

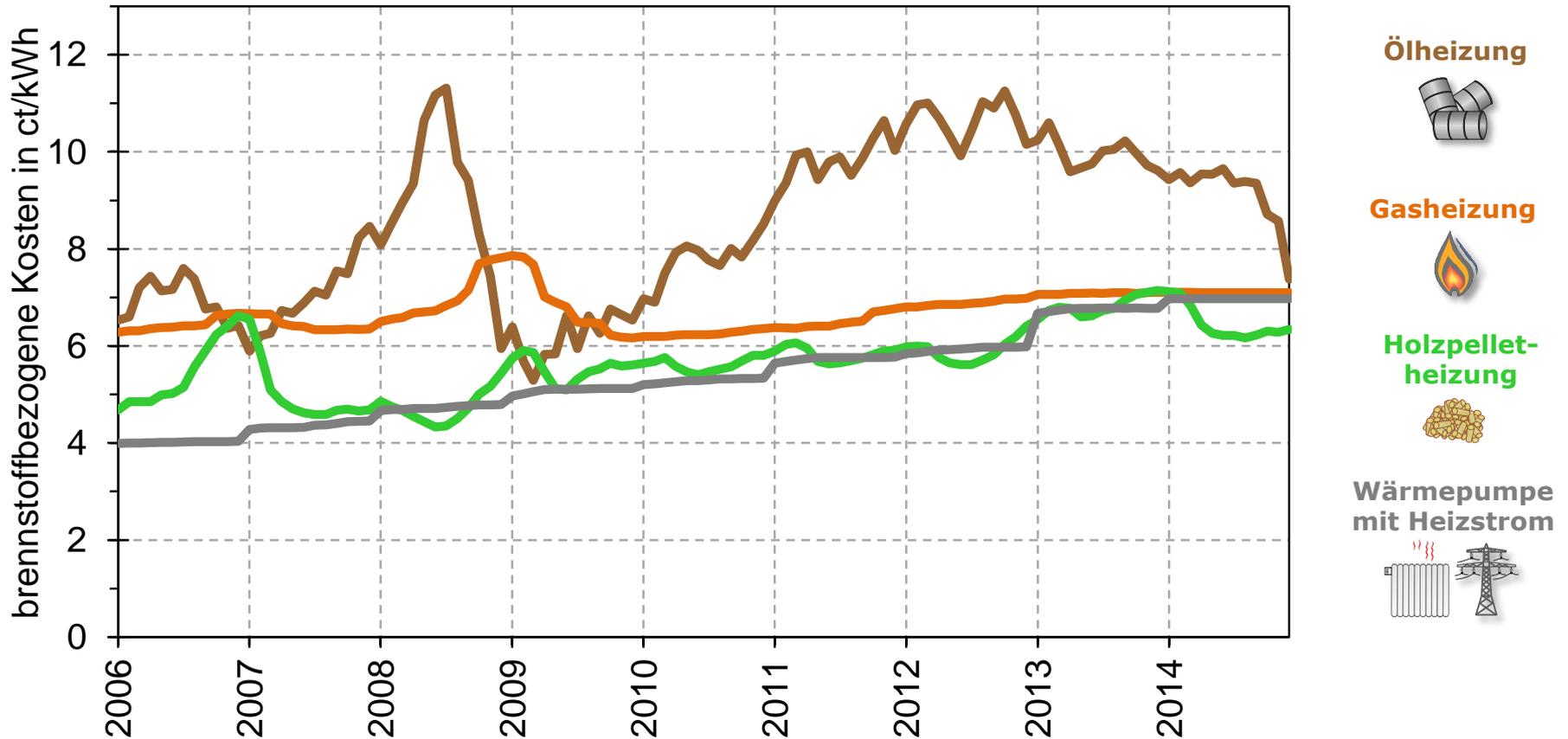


Einsatz von PV-Systemen mit Wärmepumpen und Batteriespeichern zur Erhöhung des Autarkiegrades in Einfamilienhaushalten

Tjarko Tjaden, Felix Schnorr, Johannes