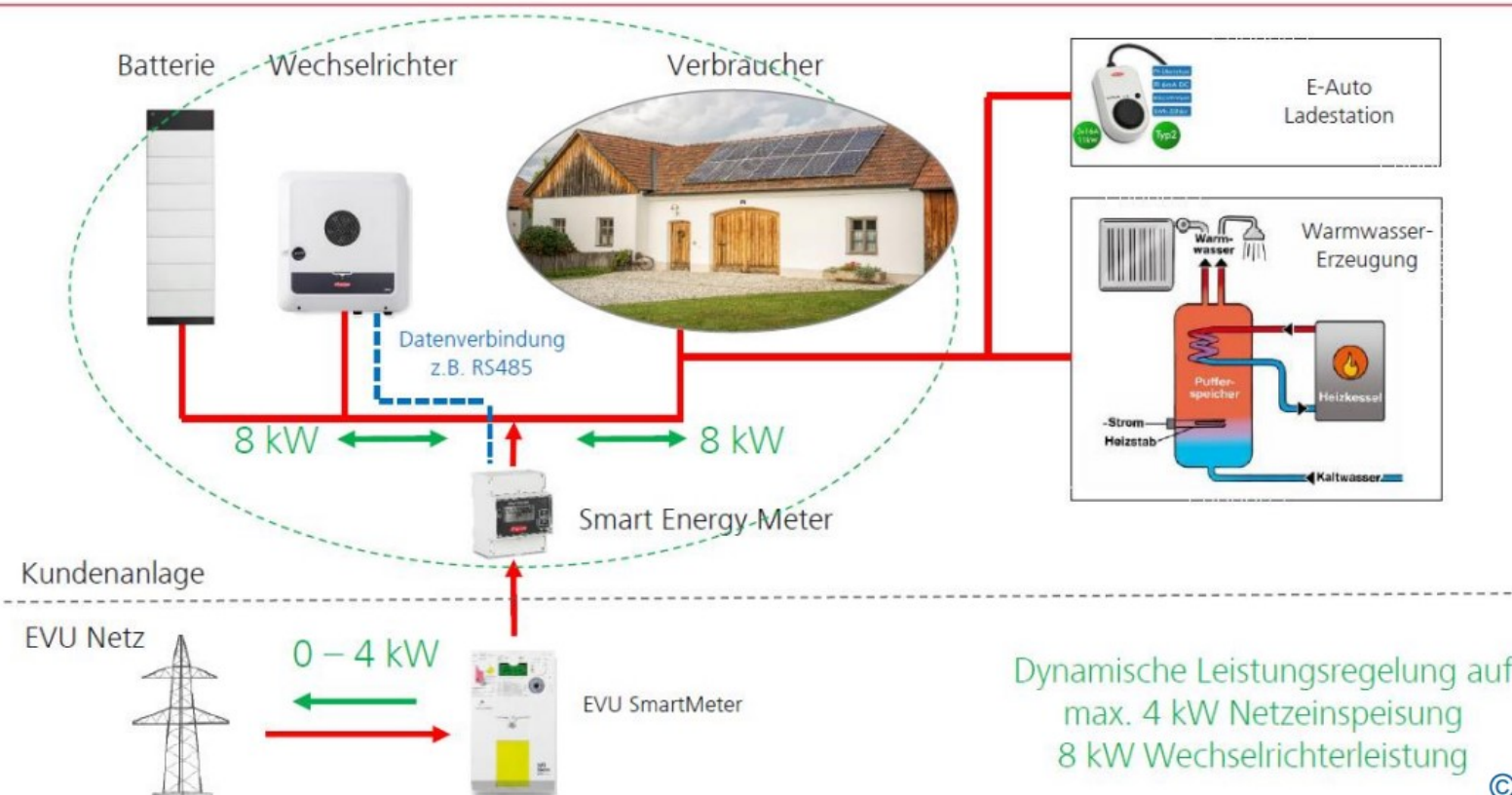


© J. Gansch | eigene PV-Anlage, eNu

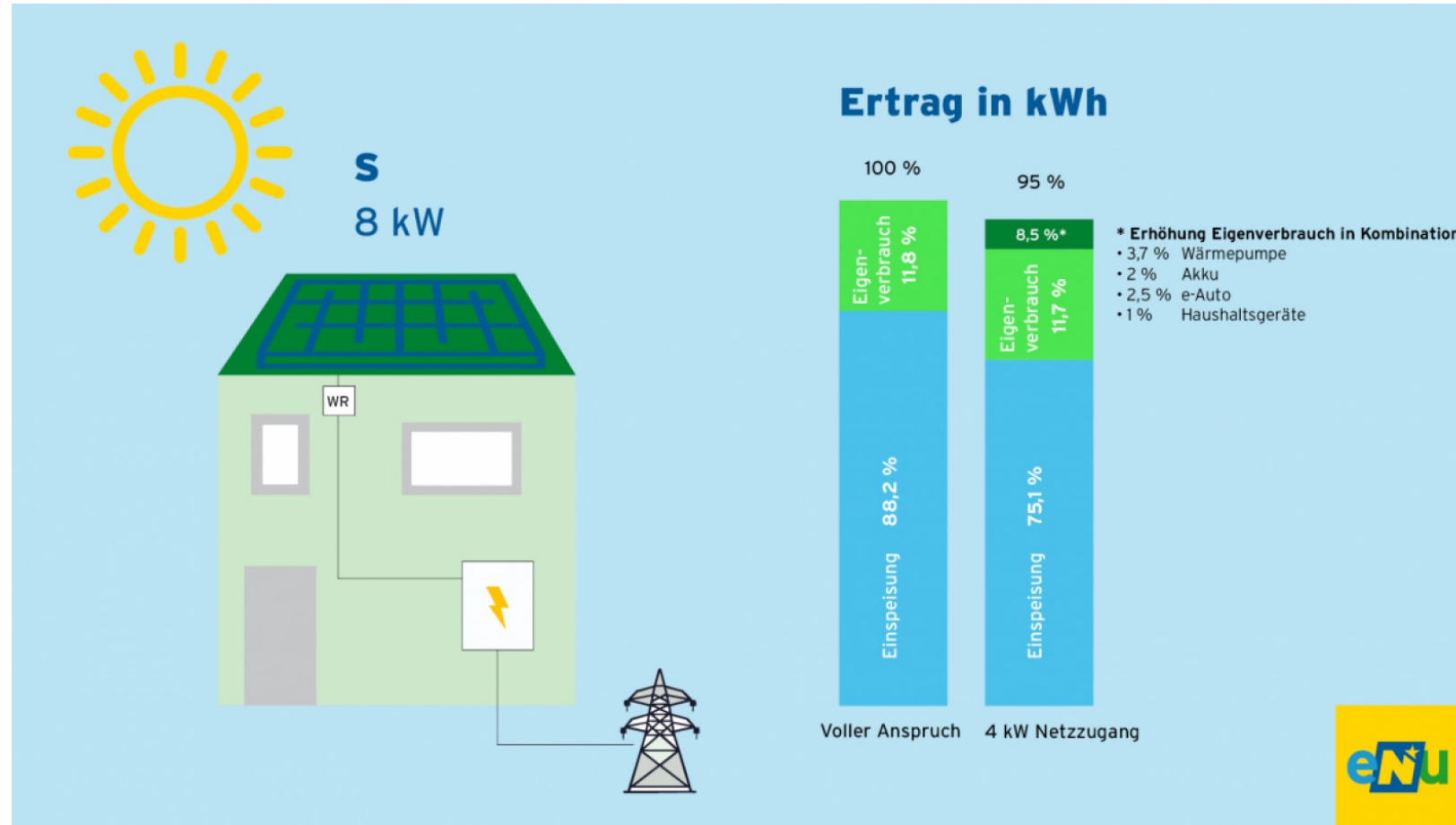
**Strompreiserhöhungen reduzieren die
Amortisationszeit einer PV-Anlage! ☺**

Einspeiseleistungsbegrenzung?

Dynamische Leistungsregelung Systemaufbau



Einspeiseleistungsbegrenzung?



Beispiel:
3500kwh Bedarf
8 kWp PV Anlage

Einspeiseverringern
nur ca. 5%

- Ost / West besser
- Eigenverbrauch verbessern
- ab 10 kWp PV Größe ist erst Speicher sinnvoll um Spitzenlasten zu reduzieren.

