



Die Energie- &
Umweltagentur
des Landes NÖ



Photovoltaik-Anlagen und Stromspeicher

Andreas Bauer, Berater für PV-Anlagen und Energiegemeinschaften

17.04.2024



Einleitung

Einleitung

grobe Übersicht (ungefähr 2 Stunden)

- Vorteile der Installation einer PV-Anlage
- Kosten, Wirtschaftlichkeit und Förderungen
- Der Weg zur PV-Anlage
- Kombination mit Stromspeicher – Welche Möglichkeiten gibt es?

Abschließend

- Beantwortung Ihrer Fragen aus dem Chat
- Fragerunde am Ende

Warum eine PV-Anlage?

Vorteile einer und Eckpunkte zur PV-Anlage

Teil 1/2

- Eigene Stromproduktion senkt Abhängigkeit vom Strommarkt
 - PV-Anlagen sind wirtschaftlich!
- Einfache Technologie
 - Material: Silizium, Glas, Rahmen aus Aluminium (und Kunststoffolie auf Rückseite)
 - geringe Energierücklaufzeiten (2 – 4 Jahre (Tendenz sinkend)) (gesamte PV-Anlage)
- keine bis sehr geringe direkte negative Auswirkungen/Emissionen
 - hohe Akzeptanz in der Bevölkerung
- keine bewegten Teile => geringer Wartungsaufwand!
 - Erntefaktor: 10 – 15 (Tendenz steigend)
- 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

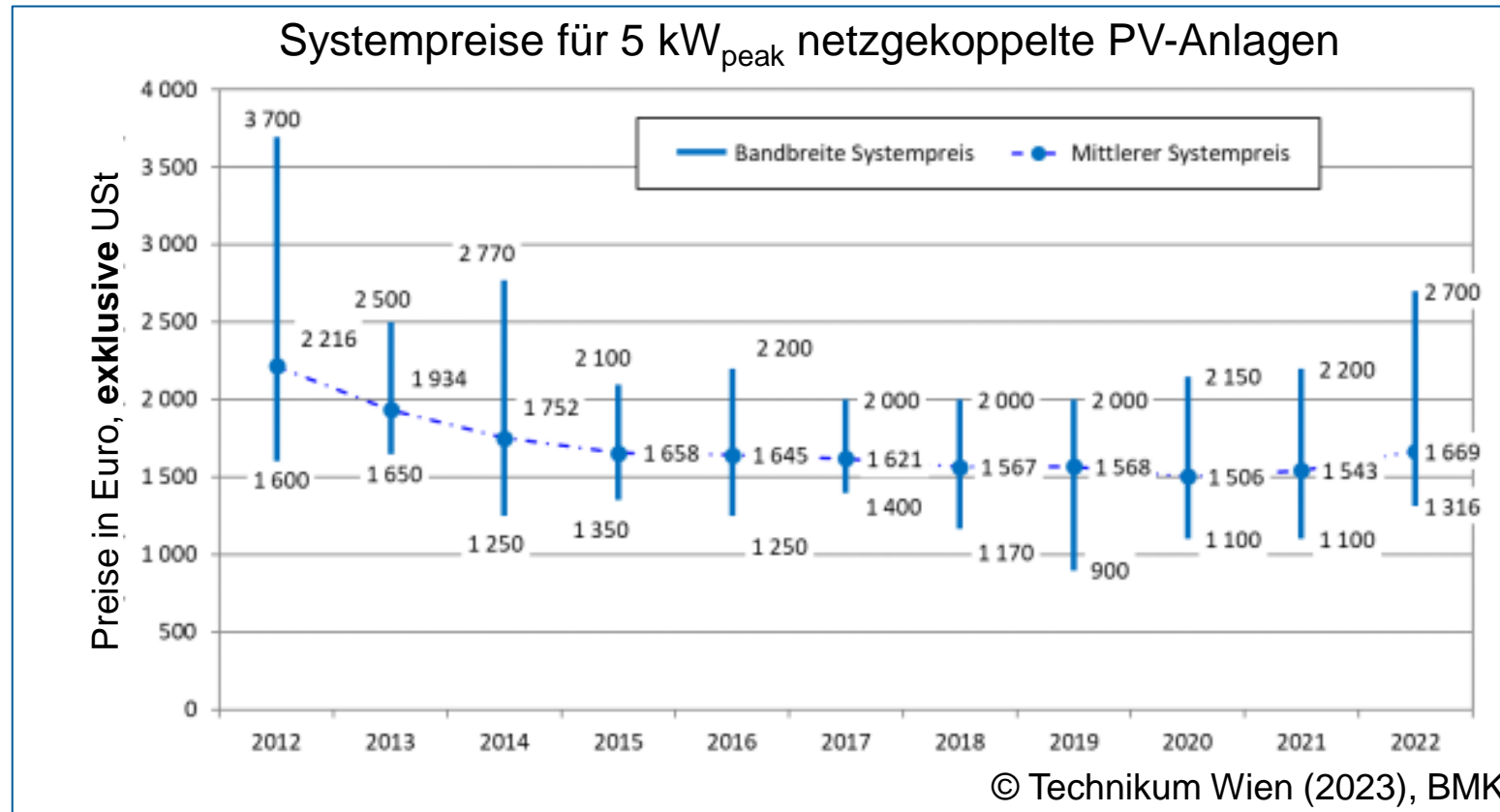
Teil 2/2

- Doppelnutzung möglich, empfohlen und wirtschaftlich positiver!
 - 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 (derzeit) rund 45 Prozent
- **Energie(-versorgungs-)wende aktiv mitgestalten**