Weniger, Joseph Bergner, Volker Quaschnig
Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin

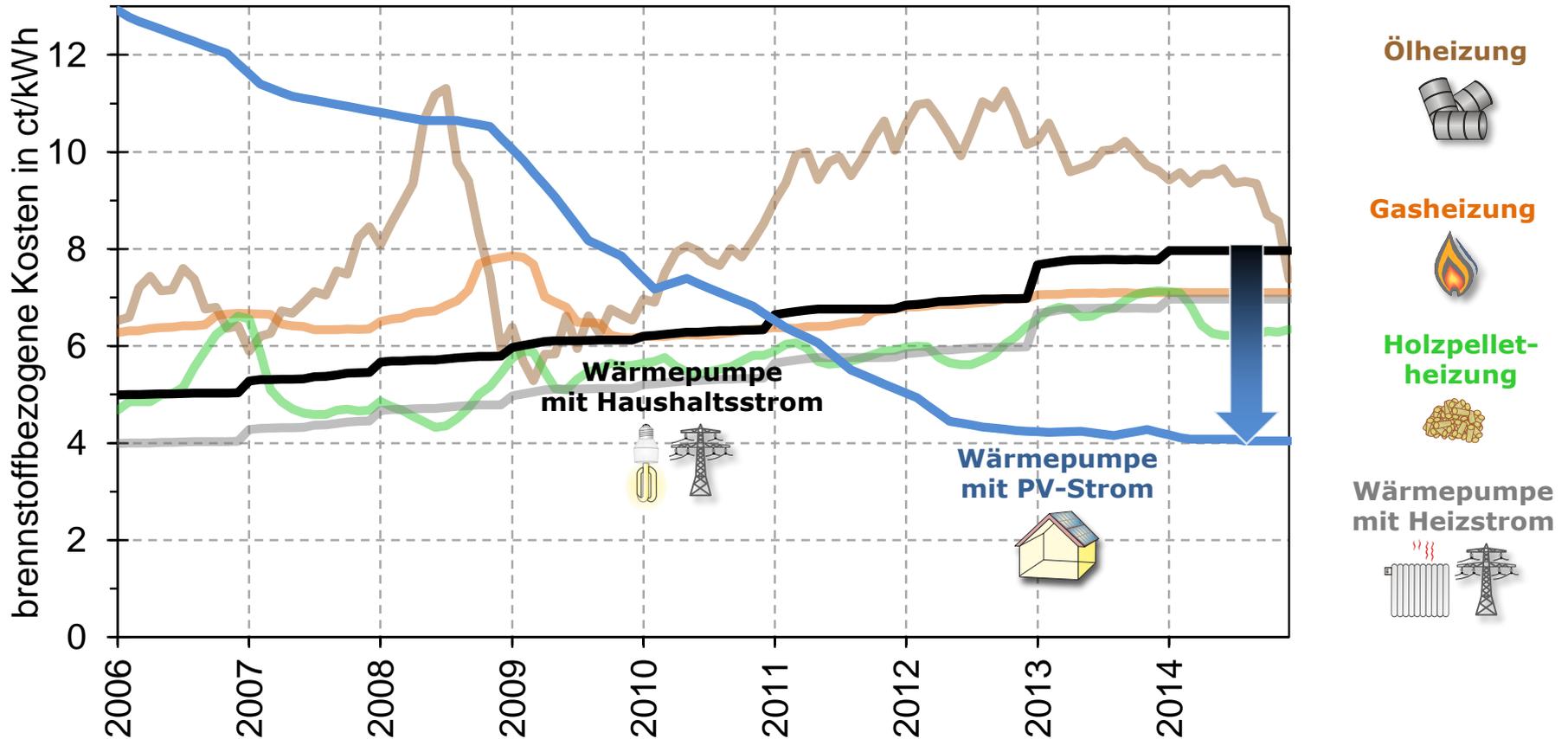
30. Symposium Photovoltaische Solarenergie,
