



Die Energie- &
Umweltagentur
des Landes NÖ



Photovoltaik im Einfamilienhaus

Andreas Bauer

Jänner 2023

Das ist die eNu:

- Die **Energie- und Umweltagentur NÖ** ist DIE gemeinsame Anlaufstelle (6 in NÖ) für Antworten zu **Energie, Umwelt, Natur und Kulinarik**.
- Sie versteht sich als **Kompetenzpool** und vereint das „know-how“ folgender **Initiativen und Projekten**:



Service der Energieberatung NÖ

- **Fachberatung am Telefon 02742 / 22 144**
 - Montag bis Freitag von 8 bis 15 Uhr und Mittwoch bis 17 Uhr
- **Persönliche Fachberatung**
 - Fahrtkostenpauschale bei Beratungen vor Ort: € 40,-
 - Messeauftritte
 - Beratertage
- **Vorträge**
- **www.energie-noe.at**
 - Broschüren- Download/Versand
 - Ratgeber-Download
 - Online Anmeldung zur Energieberatung
 - www.energie-noe.at/persoенliche-beratung



[Photovoltaik in NÖ](https://www.energie-noe.at/photovoltaik) – <https://www.energie-noe.at/photovoltaik>

Zahlen und Fakten über Hinterbrühl

Marktgemeinde Hinterbrühl

Zahlen und Fakten



Marktgemeinde Hinterbrühl

Bezirk: Mödling
 Einwohner (EW): 4.020 (3.912) Personen
 Flächengröße: 16,00 [km²]
 Katastralgemeinde: Hinterbrühl, Weissenbach und Sparbach
 Seehöhe: 254 Meter

Ein Gemeindeziel (NÖ) – PV-Anlagen Leistung: 2.000 W/Person (EW)

„aktuelle“ Daten

Anzahl der Anlagen **10/2022** – gesamte Leistungen **10/2022** – Leistung pro EW **10/2022**

89 Stücke

557,00 [kW_p]

142,38 [W_p]/Person

Einleitung – Photovoltaik und Speicher

Einleitung

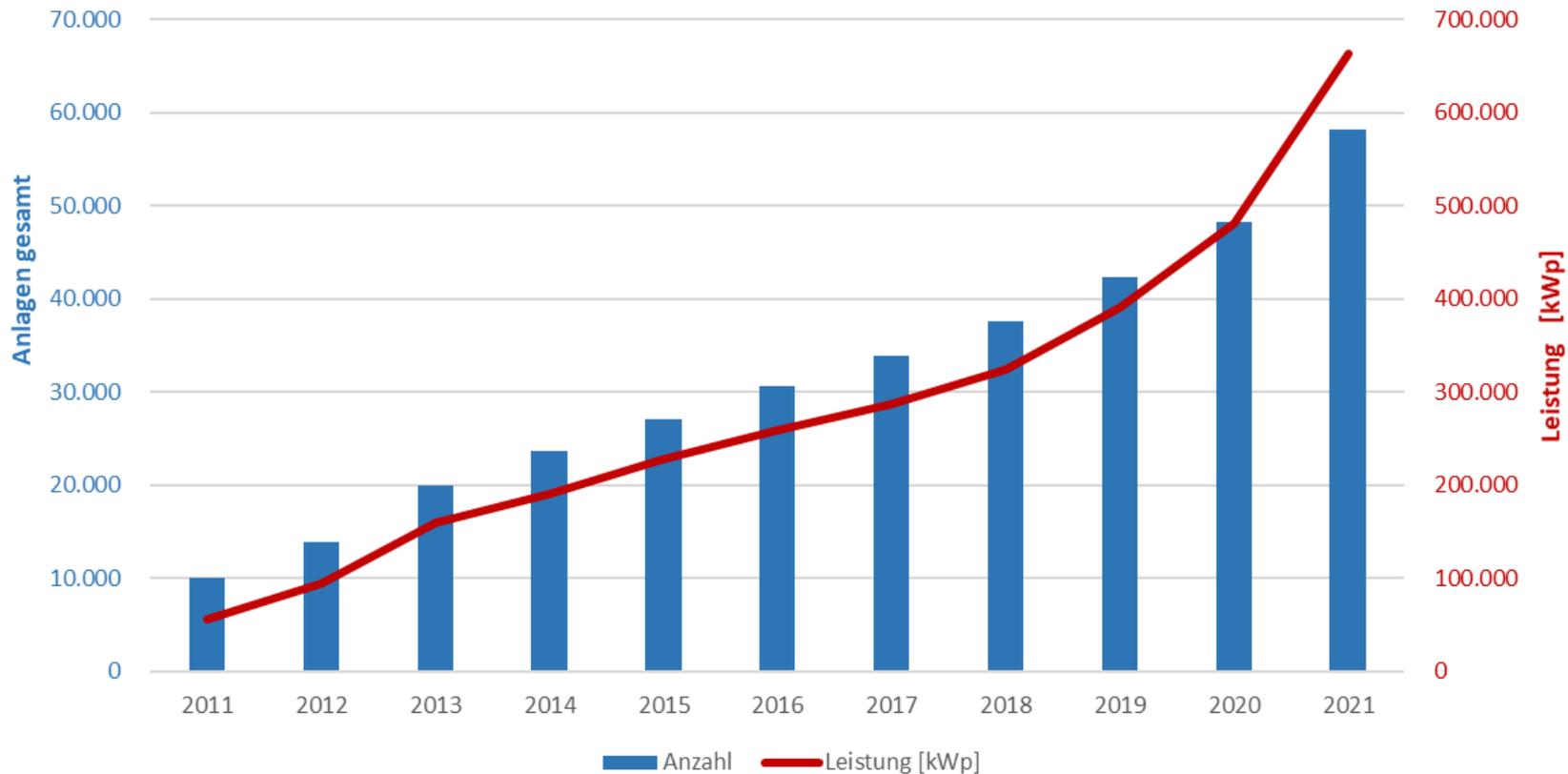
Themenübersicht

- Photovoltaik in Niederösterreich
- Was sind PV-Anlagen genau und wie sind Sie auf- und eingebaut?
- Warum ist Strom aus PV-Anlage wirtschaftlich vorteilhaft?
- Warum „schützt“ Strom aus PV-Anlage das Klima?
- PV und Stromspeicher
- PV-Förderung 2023+
- Wie kommen Sie zu Ihrer PV-Anlage?