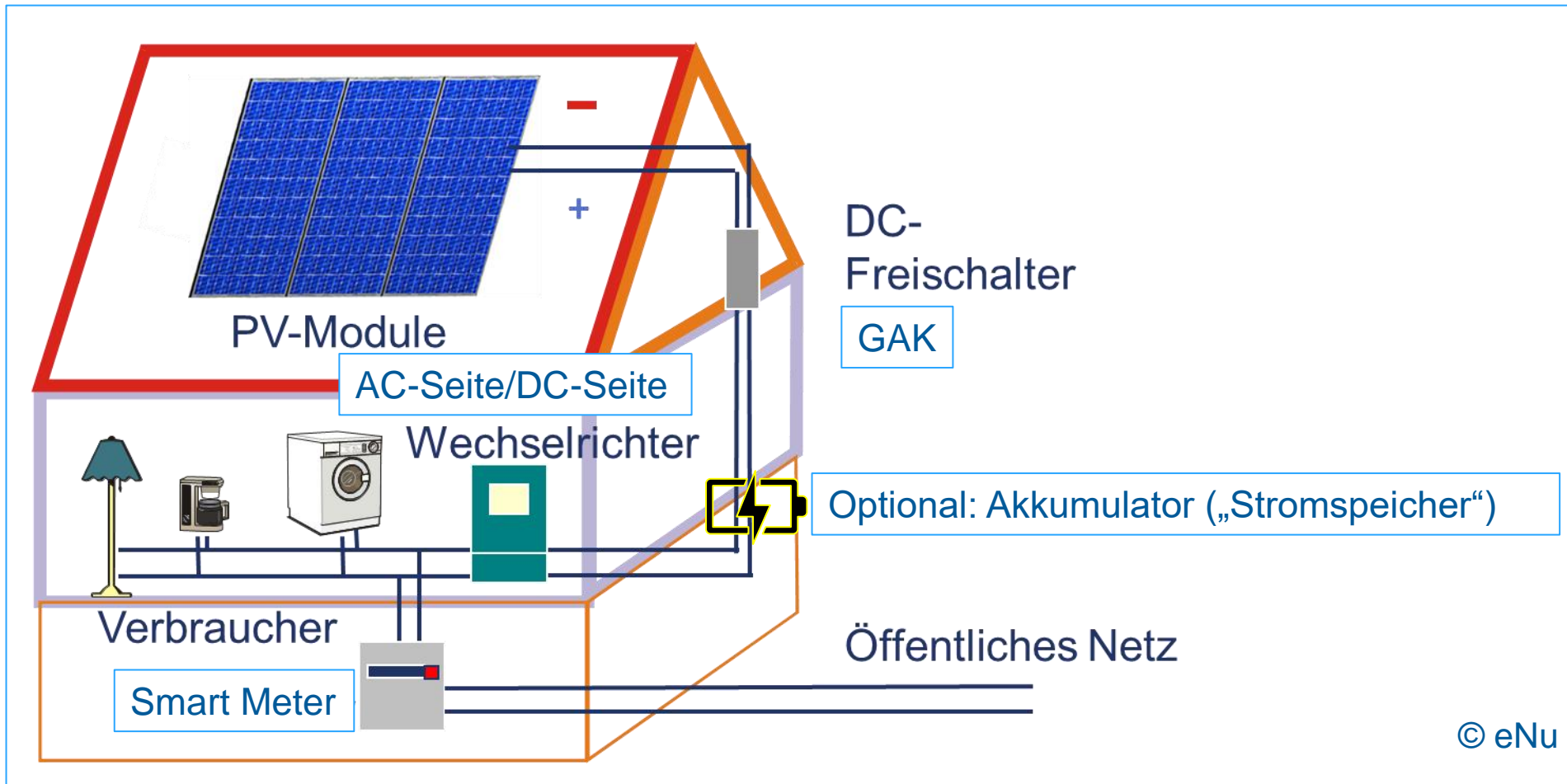
Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen

Entwicklung der Investitionskosten

...für PV-Anlagen (Systemkosten) ohne Akku



(mögliche) Komponenten



© eNu

Kennzahlen

Wichtig zu wissen

- $1 \text{ kW}_p \dots \text{ca. } 1.000 \text{ kWh/a}$
- $1 \text{ kW}_p \dots \text{ca. } 6 \text{ m}^2$

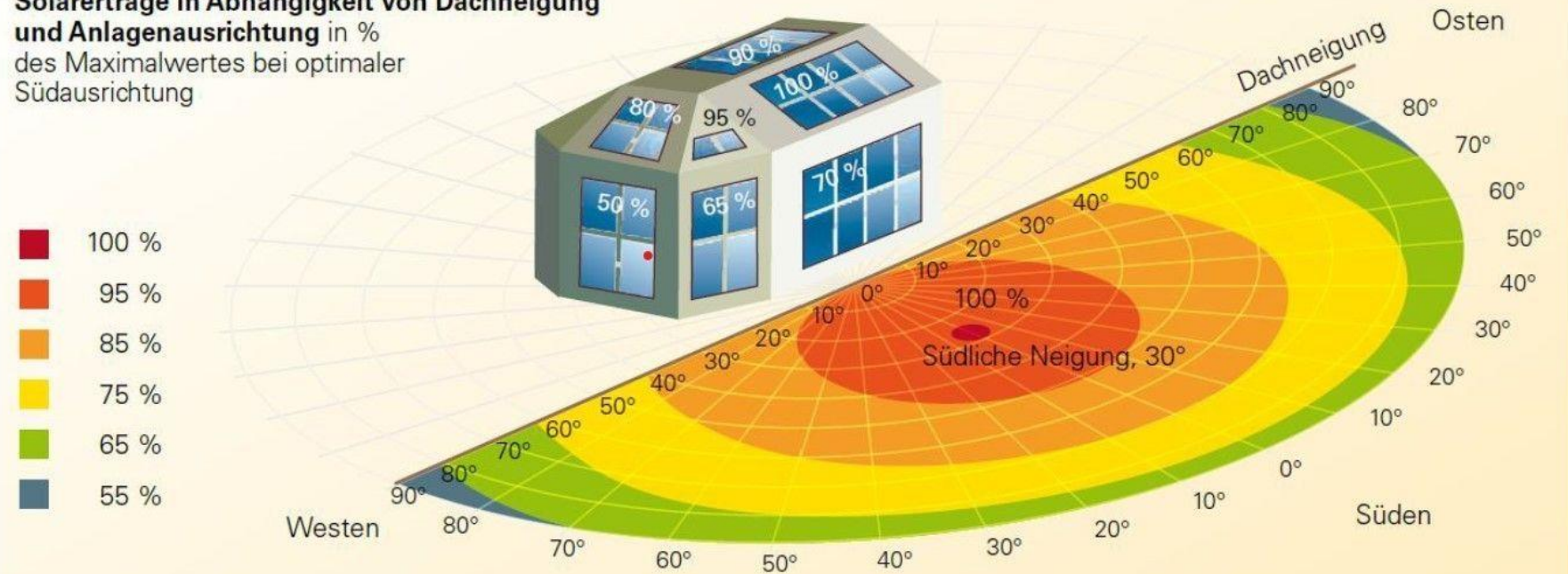
Module-Garantien

- Produktgarantie: 2 – 15 Jahre
- Leistungsgarantie: 10 – 25 Jahre (Leistungsverlust 0,5 %/a)

Ausrichtung der PV-Anlage

Verschattung vermeiden, Ausrichtung von Ost bis West

Solarerträge in Abhängigkeit von Dachneigung und Anlagenausrichtung in % des Maximalwertes bei optimaler Südausrichtung



Auch nach Norden ausgerichtete PV-Module mit einer Neigung von 15 Grad liefern noch etwa 75 % Ertrag.

Tarife für Überschuss 1/2

- Vergütung durch die Marktpreis-Bilanzgruppe der OeMAG
 - neues Berechnungsmodell seit 1.1.2024
 - Details unter www.oem-ag.at/de/marktpreis/
- Infos zu Abnahmetarifen von Energiehändlern
 - E-Control Tarifkalkulator www.e-control.at/tarifkalkulator
 - PV Austria www.pvaustria.at/strom-verkaufen

Tipp: **Energiegemeinschaften** bieten meist attraktive Einspeisetarife an!

