

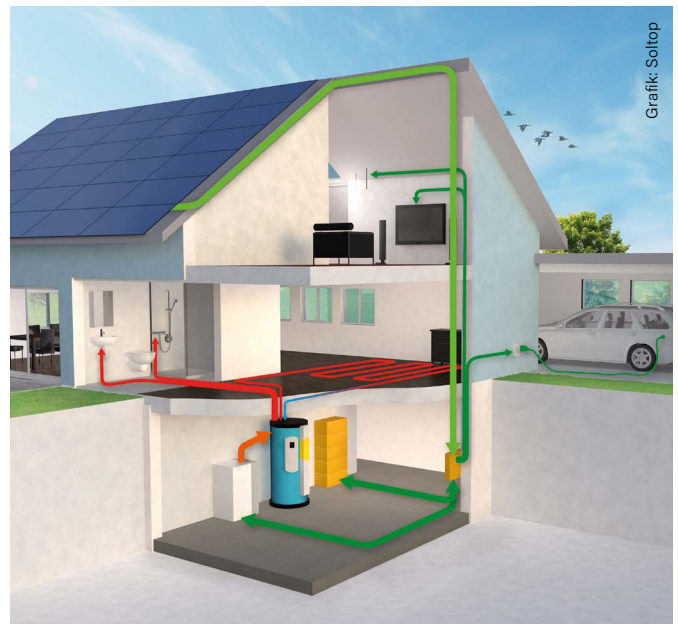
Faktenblatt

PV, Wärmepumpe, Wärmespeicher

Hohe Autarkie für
Heizen und Warmwasser
dank Wärmespeichern

Das Wichtigste in Kürze

- Wärmepumpen sorgen äusserst effizient für Raumwärme und Warmwasser
- Typischerweise werden so aus 1kWh Elektrizität ca. 3-4kWh Wärme produziert
- In einem durchschnittlichen Schweizer Haushalt stellt die Wärmerversorgung 75 % des Gesamtenergiebedarfes dar
- Eine Photovoltaikanlage ermöglicht den Betrieb der Wärmepumpe mit selbst produzierter Elektrizität
- Wärmespeicher sind dabei essentiell, um hohe Wärmeautarkiegrade zu erreichen. Wärmeautarkiegrade bis 65 % können dabei bereits mit relativ kleinen Wärmespeichern erreicht werden
- Im Beispiel eines Minergie A Einfamilienhauses (140 m²) in Bern mit einer Photovoltaikanlage (11.7 kW Peakleistung) und einer 8 kW Wärmepumpe wird so mit einem 100 kWh Wärmespeicher (ca. 2 m³ Wasserspeicher oder kleinere Latentspeicher) 65 % Autarkie für Heizung und Warmwasser erzielt.



Grafik: Sotop

Abbildung 1) Photovoltaik, Wärmepumpe und Wärmespeicher sorgen im Zusammenspiel für hohe Autarkie für Warmwasser und Raumwärme.

Photovoltaik (PV) und Wärmepumpe als neuer Standard der Wärmeerzeugung - Wärmespeicher ermöglichen hohe Autarkie für Heizung und Warmwasser

- Kleine Wärmespeicher - Kapazitäten haben einen erheblichen Einfluss auf die Verbesserung der Wärmeautarkie für Heizung und Warmwasser. Mit einem 20kWh Wärmespeicher (ca. 400l Wasser) kann beispielsweise in einem Einfamilienhaus rund 50% Wärmeautarkie erreicht werden.
- Um eine höhere Wärmeautarkie zu erreichen, sind exponentiell grössere Wärmespeicher-Kapazitäten erforderlich. Um einen Autarkiegrad von 100% zu erreichen, wären etwa 4.000kWh an Wärmespeicher-Kapazität erforderlich.
- Wärmespeicher mit höheren Speicherkapazitäten ermöglichen eine saisonale Wärmespeicherung, so dass die Systeme den Heizbedarf im Winter mit der in den sonnigeren Monaten gespeicherten Energie decken können.
- Kleine TES können die Wärmeautarkie zwar erheblich verbessern, eine Erhöhung auf höhere Werte wie 80% oder 100% erfordert jedoch ein viel grösseres Speichervolumen. Ca 60% - 75% Wärmeautarkie können mit angemessenem Speicheraufwand erreicht werden.