Photovoltaik in Niederösterreich

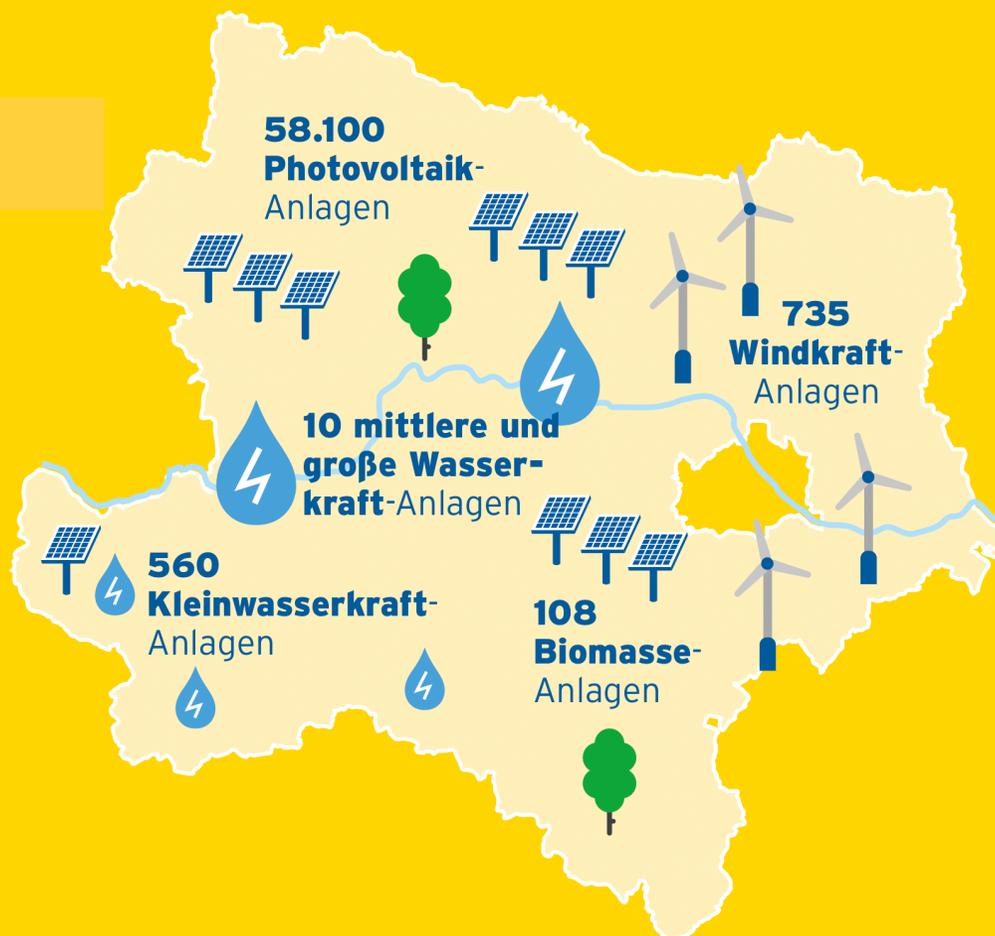
PV Entwicklung in NÖ

Photovoltaik in NÖ
Entwicklung 2011 bis 2021



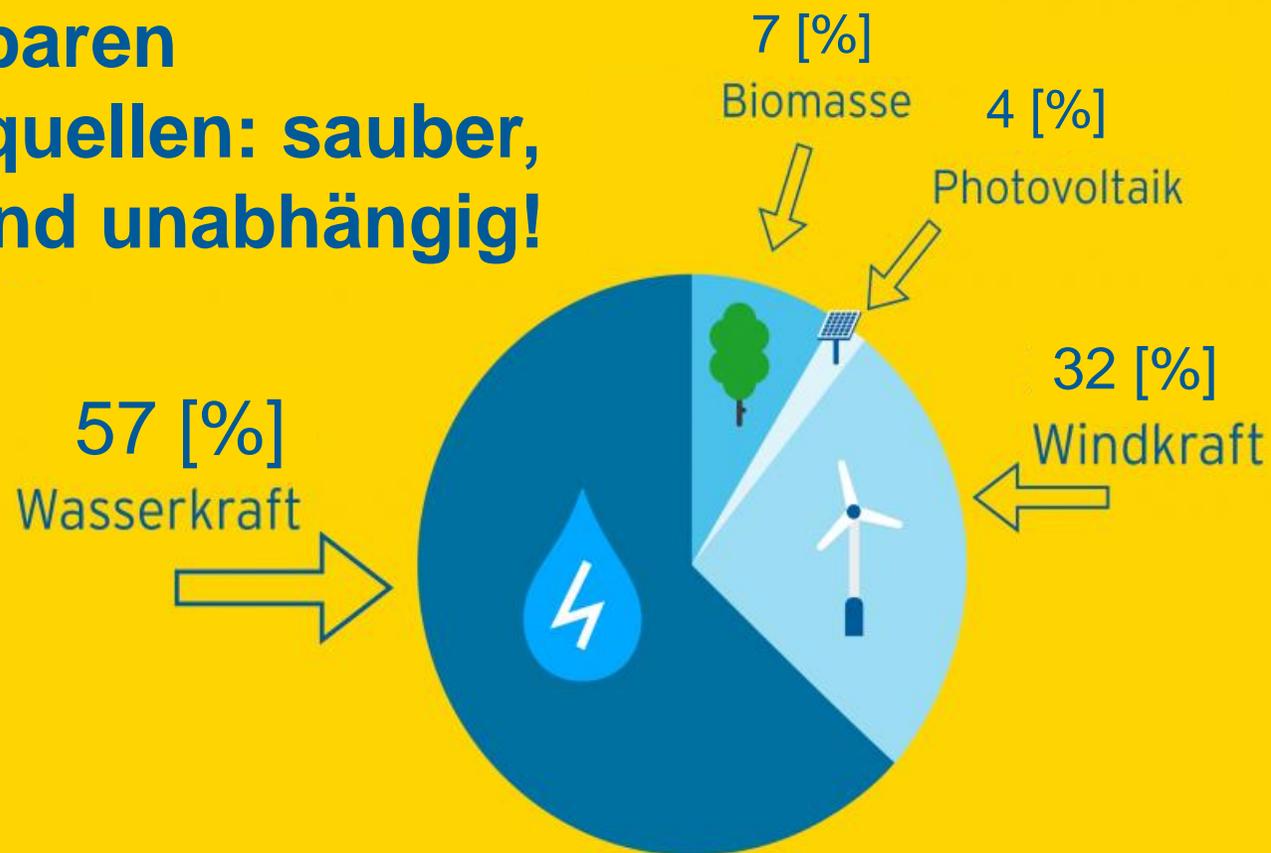
Ist-Stand in NÖ (2021)

Nutzung
erneuerbarer
Energiequellen –
„sauberer“ Strom
aus Sonne,
Wasser, Wind &
Biomasse