Tarife für Überschuss 2/2

OeMAG-Vergütung: Neues Modell mit Ober- und Untergrenze

- Die Vergütung entspricht dem mengengewichteten Monatsmittel aus den Vermarktungspreisen an der Strombörse (Day-Ahead-Auktion).
- Zusätzlich kann die Vergütung 60 % des durch die E-Control veröffentlichten Quartalsmarktpreis (Marktpreis nach § 41 Abs. 1 ÖSG) nicht unterschreiten bzw. kann maximal dem Quartalsmarktpreis entsprechen.

Das heißt, die Vergütung der OeMAG ist nach oben und unten begrenzt:

– Obere Grenze:	Marktpreis gemäß § 41 Abs. 1 ÖSG	für <u>Q2 2024</u>	7,758 Cent/kWh
– Untere Grenze:	60 % des Marktpreises gemäß § 41 Abs. 1 ÖSG		4,655 Cent/kWh

Wirtschaftlichkeit

Beispiel: Einfamilienhaus mit E-Auto

- PV-Größe : 8 kW_p
- Kosten : € 14.400,-- (1.800 €/kW_p)
- Förderung : € 2.400,-- (USt)
- Investition : € 12.000,--

- Erzeugung : 8.000 kWh/a
- **Jährlicher Strom-Verbrauch:** (Stromtarif 23 Cent/kWh, Netzkosten 10 Cent/kWh inklusive Steuern und Abgaben)
 - Strom Haushalt: 5.000 kWh
 - Strom (E-)Auto: 3.000 kWh (ca. 15.000 km)

- Amortisation: rund 12 Jahre (ist vom Eigenverbrauch, Verkaufs- und Bezugstarif abhängig)



© fotolia reimax16

Grobe Wirtschaftlichkeitsrechnung

Beispiel: mit 40 / 50 [%] an Eigenverbrauch

Grobe Dimensionierungshilfe

https://pvaustralia.at/sonnenklar_rechner/

PV-Anlagen-Größe	8	kW _p
spezifische Errichtungskosten	1.800	EUR/kW _p
Errichtungskosten Brutto	14.400	EUR

Förderung - Entfall der Ust		
Förderung (USt wird nicht bezahlt)	2.400	EUR

Investition	12.000	EUR
-------------	--------	-----

Wartung und Wechselrichter-Tausch:		
1 % der Errichtungskosten pro Jahr	144	EUR
Betriebszeit 30 Jahre	4.320	EUR

Investition über 30 Jahre	16.320	EUR
---------------------------	--------	-----

spezifische Jahresproduktion	1.000	kWh/kW _p
Jahresproduktion gesamt	8.000	kWh
Eigenverbrauchsanteil	40	50 %
Eigenverbrauch	3.200	4.000 kWh
Überschuss	4.800	4.000 kWh

Ersparniss und Einnahmen:		
Eigenverbrauch	33,0	Cent/kWh
Überschuss	7,7	4,6 Cent/kWh

Einnahmen pro Jahr		
Eigenverbrauch	1.056	1.320 EUR
Überschuss	370	184 EUR
Gesamt	1.426	1.504 EUR

Amortisation	11,4	10,9 Jahre
--------------	------	------------

Stromgestehungskosten	0,07	EUR/kWh
-----------------------	------	---------

Kosten für Ihren PV-Strom
(Betrachtungszeitraum 30 Jahre)

Eigenverbrauchsoptimierung und Einspeiseleistungsbegrenzung

Tipps für hohen Eigenverbrauch

Eigenverbrauch von über 80 % ist möglich!

- Wenn möglich **mehrere Dachflächen Nutzen** → Ost-West Ausrichtung reduziert die Mittagsspitze
- Elektrische Haushaltsgeräte vorrangig **untertags nutzen!**
- **Programmierbare Einschaltzeiten** von Geschirrspüler, Waschmaschine oder Wäschetrockner nutzen!
- Elektrische Gartengeräte verwenden, z.B. Rasenmäher und Heckenschere
- **Heizstab für Warmwasseraufbereitung installieren** → Kostengünstig Mittagsspitzen kappen!
- **Smart Home System** installieren und Geräte automatisch nach Verbrauch steuern
- **Stromspeicher installieren!** → Mittagsspitzen kappen und Abends verbrauchen
- Auf ein Elektroauto umsteigen und **unter Tags laden!**

Einspeiseleistungsbegrenzung 1/4

PV-Ausbau führt zur Mittagszeit zu hoher Netzbelastung → ortsspezifische generelle Einschränkung der Einspeiseleistung

- Die maximale Anschlussleistung wird auf die Bezugsleistung des Gebäudes beschränkt
 - Bei Einfamilienhaus üblicherweise 4 kW
- Die Größe der Anlage wird nicht beschränkt
- Da PV-Anlagen nur wenige Stunden im Jahr die volle Leistung bringen, sind die Ertragsverluste durch die Einschränkung bei üblichen Anlagenauslegungen im Bereich von wenigen Prozent

