

PV-Stromspeicher vs. -Wärmebereitung

Markus Kirschner und Dominik Malin | ARGE nfsol

Stutterheimstraße 16-18/2/15g, 1150 Wien

Der Fokus auf einen möglichst hohen PV-Eigenverbrauch führt häufig zu klein dimensionierten PV-Anlagen, ungenutzten (gut orientierten) Dachflächen und zur Verwendung kostenintensiver Stromspeicher. Ein wirtschaftlich sinnvoller Betrieb mit Stromspeicher auf Haushaltsebene ist allerdings nur selten möglich. Durch Erweiterung der energetischen Betrachtungen auf Warmwasser- und Raumwärmebereitstellung durch PV-Überschuss als Alternative zum Stromspeicher können hingegen wirtschaftlich und ökologisch attraktive Szenarien entworfen und realisiert werden.

Wir haben ein Berechnungsprogramm zur energetischen und wirtschaftlichen Analyse von PV-Anlagen mit wahlweise Stromspeicher oder Warmwasser-/Raumwärmebereitstellung entwickelt. Die Ergebnisse zeigen auf, unter welchen Voraussetzungen eine thermische des PV-Überschussstroms eine sinnvolle Alternative zum Stromspeicher darstellen kann.

Stromspeicher vs. Warmwasserbereitung

Ausgangssituation:

- ⇒ 3 Personenhaushalt in Wien
- ⇒ 4500 kWh_{elektrisch} pro Jahr
- ⇒ Warmwasserbereitung mit Ölheizung
- ⇒ PV-Anlage existiert ✓ Süd, $\triangleleft 30^\circ$

PV-Überschuss:

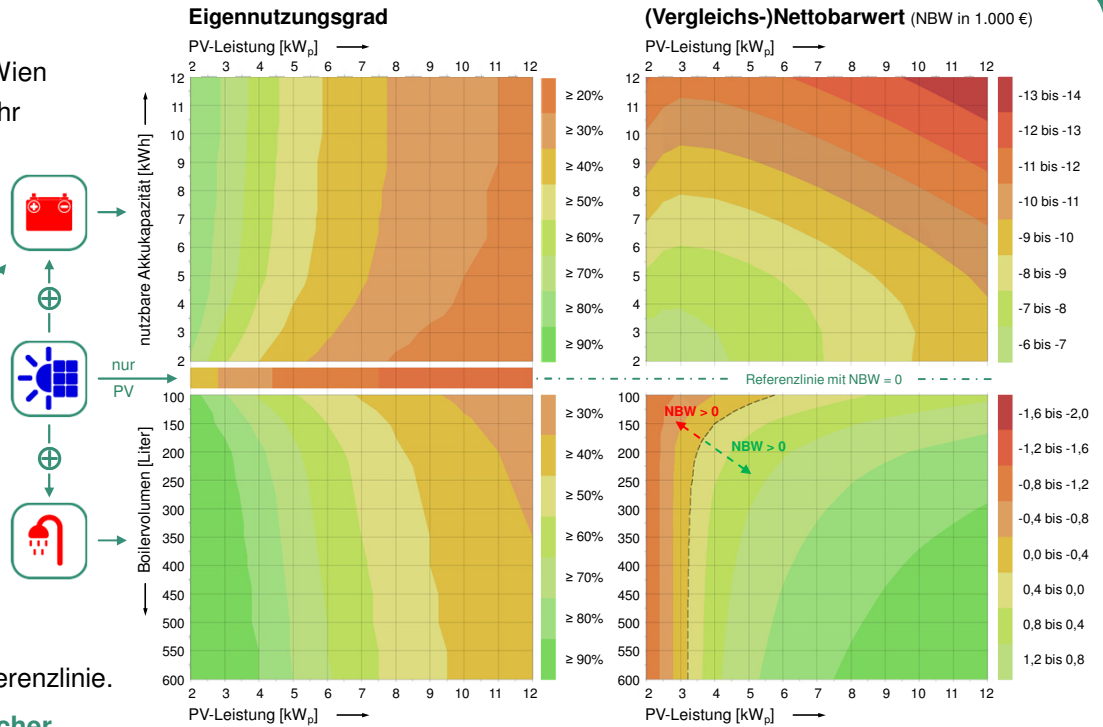
- ⇒ Elektr. speichern?
- ODER
- ⇒ Unterstützung der WW-Bereitung?