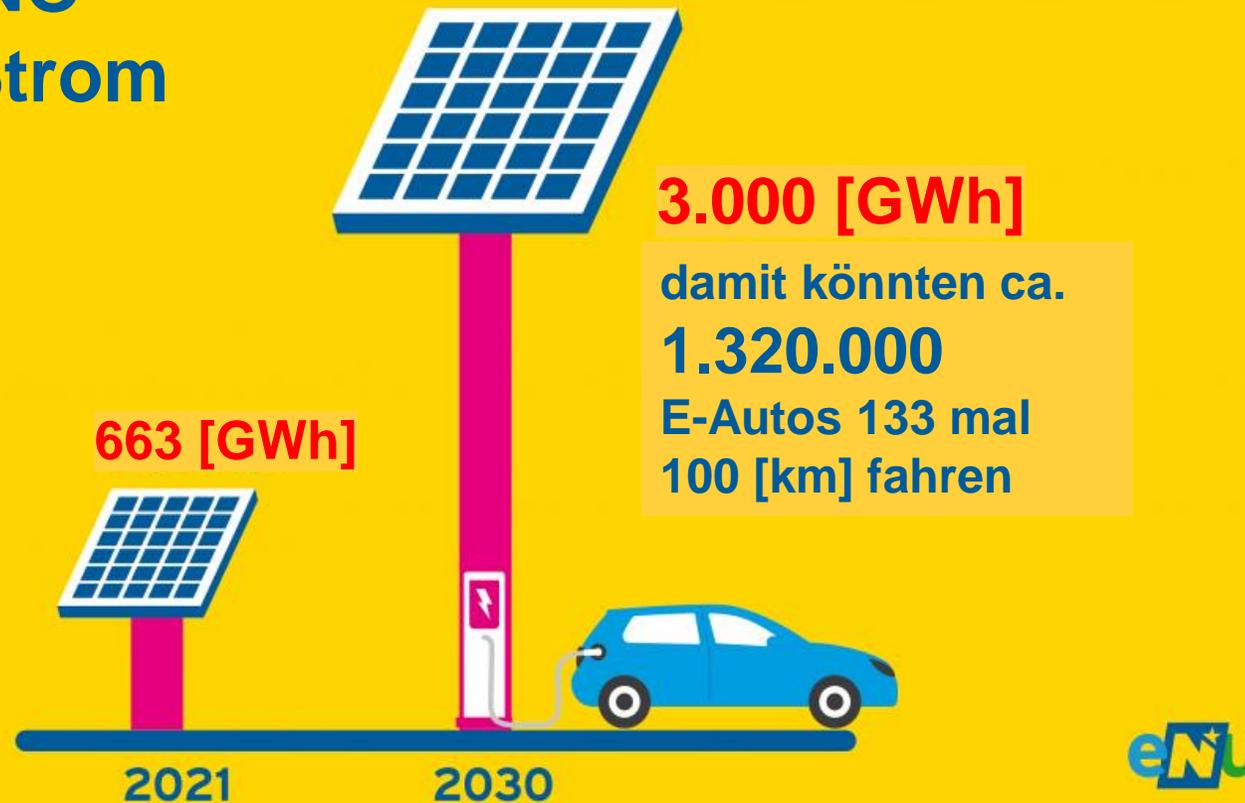
Ist-Stand in NÖ (2021)

**Strom zu 100 [%] aus
erneuerbaren
Energiequellen: sauber,
sicher und unabhängig!**



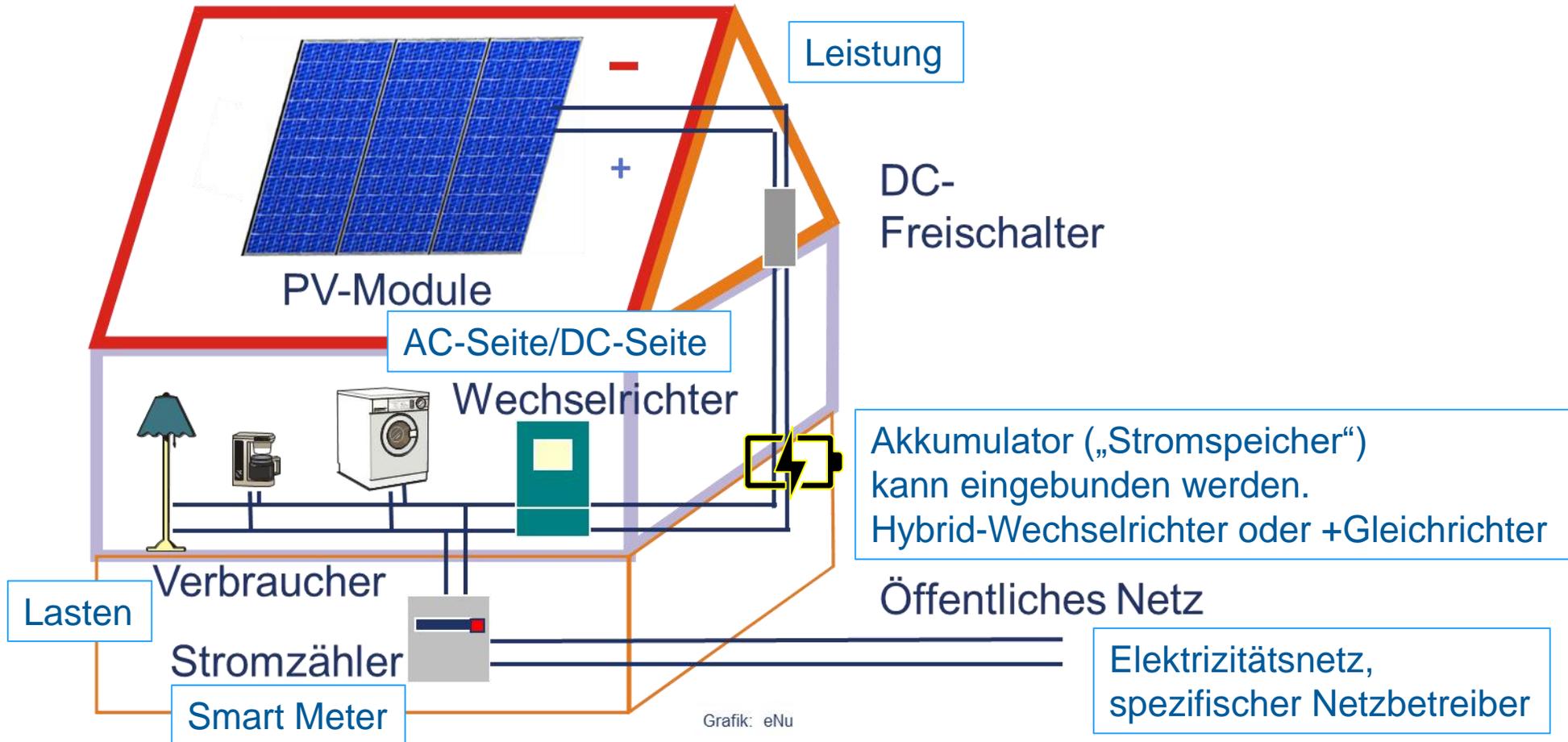
PV Ausbau-Ziel 2030 in NÖ

Durch Photovoltaik-
anlagen in NÖ
erzeugten Strom



Was sind PV-Anlagen genau und wie sind Sie auf- und eingebaut?