Einspeiseleistungsbegrenzung 2/4

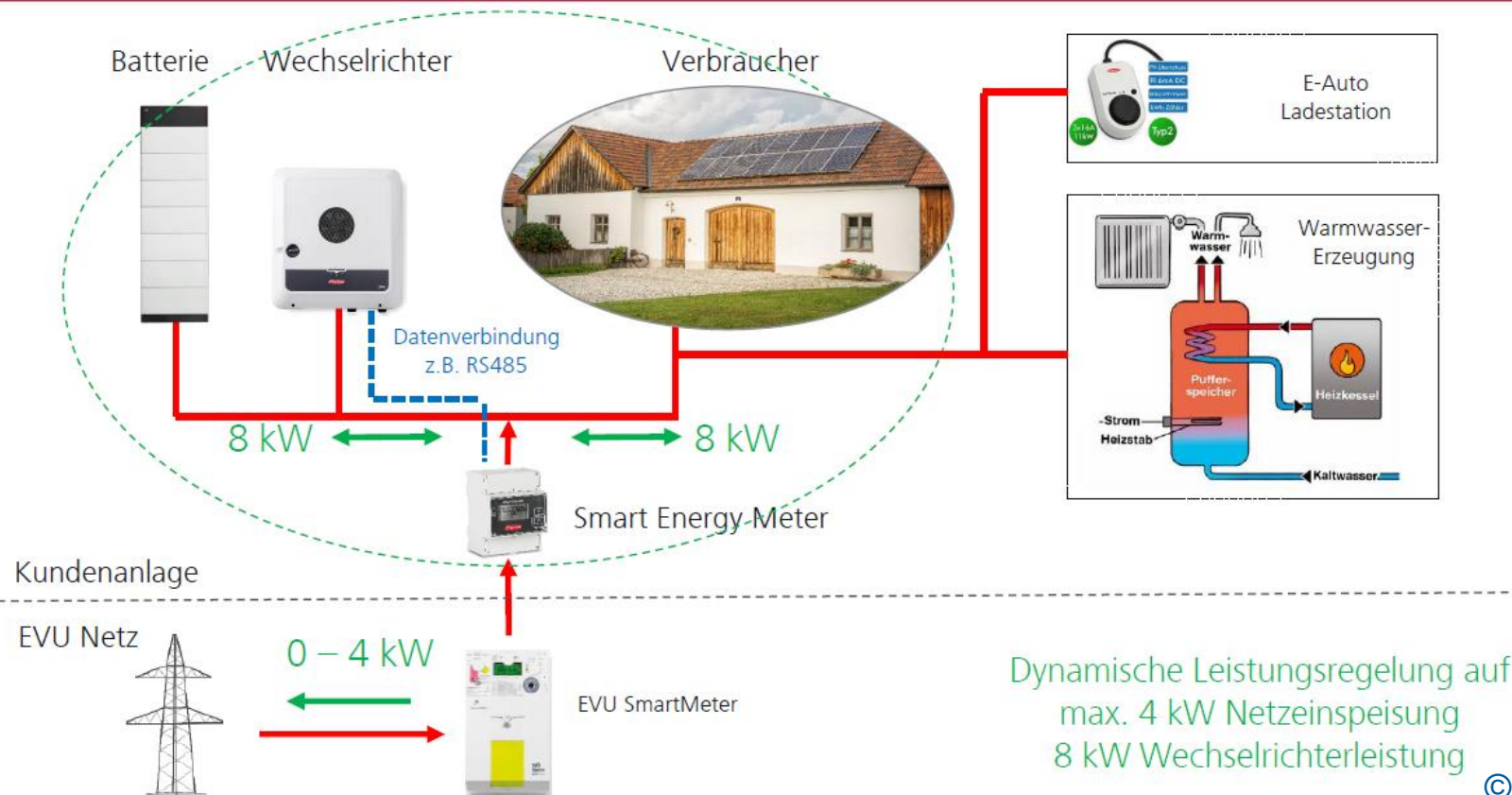
Die wichtigsten Fakten

- Dynamische Leistungsregelung ermöglicht insgesamt deutlich mehr Anlagen im Netz, haben aber auf den Ertrag der einzelnen Anlage nur geringen Einfluss.
- Die volle Leistung der PV-Anlage ist für den Eigengebrauch nutzbar!
 - Der über das gesamte Jahr erzeugte Strom könnte vollständig genutzt werden, ohne das Netz jemals zu nutzen(/belasten).
 - „korrekte“ Anlagenplanung, Eigenverbrauchsoptimierung und Speicher erhöhen den Eigenverbrauch
- Die Förderung ist davon nicht betroffen, weil sich nichts an den gekauften und geförderten Komponenten ändert.