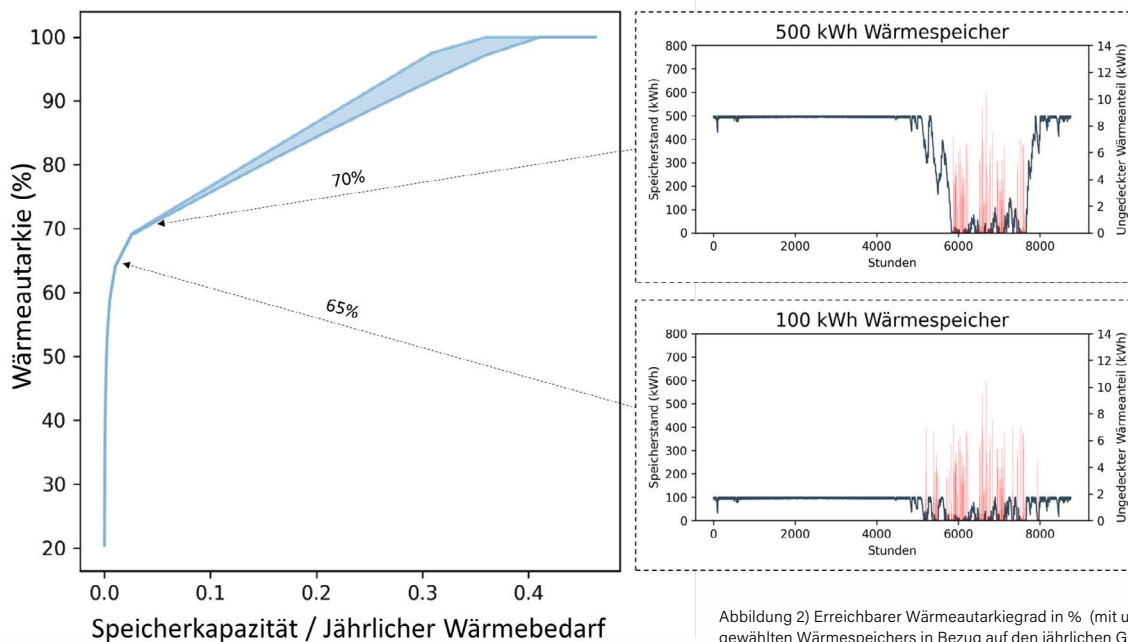


Abbildung 2) Erreichbarer Wärmeautarkiegrad in % (mit und ohne Verluste) gegenüber des gewählten Wärmespeichers in Bezug auf den jährlichen Gesamtwärmebedarf des Gebäudes. Diese Darstellung erlaubt einen vereinfachten Vergleich mit ähnlichen Gebäuden.

Als Beispiel wird hier ein Referenz Einfamilienhaus in Bern herangezogen:

Das Gebäude entspricht dem «Minergie-A»-Standard, was bedeutet, dass es sich um ein saniertes Niedrigenergiehaus mit einem Nettoenergiebedarf von weniger als 60kWh/m² pro Jahr handelt. Die wichtigsten Merkmale dieses Einfamilienhauses sind:

- Energiebezugsfläche: 140m²
- Jährlicher Raumwärmebedarf: 6.4MWh
- Jährlicher Warmwasserbedarf: 3.3 MWh
- Wärmeversorgungssystem: Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe (WP), die die Energie über eine Fussbodenheizung verteilt.
- Photovoltaik-Anlage (PV): Eine Anlage mit 40 Modulen mit einer Gesamtleistung von 11.7kWp, die einen jährlichen Energieertrag von etwa 12 MWh erzeugt.