(mögliche) Komponenten



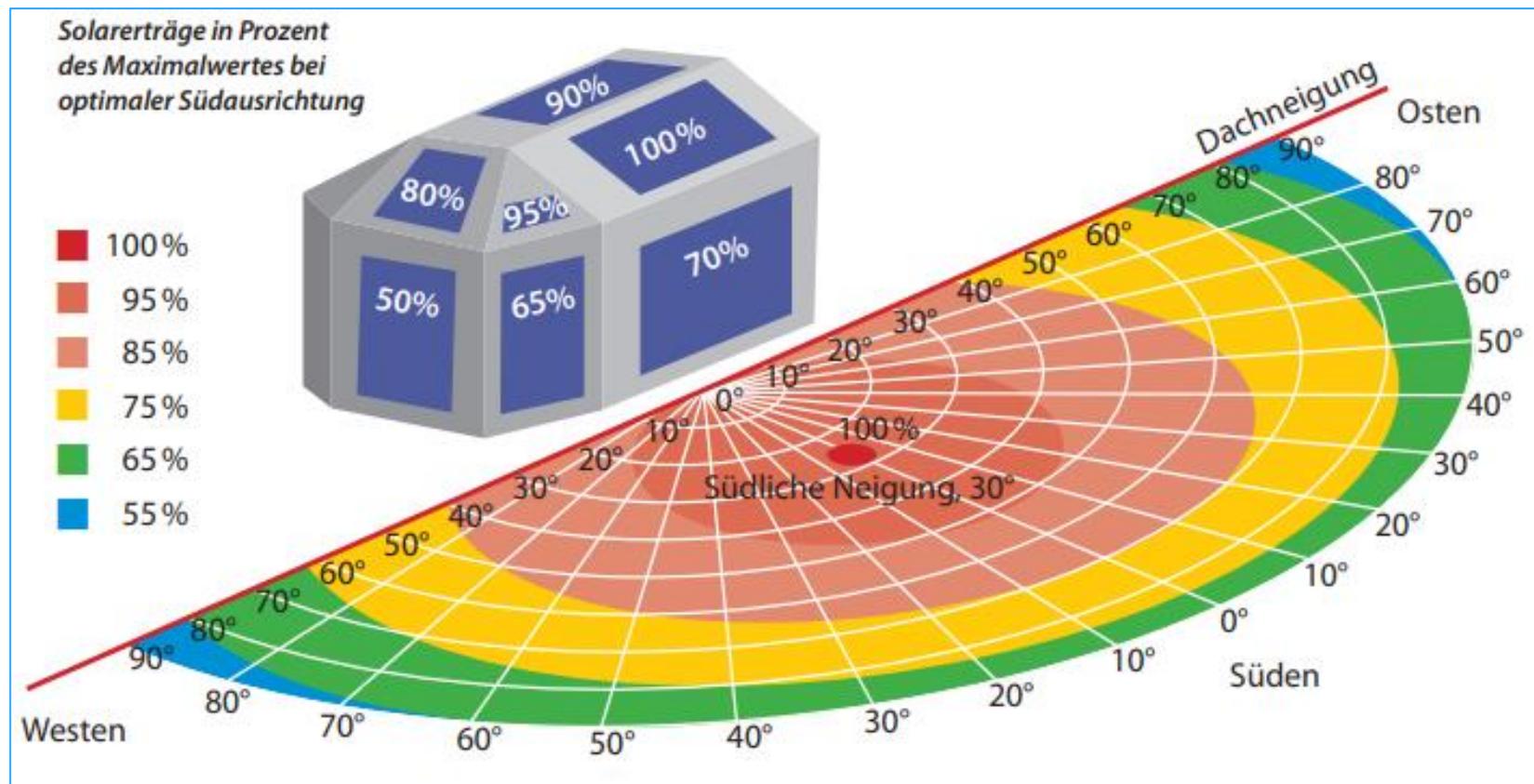
Welche Dächer sind geeignet...

...und welche Ausrichtung sollten die PV-Module haben? 1/2

- Was ist ausschlaggebend bezüglich der Eignung?
 - Unterkonstruktion
 - Die **Statik** muss vor der Montage geprüft werden oder gültige entsprechende Dokumente sollten vor liegen.
 - Material der „Dachhaut“
 - Dachziegel (Ton und Beton) – meistens sehr gut geeignet
 - Flachdach – meistens sehr gut geeignet
 - Blechdach – oft möglich (Statik!)
 - Dachschindeln und Wellendächer sind mittels „Sonderkonstruktionen“ ebenfalls geeignet
 - Ausrichtung (nur bedingt (wirtschaftlich))
 - Wo steht das Haus/Gebäude?
 - Schutzzone (zum Beispiel Denkmalschutz)

Welche Dächer sind geeignet...

...und welche Ausrichtung sollten die PV-Module haben? 2/2



Kennzahlen

Wichtig zu wissen

- 1 [kW_p] ... ca. 1.000 [kWh/a]
- 1 [kW_p] ... ca. 5 [m²]
- 1 [kW_p] ... ca. € 2.000,--
- 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)

**Warum ist Strom aus PV-Anlage
wirtschaftlich vorteilhaft?**

wirtschaftliche Vorteile

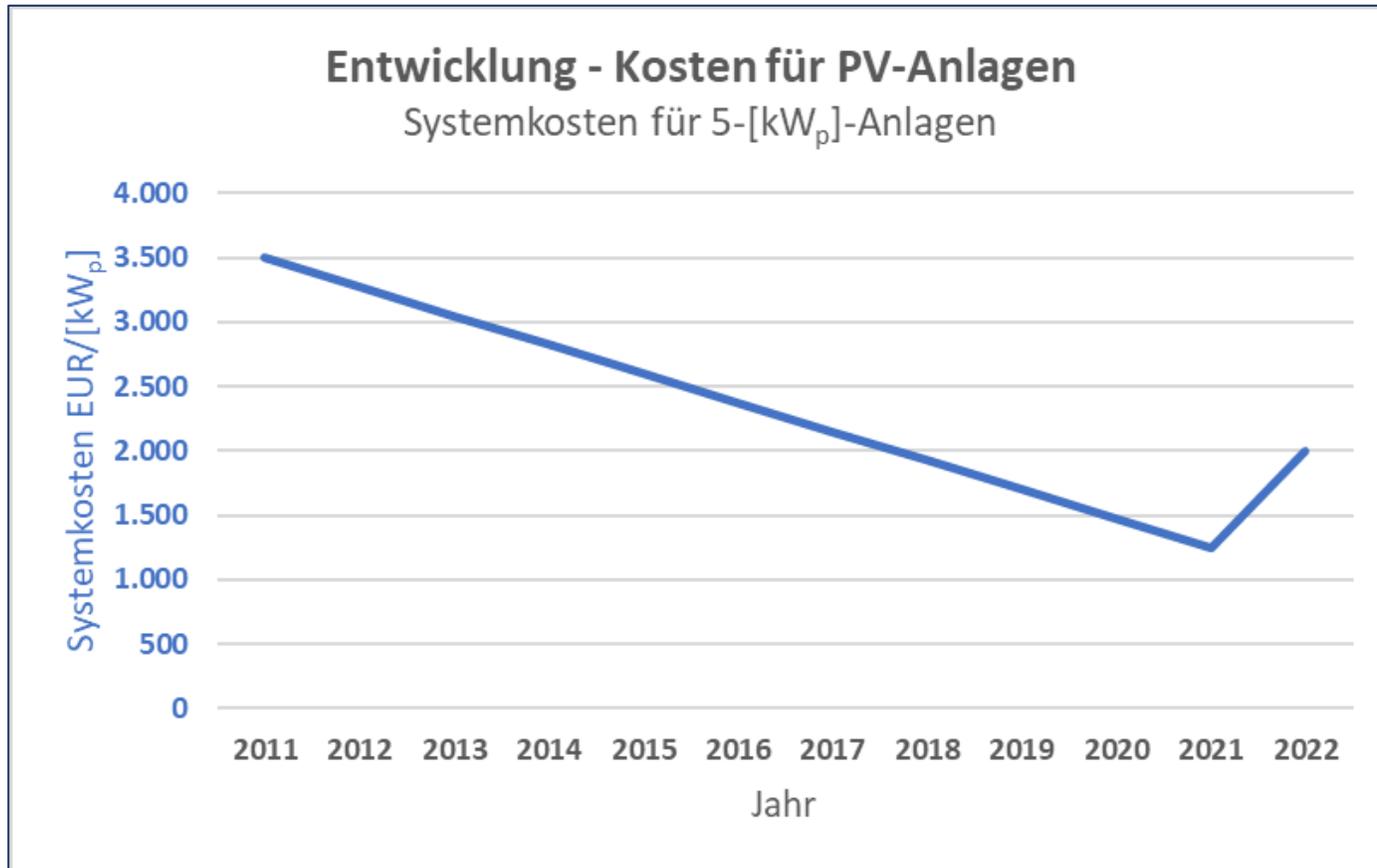
- Eigene Stromproduktion senkt Abhängigkeit vom Strommarkt
 - Eigenstromverbrauch ist „billig“ (tarif- und netzkosten-unabhängig)
- Kein bis sehr geringe direkte negative Auswirkungen/Emissionen; hohe Akzeptanz
- keine bewegten Teile => geringer Wartungsaufwand!
- Robustheit – langlebig, ausfallsicher → 30 – 40 Jahre Lebensdauer (PV-Module)
 - dann hoffentlich auch nicht kaputt (Degradation ist zu beachten (-0,5 bis -0,7 [%/a]))