Einspeiseleistungsbegrenzung 3/4

Dynamische Leistungsregelung
Systemaufbau

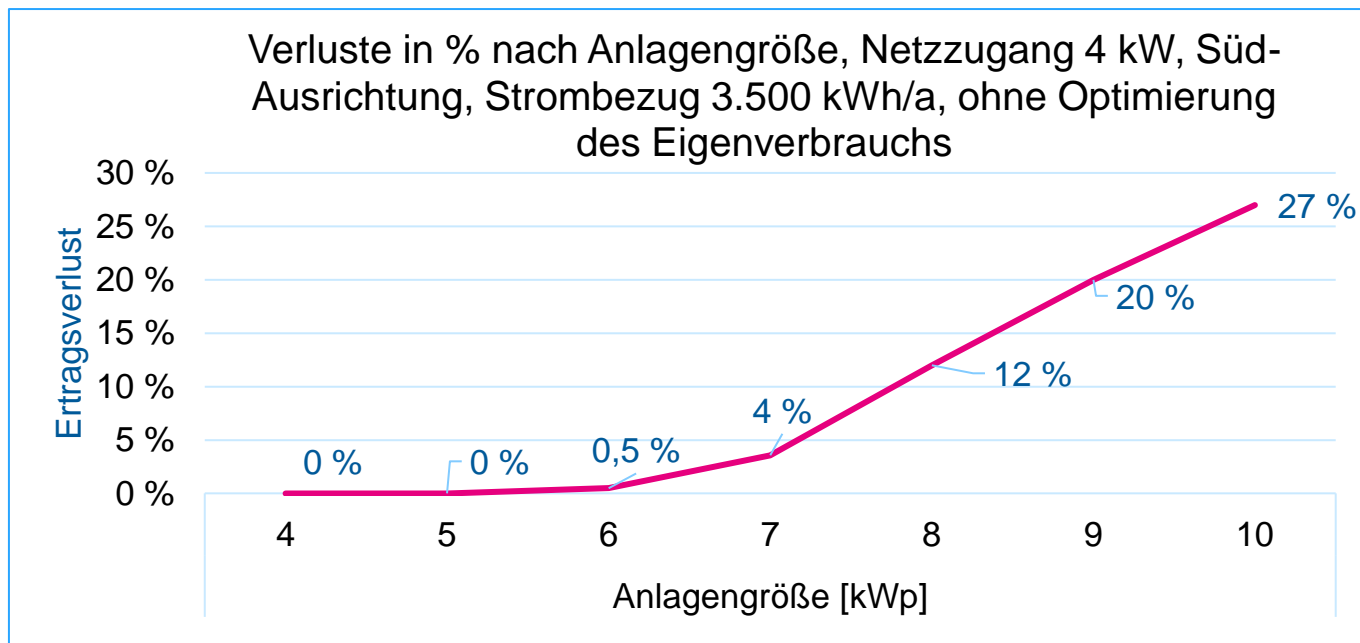
NÖ
Netz
EVN Gruppe



© Netz NÖ

Einspeiseleistungsbegrenzung 4a/4

Beispiel: PV-Anlage nach Süden ausgerichtet mit 4 kW Netzzugang



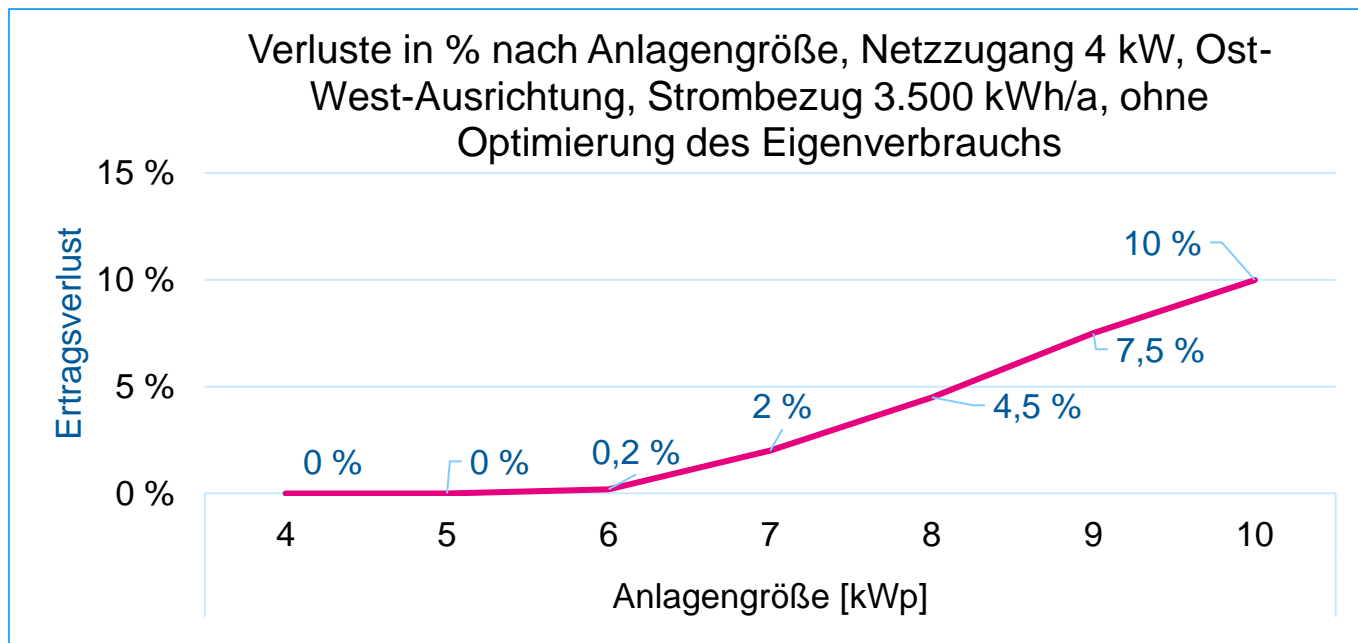
Bei 8 kW Anlage Reduktion z.B. durch:

Akku (Lademanagement wichtig!)	6 %
E-Auto	2 – 5 %
WW Heizstab (Regelung wichtig!)	5 – 10 %

Die Ergebnisse beruhen auf Standard-Lastprofilen durch Eigenverbrauchsoptimierung und Speicher können die Verluste auch bei großen Anlagen nahe Null gehalten werden.

Einspeiseleistungsbegrenzung 4b/4

Beispiel: PV-Anlage nach Ost-West ausgerichtet mit 4 kW Netzzugang



Bei 8 kW Anlage Reduktion z.B. durch:

Akku (Lademanagement wichtig!)	6 %
E-Auto	2 – 5 %
WW Heizstab (Regelung wichtig!)	5 – 10 %

Die Ergebnisse beruhen auf Standard-Lastprofilen durch Eigenverbrauchsoptimierung und Speicher können die Verluste auch bei großen Anlagen nahe Null gehalten werden.

finanzielle Förderung – PV-Anlagen

Umsatzsteuer-Förderung

Entfall der Umsatzsteuer für PV-Anlagen bis 35 kW_p

- Senkung der Umsatzsteuer auf 0 % für PV-Anlagen gilt seit dem 01.01.2024, befristet bis zum 31.12.2025
 - gilt für PV-Anlagen (inkl. Zubehör, Speicher und Installation) mit einer Modulspitzenleistung von bis zu 35 kW_p auf Gebäude mit Wohnzweck
 - auch in der „Nähe“ von Gebäuden mit Wohnzweck z.B. Garage, Gartenschuppen, etc.
 - für Privatpersonen

Informationen unter: <https://www.energie-noe.at/foerderung-fuer-photovoltaik>

Bundesförderung 2024

Fördercalls für alle Kategorien, wenn Umsatzsteuer-Förderung nicht möglich: EAG-Investitionszuschüsseverordnung-Strom (EAG-IZV) § 5

- ✓ Kategorie A: 0,01 bis 10 kW_p (195 EUR/kW_p)
- ✓ Kategorie B: > 10 bis 20 kW_p (185 EUR/kW_p)
- ✓ Kategorie C: > 20 bis 100 kW_p (150 EUR/kW_p) und
- ✓ Kategorie D: > 100 bis 1.000 kW_p (140 EUR/kW_p)
- ✓ Stromspeicher: 200 EUR/kWh

1. Fördercall 15. April (17:00 Uhr) – 29. April (23:59 Uhr);
2. Fördercall 12. Juni – 26. Juni;
3. Fördercall 07. Oktober – 21. Oktober;

Einreichung: [So Geht Einreichen - Finden Sie Ihre geeignete Fördermöglichkeit \(eag-abwicklungsstelle.at\)](https://www.abwicklungsstelle.at)

Förderung

Landes- und Gemeindeförderung

- seitens des Bundeslandes NÖ
 - siehe [Abteilung Wohnungsförderung](#) – z. B.:
 - Sanierung **ohne** Energieausweis (z. B.: nur PV-Anlage)
 - **Basis** 25 Punkte + PV-Anlage (≥ 4 kW) 15 Punkte
 - (E-Mail: post.f2auskunft@noel.gv.at, Tel: 02742/22133)
- seitens der Gemeinde
 - bitte selbst bei der jeweiligen Gemeinde nachfragen und die entsprechenden Kriterien berücksichtigen

Investitionsförderung Speicher

200 EUR/kWh für Stromspeicher bis 50 kWh

- Mindestgröße 4 kWh sowie 0,5 kWh je installiertem kW_p
- maximal 35 % der anerkehbaren Investitionskosten
- Stromspeicheranlagen förderfähig, die ab dem 1. Jänner 2024 geliefert worden sind

Ablauf

1. Online Registrierung (ab 10.04.2024)
2. Antragstellung nach Errichtung des Stromspeichers (maximal 24 Monate nach der Registrierung)

Registrierung ab 10.4.2024

- Förderung so lange Mittel vorhanden sind
- Zur Verfügung stehende Fördermittel abrufbar unter:

<https://www.klimafonds.gv.at/call/stromspeicheranlagen-2024-update/>

Leitfaden: [Leitfaden Stromspeicher-Anlagen 2024 \(klimafonds.gv.at\)](https://www.klimafonds.gv.at/call/stromspeicheranlagen-2024-update/)

PV-Anlagen und Akkumulatoren

Eigenverbrauch – Autarkie 1/3

Wie viel vom erzeugten Strom verbrauche ich selbst?

- **Eigenverbrauchsanteil**

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

Wie viel vom verbrauchten Strom erzeuge ich selbst?