Kloster Banz, Bad Staffelstein, 04.-06. März 2015

Kostenvergleich von Heizungssystemen



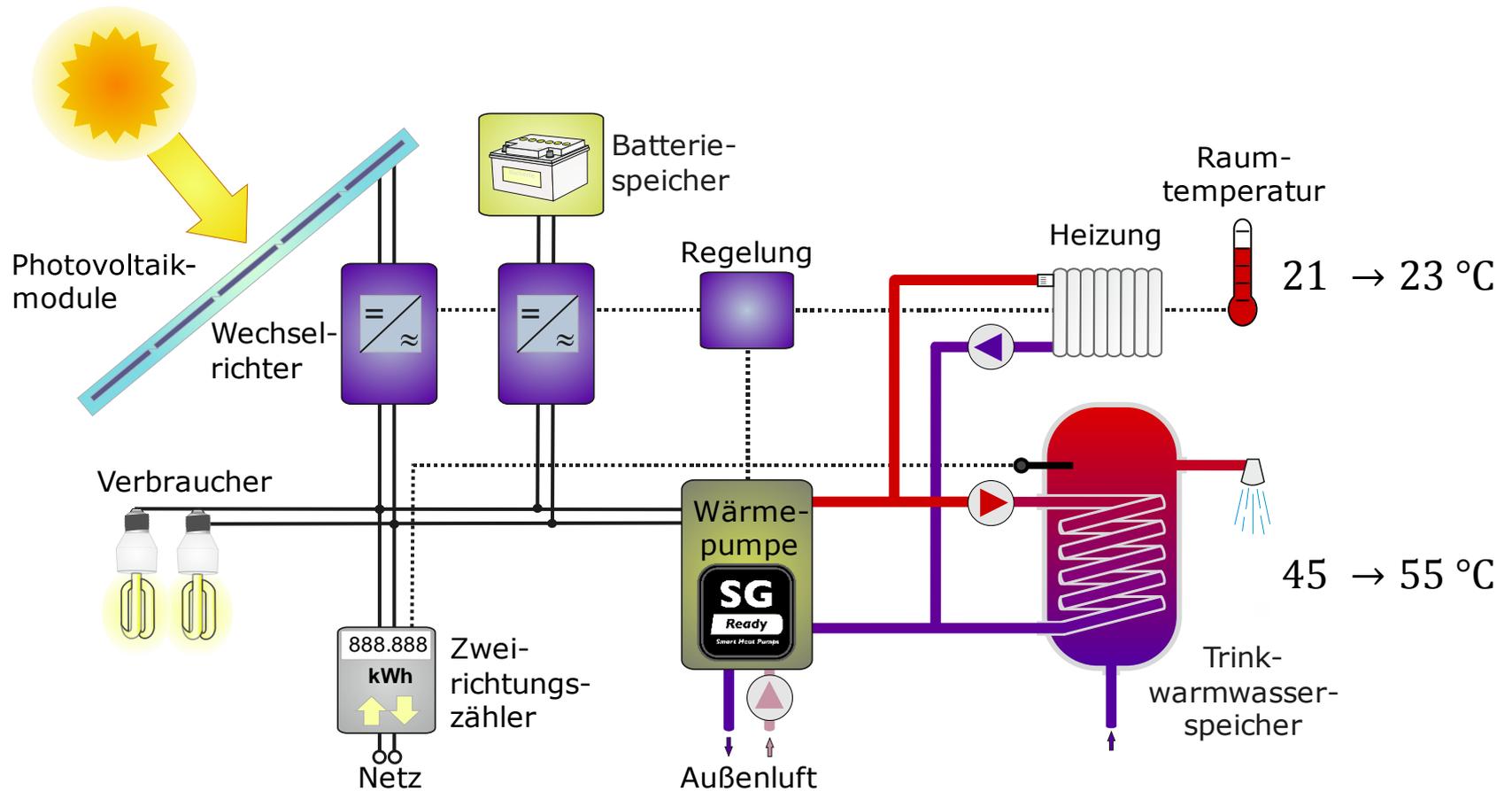
Quellen: BSW, DEPV, Statistisches Bundesamt. Alle Kosten inklusive USt.