Vorteile der Installation einer PV-Anlage

- Doppelnutzung möglich und empfohlen – Gebäudeintegration, Verschattung, Balkongeländer, Zäune
- Strom ist die hochwertigste Energieform
- Stromanwendungen werden mehr: E-Fahrzeuge, Stromspeicher (Akku), Heizung...
- Heimische Wertschöpfung von bis zu 45 [%]
- Energie(-versorgungs-)wende aktiv mitgestalten

Entwicklung der Investitionskosten

PV-Anlagen kosteten 2021 nur mehr 1/3 im Vergleich zu vor 12 Jahren!



grobe Wirtschaftlichkeitsberechnung

+ siehe Excel[©]-Datei

Anlagen Größe	8 kW _p
spezifische Errichtungskosten	2.000 EUR/kW _p
Errichtungskosten	16.000 EUR

Fördersatz (fix)	285 EUR/kW _p
Förderung	2.280 EUR

Investition	13.720 EUR
-------------	------------

Wartung und Wechselrichter-Tausch:	
1 % der Errichtungskosten pro Jahr	160 EUR
Über 30 Jahre Betrieb	4.800 EUR

grobe Wirtschaftlichkeitsrechnung

spezifische Jahresproduktion	1.000 kWh/kW _p
Jahresproduktion gesamt	8.000 kWh
Eigenverbrauchsanteil	40 %
Eigenverbrauch	3.200 kWh
Überschuss	4.800 kWh

Grobe Dimensionierungshilfe

https://pvaustria.at/sonnenklar_rechner/

Tarife:	
Eigenverbrauch	0,35 EUR/kWh
Überschuss	0,45 EUR/kWh

0,30 EUR/[kWh] oder 0,20 EUR/[kWh]

Einnahmen pro Jahr	
Eigenverbrauch	1.120 EUR
Überschuss	2.160 EUR
Gesamt	3.280 EUR

Amortisation	5,6 Jahre
--------------	-----------

7,2 Jahre oder 8,9 Jahre

Stromgestehungskosten	0,08 EUR/kWh
-----------------------	--------------

Achtung: Investitionskosten wurden nicht verändert.

Tipps für hohen Eigenverbrauch

Pass dich oder dein zuhause an, beides ist möglich! Smart You oder Smart Home

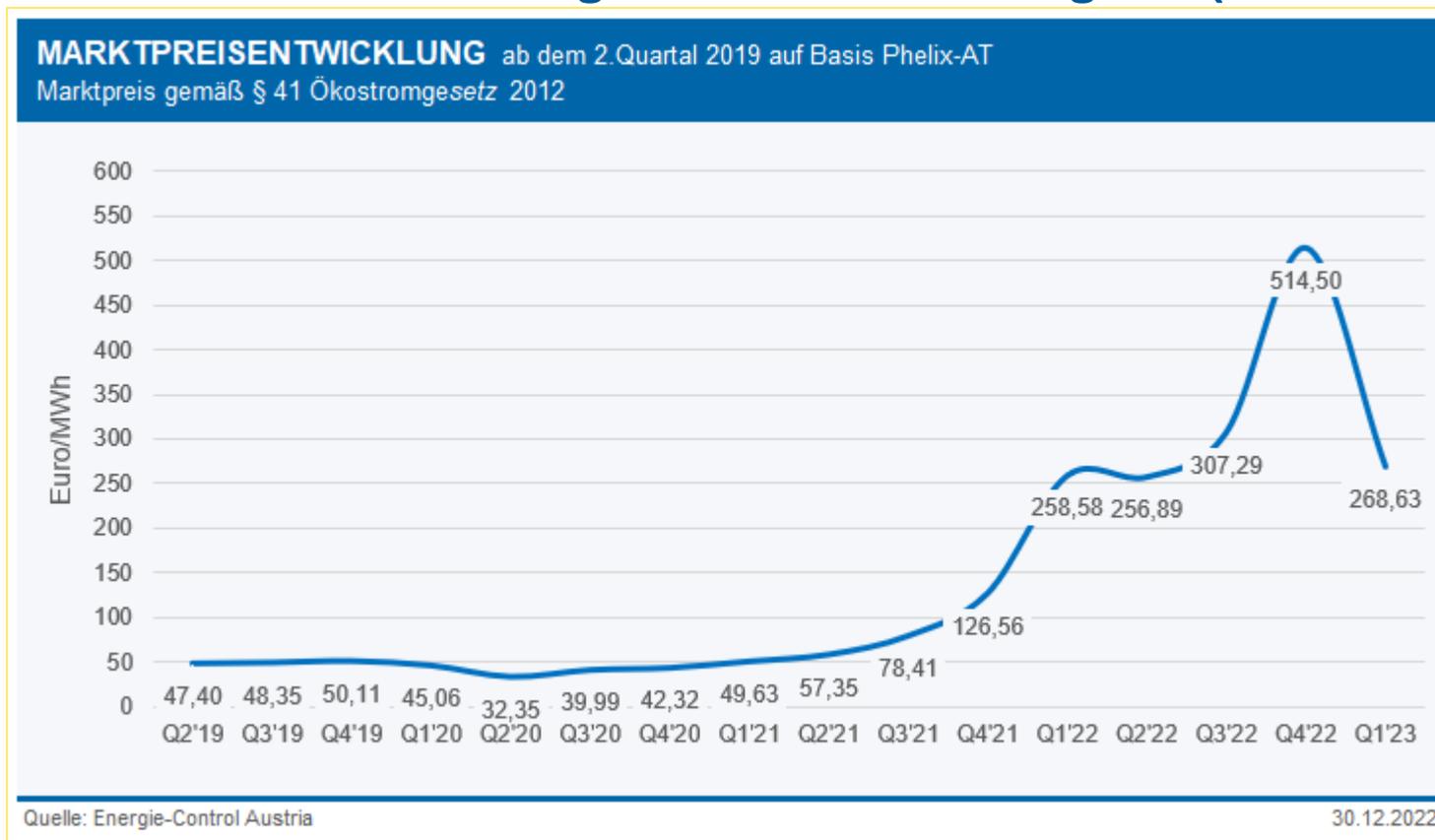
- Elektrische Haushaltsgeräte vorrangig untertags nutzen!
- Programmierbare Einschaltzeiten von Geschirrspüler, Waschmaschine oder Wäschetrockner nutzen!
- Elektrische Gartengeräte verwenden, z.B. Rasenmäher und Heckenschere
- Über eine Zeitschaltuhr Akkus z.B. für ein e-bike, Akku-Rasenmäher und Akku-Bohrmaschinen nur am Tag laden!
- Warmwasserspeicher mit Wärmepumpe oder Heizstab installieren!
- Auf ein Elektroauto umsteigen und unter Tags laden!
- Stromspeicher installieren! → Möglichkeit zur Lastverschiebung

Diese Maßnahmen sind NICHT dafür gedacht noch mehr Energie zu nutzen.