- **Autarkiegrad**

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

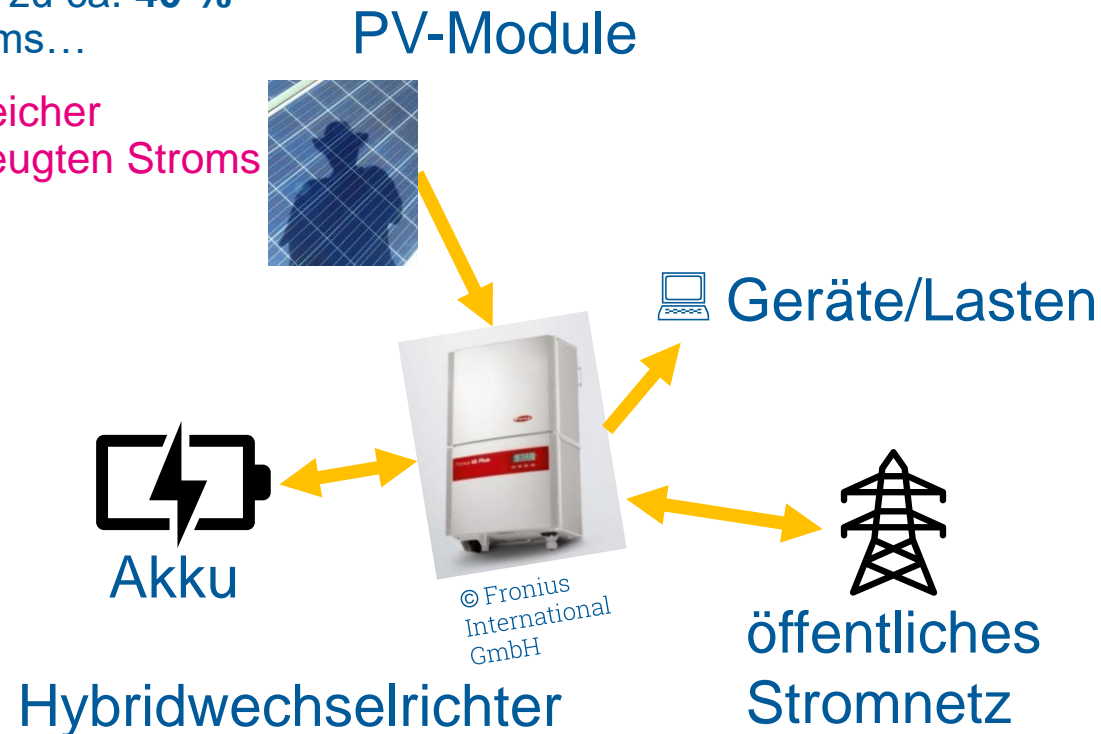
- Voll Autark zu sein ist im Normal-Fall nicht möglich.
Ein Autarkiegrad von 100 [%] ist mit „normalen“ EFH-PV-Anlagen nicht realistisch bzw. wirtschaftlich sinnvoll, weil im Winter nicht genügend Strom produziert wird.

Eigenverbrauch – Autarkie 2/3

Haushalte mit PV-Anlagen

- nutzen **25 bis 30 %** des erzeugten Stroms...
- + e-Auto nutzen bis zu ca. **40 %** des erzeugten Stroms...
- + **zusätzlich mit Speicher 60 – 80 %** des erzeugten Stroms

selber und direkt als Eigenverbrauch.



Keine PV-Anlage

Keine Autarkie – volle Unterstützung von außen

PV-Anlage

geringe Autarkie (bis 30 %)

PV-Anlage mit Stromspeicher

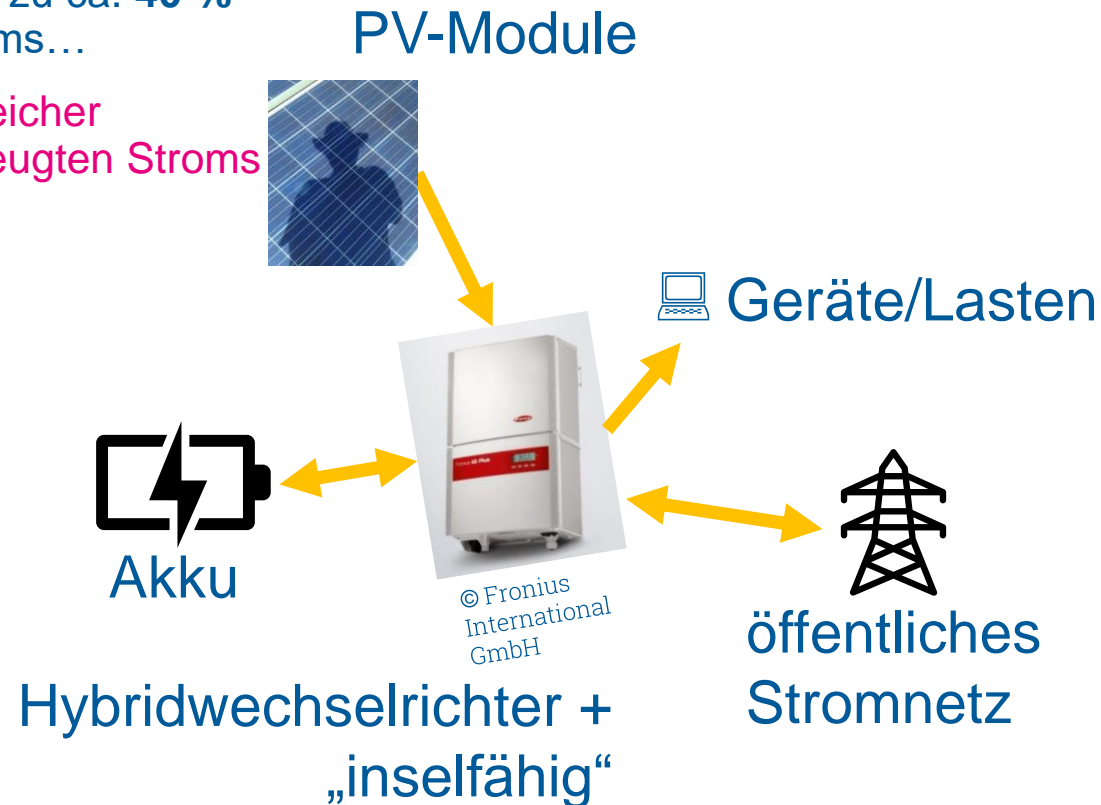
erhöht den Grad der Autarkie (bis zu 80 %)

Eigenverbrauch – Autarkie 3/3

Haushalte mit PV-Anlagen

- nutzen **25 bis 30 %** des erzeugten Stroms...
- + e-Auto nutzen bis zu ca. **40 %** des erzeugten Stroms...
- + **zusätzlich mit Speicher 60 – 80 %** des erzeugten Stroms

selber und direkt als Eigenverbrauch.