Der Weg zur eigenen Anlage

- Mehrere Angebote einholen
- Komplettangebote einfordern (inkl. Blitzschutz, Elektroinstallation...)
- Ertrags - Prognose
- Besichtigung durch den Anbieter vor Ort
- Zählpunktanfrage bei Netzbeteiber

- Verschattung unbedingt vermeiden oder Gegenmaßnahmen einplanen
- NutzerInnen Verhalten anpassen - Eigenverbrauch maximieren
- künftiges E-Auto / Heizungssystem mitdenken!

Kosten Photovoltaik

Richtpreise (netto):

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| • Großanlagen (>100 kWp): | 950 – 1.200 €/kWp |
| • Mittlere Anlagen (~30-50 kWp): | 1.200 – 1.600 €/kWp |
| • Kleine Anlagen (< 10 kWp): | 1.600 – 2.000 €/kWp |

Kostenfaktoren:

- Größe der Anlage
- Montageart
- Qualität der Komponenten (Module/Wechselrichter)
- Qualität der Dienstleistung (Montage/E-Installation)
- Notwendige Sicherheitseinrichtungen für Personenschutz



Qualität sollte bei einer Investition für 25-30 Jahre im Vordergrund stehen!

Typische Amortisationszeiten: aktuell unter 10 Jahre (mit Strompreis 2021: 13-15 Jahre)

Förderungen



© M. Komarek, eNu

0 % Umsatzsteuer für PV-Anlagen bis 35 kWp

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um den Nullsteuersatz in Anspruch nehmen zu können:



Bei der Gesamtanschaffung müssen **PV-Module gekauft bzw. installiert** werden.



Die **Lieferung** und/oder die **Installation** der PV-Anlage muss direkt an den*die zukünftige*n **Betreiber*in** der PV-Anlage erfolgen.



Die PV-Anlage wird **auf oder in der Nähe von bestimmten Gebäuden** betrieben.

≤ 35 kWp

Die Leistung der PV-Anlage darf **höchstens 35 Kilowattpeak (kWp)** betragen. Dies gilt auch bei der Erweiterung einer bestehenden PV-Anlage, die nach Erweiterung in Summe nicht größer als 35 kWp sein darf.



Es darf für dieselbe PV-Anlage **kein Antrag auf EAG-Investitionszuschuss** gestellt worden sein.

Außer: Die übrigen Voraussetzungen für den Nullsteuersatz sind erfüllt **UND** die PV-Anlage wurde bereits vor dem 1.1.2024 erstmals in Betrieb genommen **ODER** der gestellte Antrag gilt als zurückgezogen.

6 Punkte zum Abschluss

- Photovoltaik „überall, wo Platz ist“ – vorrangig auf Dachflächen (vorhandene Fläche – weniger Verschattung)
- (private) Akkumulator derzeit noch nicht wirtschaftlich
- Akkumulator kann „Notstrom“ liefern (zeitlich begrenzt)
- Es gibt aber auch Lösungen ohne Stromspeicher (Ersatzstrom*)
- Wir empfehlen
 - **Photovoltaik** – in Verbindung mit stromsparenden Geräten, möglichst die ganze Dachfläche nutzen
 - **Speicher** – für erweiterte (kurzzeitige) Eigenstromversorgung, bessere Alternative: **E-Auto** als Speicher
 - ***Ersatzstrom** – ohne Speicher bei Stromausfall (eine 16 A Schuko-Steckdose)
 - **weitere Anwendung** – Energiegemeinschaften für wirtschaftlichere Verwertung von Überschussstrom
- Wir empfehlen immer eine Energieberatung, z. B. eine Stromeinsparberatung
T 02742 / 22 144 www.energie-noe.at



www.energie-noe.at/photovoltaik



Ihre Informationsplattform zum Thema Energie in NÖ!

Hier finden Sie:

- Alle Infos zur Energieberatung NÖ
- Unseren Veranstaltungskalender
- Infos zu Förderungen
- Umfangreiche Informationen zu Energie und Klima

Kontaktieren Sie uns auch unter

E-Mail: photovoltaik@enu.at

Telefon: 02742 219 19-149

Die Sonne schickt uns keine Rechnung!

Christoph Mehofer – **BAUGIE.at**
Energieberatung NÖ

Mai 2024