Jahresnutzungsgrad: Ölheizung (80%), Gasheizung (90%), Pelletheizung (80%)

Kostenvergleich von Heizungssystemen

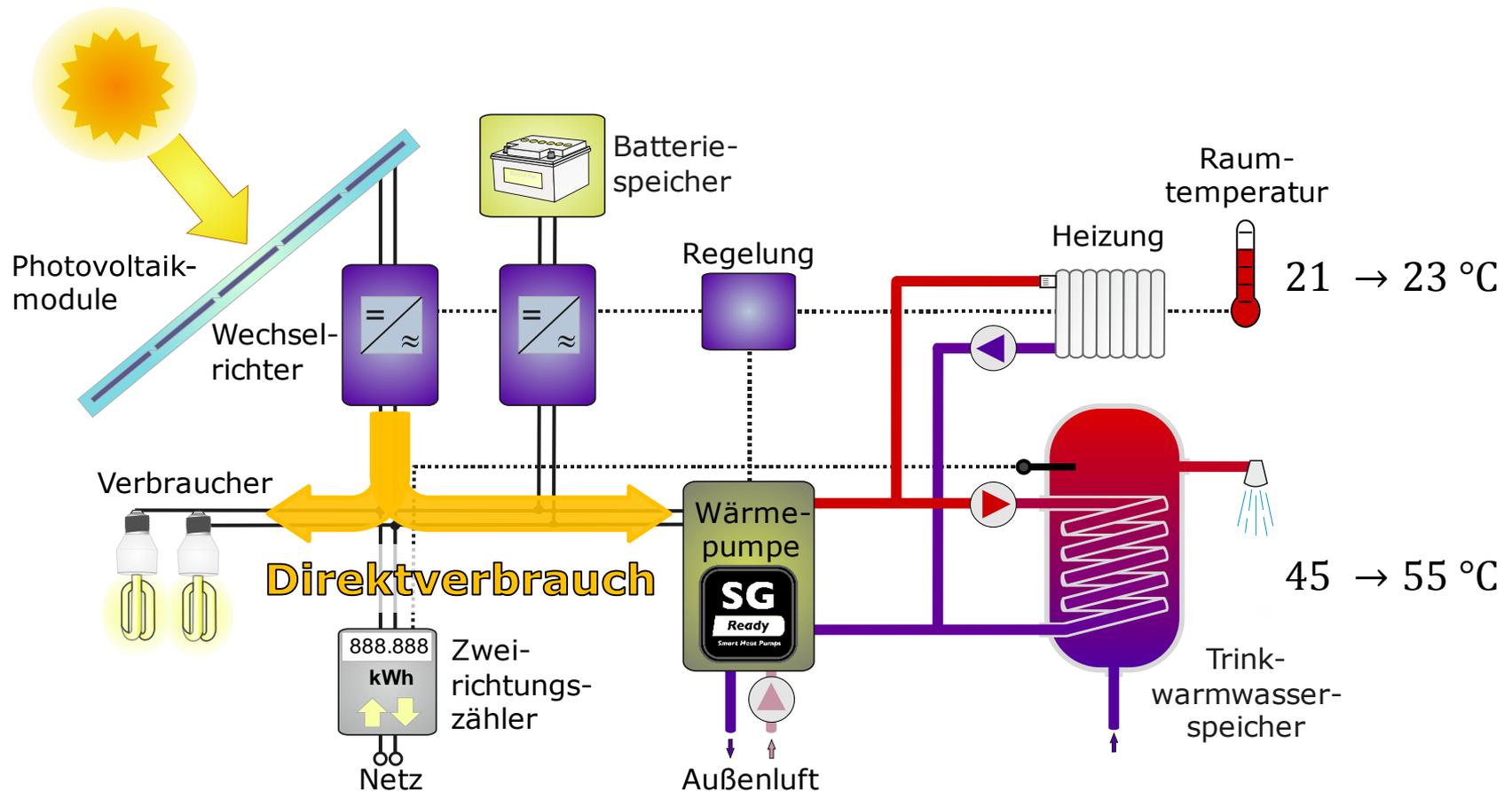


Quellen: BSW, DEPV, Statistisches Bundesamt. Alle Kosten inklusive USt.