Keine PV-Anlage

Keine Autarkie – volle Unterstützung von außen

PV-Anlage

geringe Autarkie (bis 30 %)

PV-Anlage 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/Akkumulatoren

**Lithium-Ionen/
Polymere-Akku**
(aktueller Standard)



Salzwasser-Akku
(Natrium-Ionen-Akku; der Elektrolyt ist
„nur“ Salzwasser)



© Josef Gansch, Speicher ohne Verkleidung

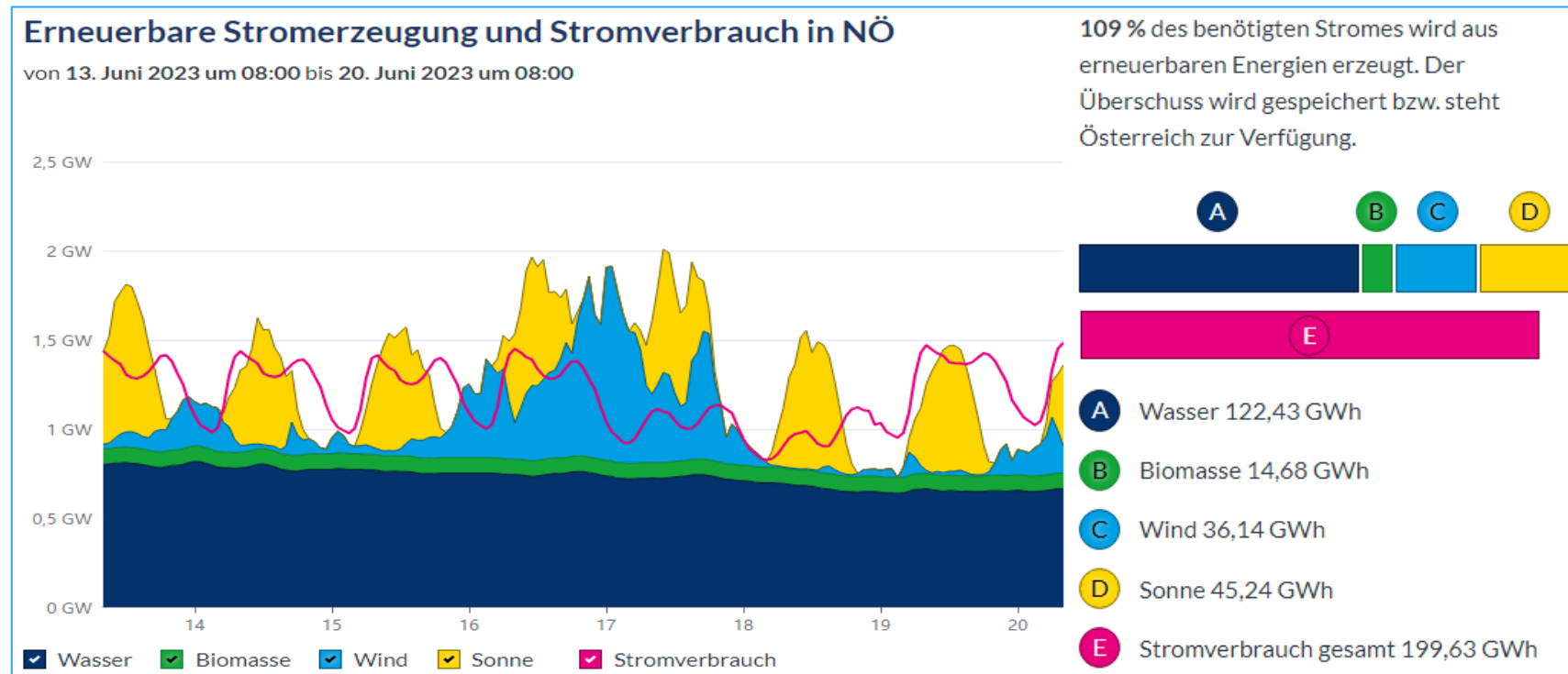
Blei-Gel-Akku
(im Auto und stationär früher
im Einsatz)



Situation im Stromnetz in NÖ

Energieticker NÖ

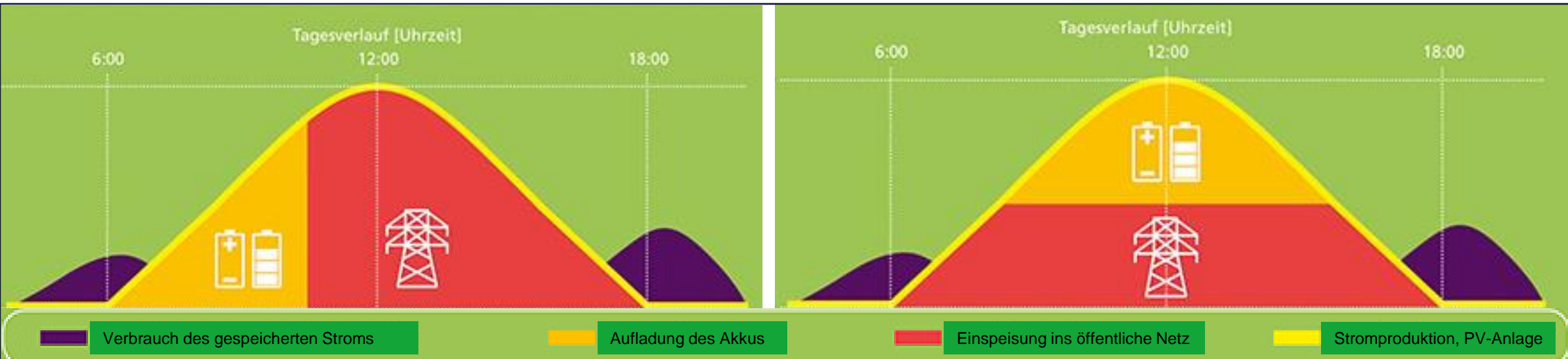
- Die rote Linie zeigt den Verbrauch und die Flächen zeigen in Summe den verfügbaren Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Unter- und Überdeckung ist abwechselnd möglich.
- Stromspeicher könnten netzdienlich betrieben werden und die Spitzenleistungen/-lasten im Netz senken.



netzdienlicher Betrieb des Akkus

bisherige Situation: Die Stromspeicher (Akku) wird vormittags geladen und ist zu Mittag (Zeitpunkt höchster Strom-Produktion mittels der PV-Anlage) voll aufgeladen. Danach speist die PV-Anlage in das Netz ein. So erfolgt **kaum bis keine Entlastung des Netzes. (Belastung des Netzes zur Mittagszeit)**