Tarife für Überschuss

ÖMAG Vergütung zum Marktpreis derzeit noch hoch!

Die weitere Entwicklung ist kaum vorhersagbar. (Tendenz fallend)



Warum „schützt“ Strom von PV-Anlage das Klima?

elektrische Energie („Strom“)

Die „Herkunft“ und die Menge ist relevant. 1/3

- Dem anthropogenen Klimawandel wird entgegengewirkt, wenn elektrische Energie von zum Beispiel PV-Anlagen und nicht aus fossilen Energieträgern generiert wird.
 - Die Verwendung von „erneuerbaren“ Energieträgern und Materialien ist immer den fossile Energieträgern und Materialien vorzuziehen.
 - Trotz allem kommt es immer auf die benötigte Menge beziehungsweise in gewisser Weise auch auf die vorhandene Menge an.
 - Beispielrechnung: nächste Folie

elektrische Energie („Strom“)

Die „Herkunft“ und die Menge ist relevant. 2/3

- Beispielrechnung 1/2:

PV-Anlage 5 [kW _p]	PV-Anlage 10 [kW _p]	Stromaufbringung Österreich		
5.000	10.000	5.000	10.000	[kWh]
400 [kg] ¹	800 [kg] ¹	1.010 [kg] ²	2.020 [kg] ²	THG-E ³
Durch die Nutzung der PV-Anlagen können THG-E vermieden werden.				
		610 [kg]	1.220 [kg]	Einsparung

¹ Schätzwert für AUT für Aufdachanlagen (Basis: Datenbank „ecoinvent 3.7“)

² Quelle: umweltbundesamt.at, 02.02.2023

³ Treibhausgas-Emissionen (= CO₂-Äquivalente)

elektrische Energie („Strom“)

Die „Herkunft“ und die Menge ist relevant. 3/3

- Beispielrechnung 2/2:

PV-Anlage 5 [kW _p]	PV-Anlage 10 [kW _p]	
400 [kg] ¹	800 [kg] ¹	THG-E ³
610 [kg]	1.220 [kg]	Einsparung
2-Personen-	4-Personen-Haushalt	Verbraucher (durchschnittlicher Stromverbrauch)
626 [kg] ²	956 [kg] ²	THG-E ³

¹ Schätzwert für AUT für Aufdachanlagen (Basis: Datenbank „ecoinvent 3.7“)

² Quelle: umweltbundesamt.at, 02.02.2023

³ Treibhausgas-Emissionen (= CO₂-Äquivalente)

PV und Stromspeicher

Themenüberblick

- Eigenverbrauch \Leftrightarrow Autarkie
- Stromspeicher
- Überblick Stromspeicher
- Situation im Stromnetz in NÖ
- Netzoptimierte Steuerung
- Speicher-Tagesverlauf (PV)



Eigenverbrauch - Autarkie

Wie viel vom verbrauchten Strom erzeuge ich selbst?

Wie viel vom erzeugten Strom verbrauche ich selbst?

- **Autarkiegrad**

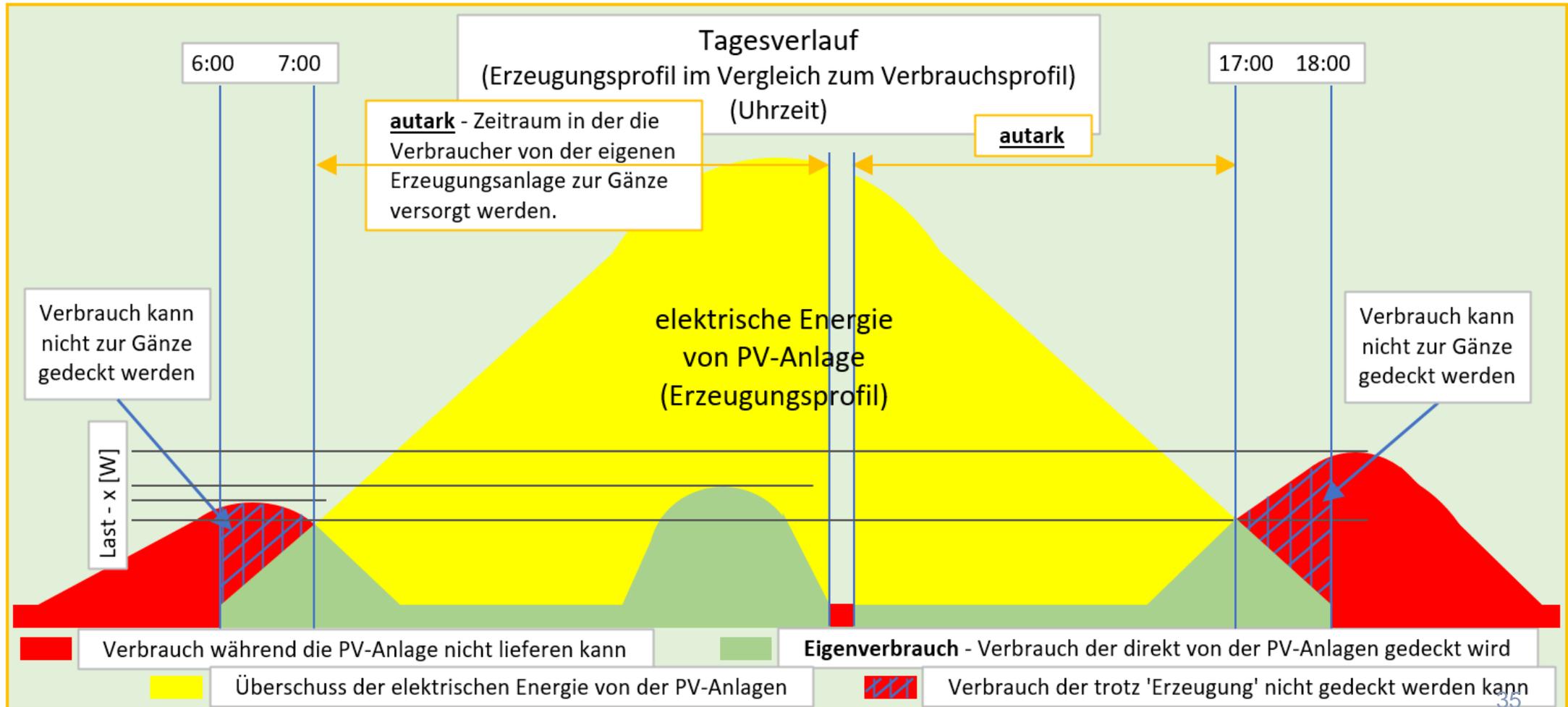
Anteil des insgesamt (über ein Jahr) benötigten Stroms, der auch zeitlich passend von der eigenen Erzeugungsanlage stammt.