 Jahresnutzungsgrad: Ölheizung (80%), Gasheizung (90%), Pelletheizung (80%)
 Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe: 3,5

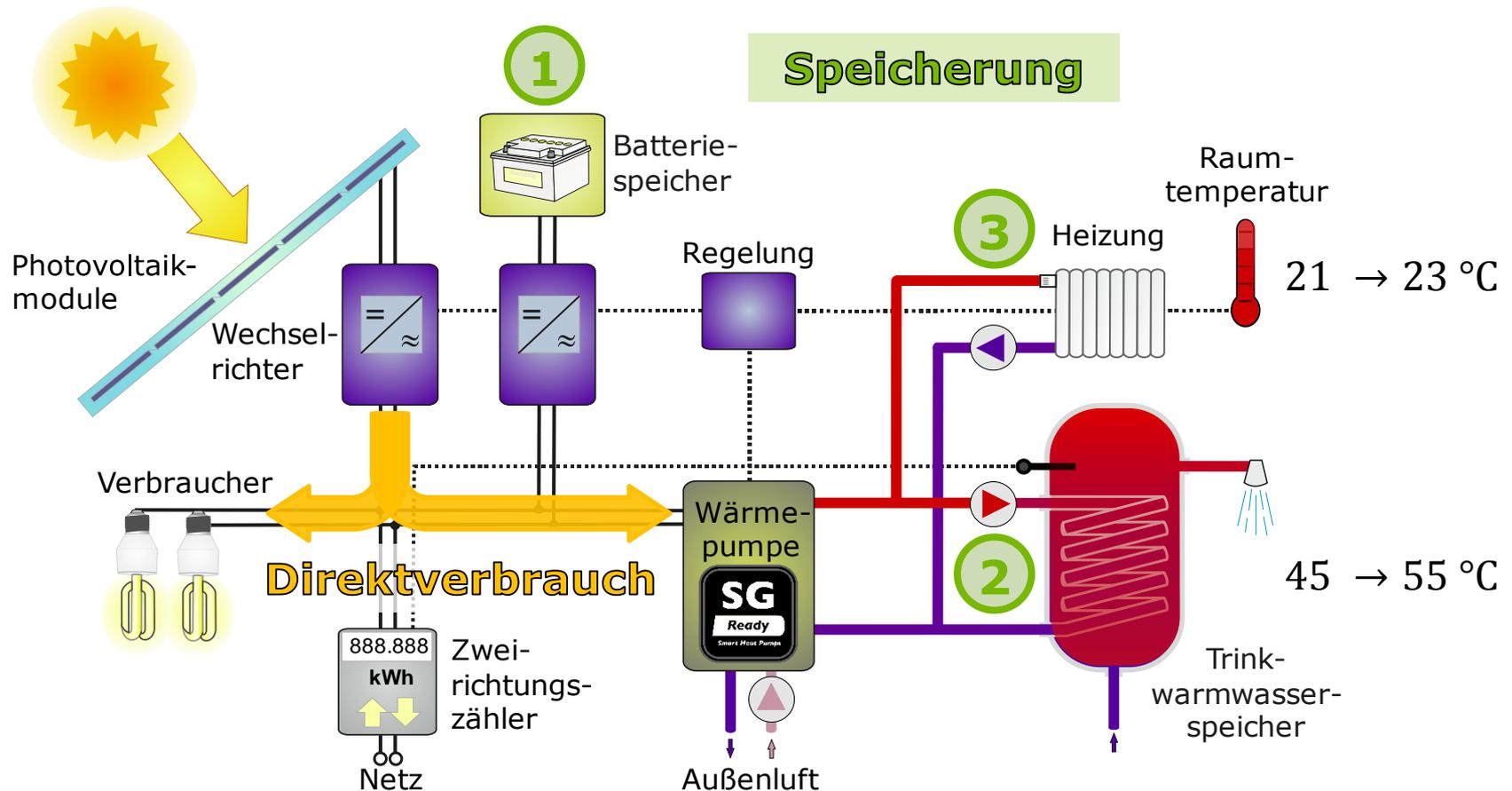
PV-System mit Batteriespeicher und Wärmepumpe



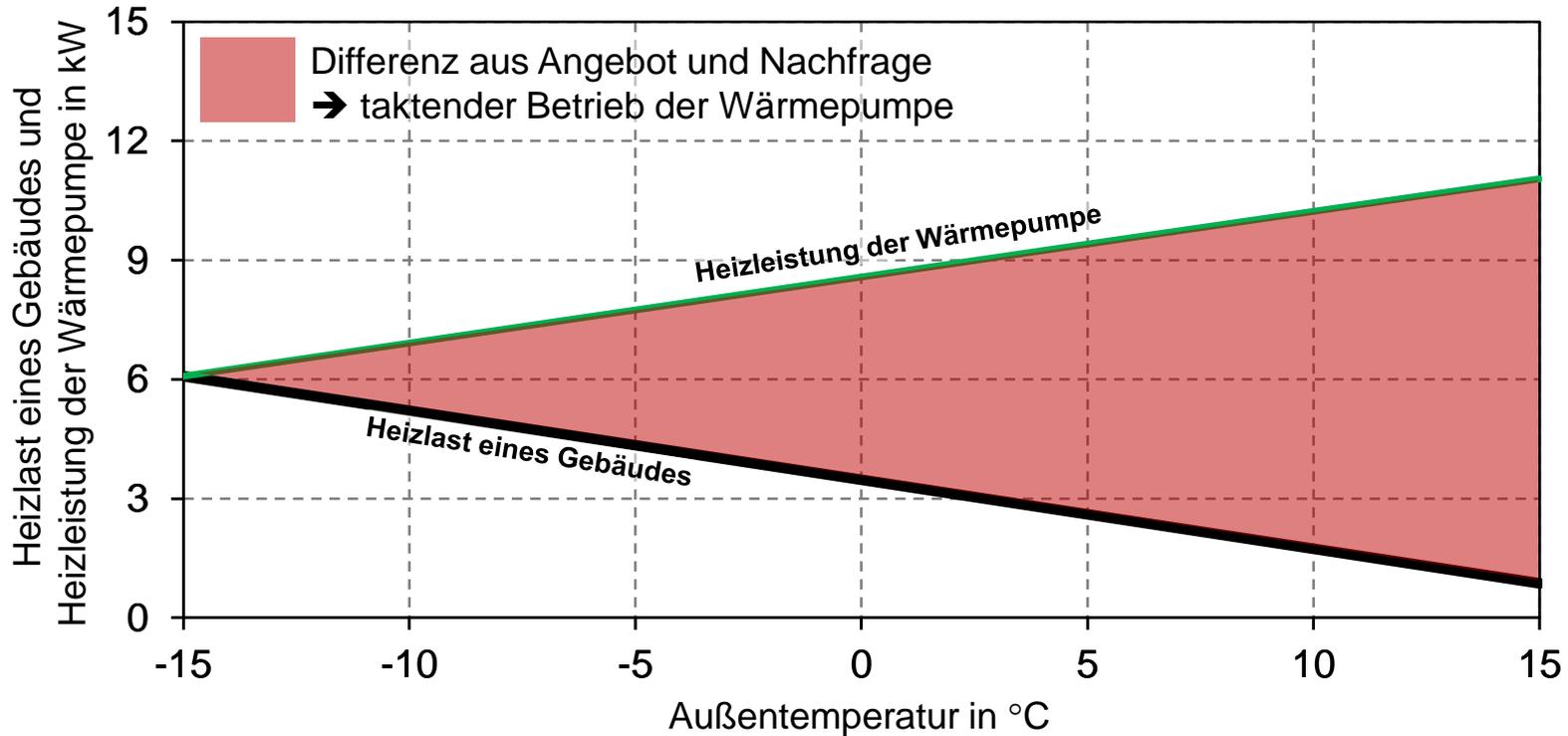