Simulationsergebnis:

- ⇒ Eigennutzungsgrad
- ⇒ Nettobarwert (25 Jahre, ohne Förderungen)
- ⇒ Existierende PV als Referenzlinie.

⇒ **Rentabilität Stromspeicher kaum darstellbar (auch mit Akkuförderung).**

⇒ **Warmwasserbereitung mit PV schnell wirtschaftlich!**



Krist: PV-Module | Wechselrichter η_{inv} = 97%, Lebensdauer 15 Jahre | Stromkosten 0,15 €/kWh mit Trend +2%, Einspeisung 0,06 €/kWh mit Trend 0% | Inflation 2%, ROI 3%, | alle Preise und Kosten inkl. USt.
Li-Speicher: 95% DoD, 10.000 Zyklen bzw. 20 Jahre bis 80% Restkapazität, $\eta_{roundtrip}$ = 85% | Mehrkosten für Li-Speicher im Vergleich zu reiner PV, am Bsp. einer bestehenden 5 kW_p-Anlage: € 5.750,- für 4 kWh, € 8.150,- für 10 kWh, inkl. Montage & Installation.
Warmwasserbereitung: 18,25 m³ pro Person und Jahr | Heizstab mit stufenloser Steuerung, 3 kW max., η = 98%, Lebensdauer 15 Jahre | Boilerverluste 2,3 W/K bei 500 Liter | Mehrkosten für Heizstab, Zähler, Montage: € 1.500,- | Wertigkeit Warmwasser: Heizöl 0,09 €/kWh, Preistrend Heizöl +3%.

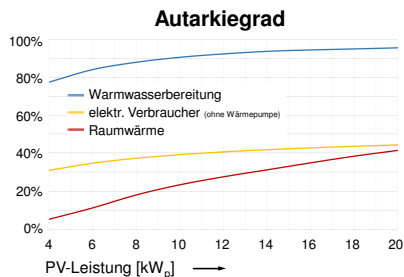
PV-Beitrag zur Wärmebereitung

Ausgangssituation:

- ⇒ 3 Personenhaushalt wie oben
- ⇒ Gebäude 180 m² Nutzfläche, ca. 35 kWh pro m² und Jahr
- ⇒ PV-Anlage Süd, $\triangleleft 30^\circ$
- ⇒ PV-Überschuss optimierte Luft-Wasser-Wärmepumpe für Warmwasser & Raumwärme
- ⇒ WW-Boiler 400 Liter

Fragestellung:

- ⇒ Abdeckung durch PV-Energie?



PV-Parameter wie oben.
Warmwasserbereitung: alle Parameter wie oben, außer: Boilergröße 400 Liter.
Raumwärme: Luft-Wasser-Wärmepumpe, elektr. Leistung 4 kW, stufenlos regelbar, COP 2,8 @ -7°C und 4,5 @ +7°C, Vorkauftemp. Heizsys. 35°C | U_{transp} = 0,23 W/m²K, Luftvolumen 450 m³, Luftaustausch 50% pro Stunde, Wärmekapazität innenliegende Gebäudeteile 70 kWh/K.

Simulationsergebnis:

- ⇒ Autarkiegrad und Nutzung der PV-Energie pro Jahr
- ⇒ **Nahezu vollständige Abdeckung des Warmwasserbedarfs**
- ⇒ **PV-Beitrag zu Raumwärme gering bzw. Netzeinspeisung hoch!**