Bei einem **netzoptimierten Betrieb** wird der Akku abhängig vom Netzzustand geladen. In diesem Fall speist die PV-Anlage den Strom Vormittags in das Netz und erst in den Mittagsstunden in den Akku ein, wo er für spätere Anwendungen gespeichert wird, bis der Stromspeicher vollständig aufgeladen ist. Das wirkt als **Entlastung des Stromnetzes.**



Wirtschaftlichkeit Speicher

Grobe Abschätzung

	Nennspeicher- kapazität	Lebensdauer	<u>Gesamtkosten</u>	Kosten [EUR/ gespeicherte kWh]
Li-Ionen-Akku	6,3 kWh	5.000 VOLLladezyklen	<u>5.250 Euro exkl. USt</u>	0,26 EUR/kWh

80 % Entladetiefe, 80 % Gesamtwirkungsgrad

Kosten für Speicherung € 5.250,-- / (6,3 kWh * 5.000 * 0,8 * 0,8) = € 0,26/kWh

Ersparnis im Vergleich zur Einspeisung: € 0,33/kWh Strompreis – € 0,07/kWh Einspeisetarif = € 0,26/kWh

Kosten gleich Ersparnis → Unter derzeitigen Bedingungen kaum Einsparungen über die Lebensdauer zu erwarten!

Aber:

- durch die **Erhöhung des Autarkiegrads** Absicherung vor zukünftigen Preisänderungen
- und **Möglichkeit der Notstromversorgung**

Faustformeln Dimensionierung

- Angestrebter Eigenverbrauchsanteil 60 - 80 %
 - bei ungefähr 1 kW_p PV-Leistung : 1 MWh/a Jahresverbrauch : 1,2 kWh Speicherkapazität
- Ebenso möglich: Orientierung am **doppelten** Nachtverbrauch
 - Aktivieren sie die 15 min Auslesung ihres Smart Meter als Datengrundlage





Der Weg zur PV-Anlage

9 Schritte zur PV-Anlage

1. Rahmenbedingungen abklären
 - Platzverhältnisse, Zustand der Dachflächen, Blitzschutz etc.
 - **Netzzugang** beim Netzbetreiber bezüglich Einspeiseleistung anfragen ([Netz NÖ](#) und [Wiener Netze...](#))
2. Anlagenplanung über eine Fachfirma (Elektrikerfirma)
 - Angebote einholen
3. Genehmigung abklären (vermutlich nicht notwendig)
 - Auf Gebäuden und Flächen „Bauland“ bis 1.000 kW_p melde-, anzeige- und bewilligungsfrei
 - Spezialfall: Denkmalschutz und andere Schutzgebiete
4. Netzzugang (beim Netzbetreiber) beantragen (Netzzugangsvereinbarung)
5. Finanzierung organisieren
6. Auftragsvergabe an Fachfirma
7. Stromabnahmevertrag aussuchen und abschließen
8. Montage/Errichtung der PV-Anlage durch Fachfirma
9. Inbetriebnahme durch den Netzbetreiber (**Fertigstellungsmeldung** von der Fachfirma an Netzbetreiber)

Die USt-Befreiung sollte selbstgänglich auf der Rechnung des Elektrikerbetriebs/Verkäufers berücksichtigt werden.

wichtige Grenzwerte beim/für den Netzzutritt

- Kleinsterzeugungsanlagen (Balkonkraftwerke) **bis 0,8 kW müssen** gemeldet werden
 - zulässige Steckvorrichtung verwenden „RST-20-Set“
- **größer 15 kW** wird die Verbrauchsanlage auf Leistungsmessung umgestellt
 - Achtung Erhöhung der Netzgebühren für **Verbrauch (Last) je kWh (bei > 15 kW)**
- **bis 20 kW** vereinfachter Netzzugang laut EIWOG §17a. (3)
 - nach maximal 4 Wochen
- **bis 30 kW** Anschluss über Hausanschluss
- **über 30 kW** Anschluss im nächsten Trafo → Kosten für die (Erd-)Kabelverlegung tragen die PV-Anlagenbesitzerinnen und -besitzer

Netzzutrittskosten

- Pauschalierte Netzzutrittskosten nach Anlagengröße (einmalig zu entrichten, nach § 54 Abs 4 EIWOG; gilt für Anschluss auf **Netzebene 3 bis 7**)
 - ist nur zu entrichten, wenn die Bestands-Bezugsleistungsvertrag/-Lastvertrag kleiner der PV-Anlagen-Leistung (Wechselrichter-Ausgangsleistung **kVA** mit **kW** vergleichbar) ist.
 - Beispiel: Bestands-Lastvertrag 4 kW, (neue) PV-Anlage/Wechselrichter-Ausgang **≤ 20 kW**
→ Netzzutrittsentgelt entfällt (§ 17a. (6) EIWOG)
 - Unterschied Neuanlagen → Pauschale muss im vollen Umfang bezahlt werden

Anlagengröße/-Leistung kW	Pauschale EUR/kW (exkl. USt)
0 – 20	10
21 – 250	15
251 – 1.000	35
1.001 – 20.000	50
> 20.000	70

Die Möglichkeit besteht, dass Netz NÖ die Einspeiseleistung nicht im vollen Umfang zur Verfügung stellen kann.

Überblick rechtlicher Rahmen

gilt für PV-Anlagen auf Widmungsflächen „Bauland“ und auf Gebäuden im „Grünland“

- NÖ Bauordnung
 - grundsätzlich melde-, anzeige- und bewilligungsfrei
 - Ausnahme: anzeigepflichtig in Schutzzonen oder erhaltungswürdigen Altortgebieten
- NÖ Raumordnungsgesetz
 - nicht betroffen
- NÖ Elektrizitätswesensgesetz 2005 nach § 5
 - genehmigungspflichtig > 1.000 kW
- Gewerbeordnung
 - bewilligungspflichtig, wenn Strom teilweise oder gänzlich für die eigene Betriebsanlage verwendet wird (Volleinspeiser unterliegen nicht der GewO 1994)

Einkommenssteuer

Was gilt für Personen mit PV-Anlagen?

- § 3. (1) Z 39. EStG.
 - Einkünfte von natürlichen Personen aus der Einspeisung von bis zu 12.500 kWh/a elektrischer Energie aus Photovoltaikanlagen sind einkommenssteuerbefreit
 - Achtung: Wenn Modul-Spitzenleistung der PV-Anlage 35 kW_p und die Anschlussleistung nicht 25 kW überschreitet, siehe auch [Wirtschaftlichkeit Photovoltaik | Energie in Niederösterreich \(energie-noe.at\)](#)

(Stand: Jänner 2024)

www.energie-noe.at

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
- und www.energie-noe.at/photovoltaik

Kontaktieren Sie uns auch unter

E-Mail: photovoltaik@enu.at

Telefon: 02742 221 44



Die Energie- &
Umweltagentur
des Landes NÖ