- Autark zu sein ist im normal Fall nicht möglich.
Ein Autarkiegrad von 100 [%] ist mit „normalen“ EFH-PV-Anlagen nicht realistisch. (Strombezug in der Nacht und im Winter)

- **Eigenverbrauchsanteil**

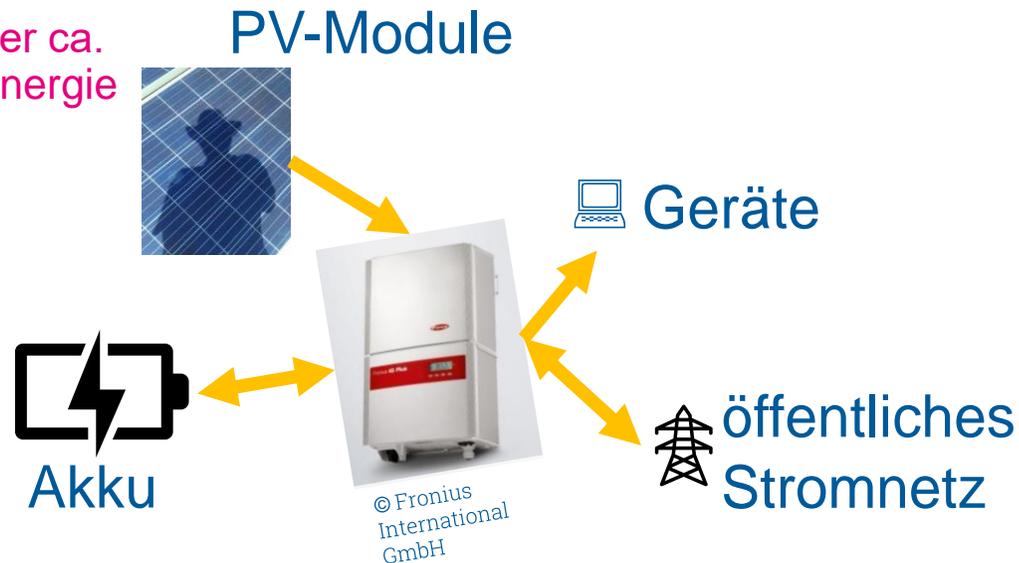
Anteil des selbst produzierten Stroms (über ein Jahr), der auch zeitlich passend selbst verbraucht wird.

Eigenverbrauch - Autarkie



Stromspeicher

- Haushalte mit PV-Anlagen nutzen **25 bis 30 [%]** der erzeugten Energie...
- Haushalte mit PV + e-Auto nutzen bis zu ca. **40 [%]** der erzeugten Energie...
- ...zusätzlich mit Speicher ca. **60 [%]** der erzeugten Energie
...selber (und direkt als **(Eigenverbrauch)**)



Stromzuleitung (Bezug aus dem Elektrizitätsnetz)

Keine **Autarkie** – volle Unterstützung von außen

PV-Anlage + Stromzuleitung

geringe **Autarkie** (bis 30 [%])

PV mit Stromspeicher

erhöht den Grad der **Autarkie** (bis zu 80 [%])

Stromspeicher nützt bei

- Eigenverbrauch erhöhen **ja**
- Notstrom-Situation **ja**
- tagelangem Blackout ... „**nein!**“
(jedenfalls nicht im Winter)

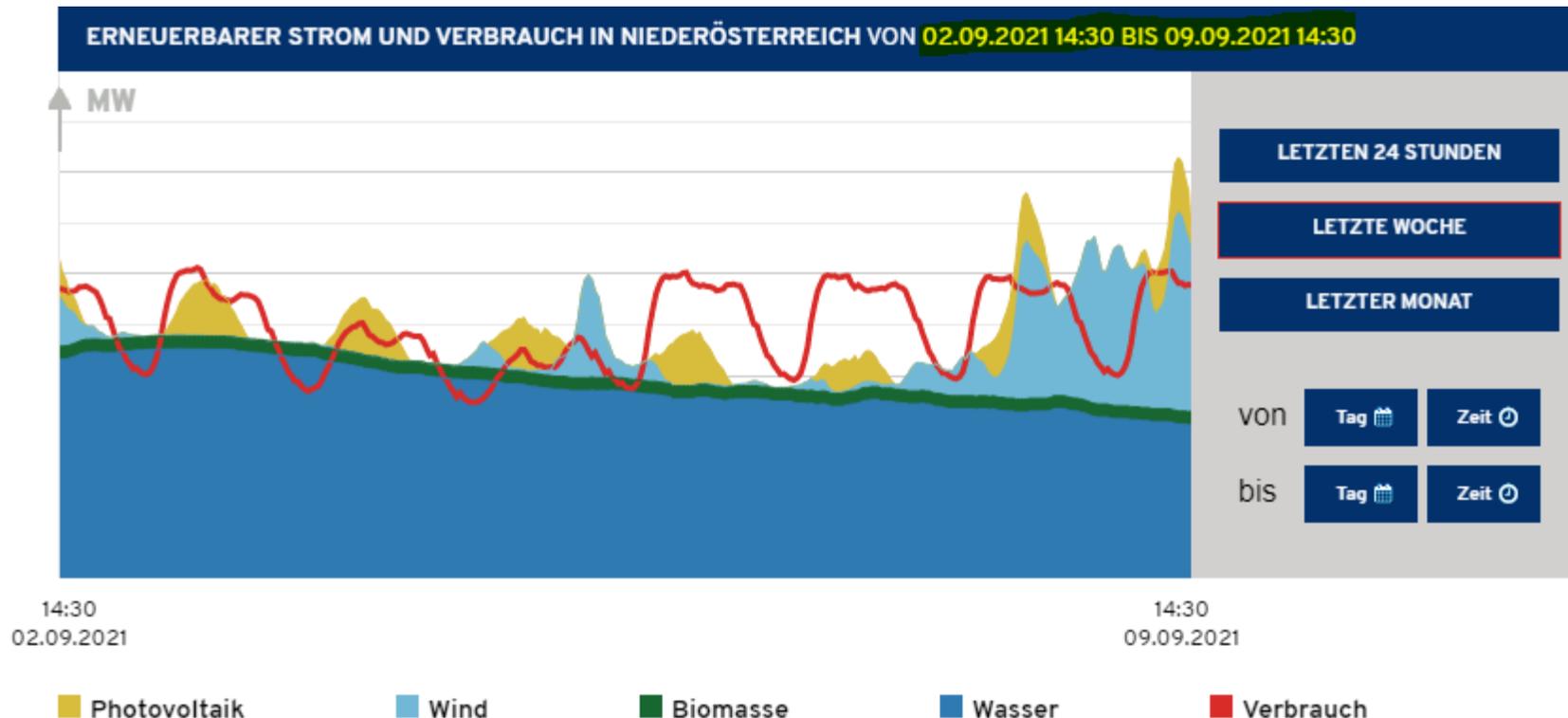
Überblick Stromspeicher

- **Lithium-Ionen-Polymer-Akku**
(aktueller Standard)
 - zum Beispiel Lithium-Ionen-Eisenphosphat



Situation im Stromnetz in NÖ

- Die rote Linie zeigt den Verbrauch an, die dahinterliegenden Flächen zeigen in Summe den verfügbaren Strom aus erneuerbare Energiequellen. Zu Mittag bzw. untertags gibt es hohen Verbrauch an elektrischer Energie.
- Stromspeicher könnten (netzoptimiert) die Tagesspitzen etwas senken



Wirtschaftlichkeitsbeispiel

- Stromkosten 0,40 EUR/[kWh], Überschusseinspeisung ca. 0,25 EUR/[kWh]

	Nennkapazität	Vollladezyklen	Gesamtkosten	Kosten [EUR/ gespeicherte kWh]
Li-Ionen-Akku	6,3 [kWh]	5.000	7.000 Euro	0,29 EUR/[kWh]

[7.000 Euro / 24.097,5 [kWh] = 29 Cent/[kWh] bei 90 [%] Entladetiefe und 85 [%] Wirkungsgrad]

- NICHT wirtschaftlich ➔ Der Preis für eine „nicht gespeicherte“ [kWh] ist geringer!
- **Ersparnis:** 0,15 EUR/[kWh] (€ 0,40 (Kosten) – € 0,25 (Ertrag)) * 5.000 Vollladezyklen = 750,- EUR Ersparnis pro kWh Speicherkapazität über die Lebensdauer (OHNE Kalkulation von Verluste)
- Ersparnis: 4.725 EUR** ➔ bestenfalls wirtschaftlich bei geringeren Anschaffungskosten
- Interessant für all jene, die möglichst **autarke Stromversorgung** anstreben
- Interessant für all jene, die eine **Notstromversorgung** anstreben

Dimensionierung

- Eine Faustregel – stimmt oft, jedoch nicht immer
- Angestrebter Eigenverbrauchsanteil 60 [%]
- Nutzbare Speicherkapazität in [kWh] = **1,2 bis 1,5** mal die Spitzenleistung der PV-Anlage (E-Autos haben um die 50 [kWh]-Akkus verbaut (**noch** nicht für das Hausnetz nutzbar))
- Ebenso möglich: Orientierung am (doppelten) Nachtverbrauch
 - entsprechende Daten können über den „Smart Meter“ abgefragt und ausgelesen werden (kontaktieren Sie Ihren Netzbetreiber)





PV-Förderung 2023+

Förderungen

finanzielle Unterstützung in Hinterbrühl vom...

- **Bundesland**
 - Wohnbau- und Sanierungsförderung (Neubau und thermische Sanierung jeweils +PV-Anlage)
 - E-Mail: post.f2auskunft@noel.gv.at; Tel: 02742/22133
- **Bund**
 - ÖMAG-Investitionszuschuss (vier Kategorien? → ab Mitte Feber beziehungsweise März eindeutig)
 - ÖMAG-Marktpreis (ändert sich alle 3 Monate) (Einspeisevergütung, siehe auch <https://pvaustria.at/strom-verkaufen/>)
 - ÖMAG-Marktprämie (für Stromerzeugungsanlagen >10 [kW]) (fixer Einspeisetarif für 20 Jahre)

PV-Bundesförderung

Förderung von PV-Anlagen und Stromspeichern nach Erneuerbarem Ausbaugesetz (EAG 2021)

- Ausschreibungen sind per Verordnung erlassen
- „aktueller“ Call für Investitionsförderung unter www.oem-ag.at/de/foerderung/ und <https://www.eag-abwicklungsstelle.at/kontakt/> (derzeit gibt es keinen „Call“)

29.11.2022 war der letzte Einreichtag im vorherigen Jahr

Mitte Feber 2023 sollten die diesjährigen Förderrichtlinien bekannt gegeben werden.



Wie kommen Sie zu Ihrer PV-Anlage?

Der Weg zur PV-Anlage

1. Rahmenbedingungen abklären und entsprechende Angebote einholen
 - Platzverhältnisse, Zustand der Dachflächen, Blitzschutz etc.
2. Anlagenplanung über eine Fachfirma (Elektrikerfirma oder selbst)
3. Genehmigung abklären und einholen
 - Auf Gebäuden/Flächen (Widmung „Bauland“) bis 1.000 [kW_p] melde-, anzeige- und bewilligungsfrei
 - Spezialfall: Denkmalschutz und andere Schutzgebieten
4. Netzzugang beim Netzbetreiber ansuchen
 - zum Beispiel Netz NÖ und Wiener Netze
5. Finanzierung organisieren und Förderansuchen stellen
6. Auftragsvergabe an Fachfirma
7. Stromabnahmevertrag verhandeln
8. Installation der Anlage
9. Inbetriebnahme durch den Netzbetreiber
 - zum Beispiel Netz NÖ und Wiener Netze
10. Förderabrechnung

Markierte Abschnitte können an den Solarteure (Elektrikerbetrieb) ausgelagert werden.

Wichtige Grenzwerte beim für Netzzutritt

Werte vom Netzbetreiber „Netz NÖ“

- Kleinsterzeugungsanlagen (Balkonkraftwerke) bis 0,8 [kW_p] sind **nicht** meldepflichtig
 - zulässige Steckvorrichtung verwenden „RST-20-Set“, siehe auch <https://www.energie-noe.at/balkonkraftwerke>
- ab 15 [kW_p] wird die Verbrauchsanlage auf Leistungsmessung umgestellt
 - Achtung Erhöhung der Netzgebühren für **Verbrauch**
- bis 20 [kW_p] vereinfachter Netzzugang laut EIWOG §17a. (1)
- bis 30 [kW_p] Anschluss über Hausanschluss
- über 30 [kW_p] Anschluss im nächsten Trafo → Kosten für die (Erd-)Kabelverlegung trägt der PV-Anlagenbesitzerinnen und -besitzer

Netzzutrittsentgelt laut EIWOG

- Anschlusspflicht bis 20 [kW_p] (im Ausmaß der vorhandenen Bezugsleistung)
- Netzbetreiber muss innerhalb von 4 Wochen zum Netzzutritt Rückmelden
- (pauschalierte) Netzzutrittskosten nach Anlagengröße (einmalig zu entrichten):

Anlagengröße [kW _p]	Pauschale EUR/[kW _p]
0 – 20	10
21 – 250	15
251 – 1.000	35
1.001 – 20.000	50
>20.000	70

Quelle: § 54 (4) EIWOG

Überblick rechtlicher Rahmen

gilt für PV-Anlagen (auf Wohngebäuden) auf Widmungsflächen „Bauland“

- NÖ Bauordnung
 - grundsätzlich melde-, anzeige- und bewilligungsfrei
 - Ausnahme: anzeigepflichtig in Schutzzonen oder erhaltungswürdigen Altortgebieten

www.energie-noe.at/photovoltaik

Ihre Informationsplattform zum Thema Energie in NÖ!

Hier www.energie-noe.at finden Sie:

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

photovoltaik@enu.at

andreas.bauer@enu.at



Die Energie- &
Umweltagentur
des Landes NÖ