PV-System mit Batteriespeicher und Wärmepumpe



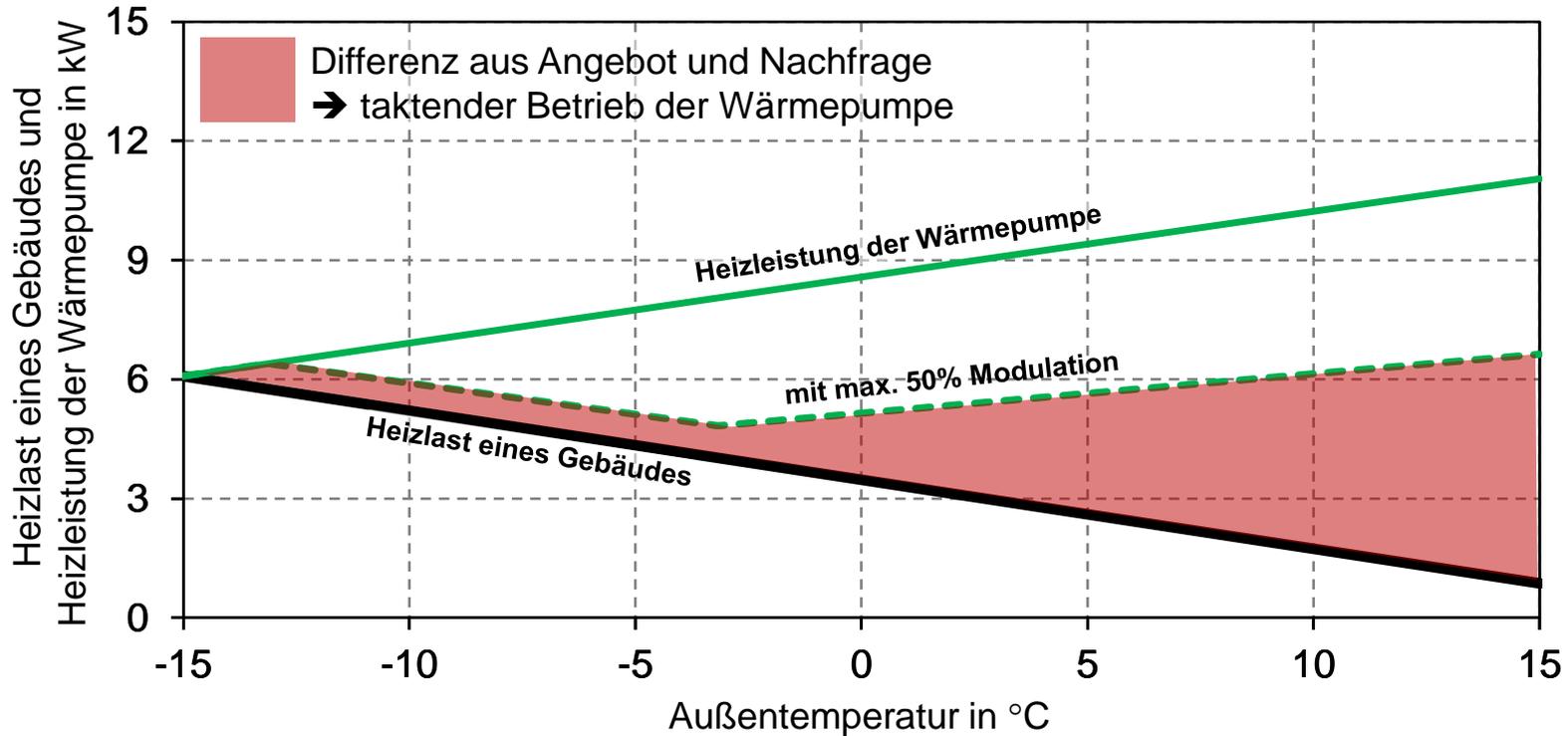
PV-System mit Batteriespeicher und Wärmepumpe



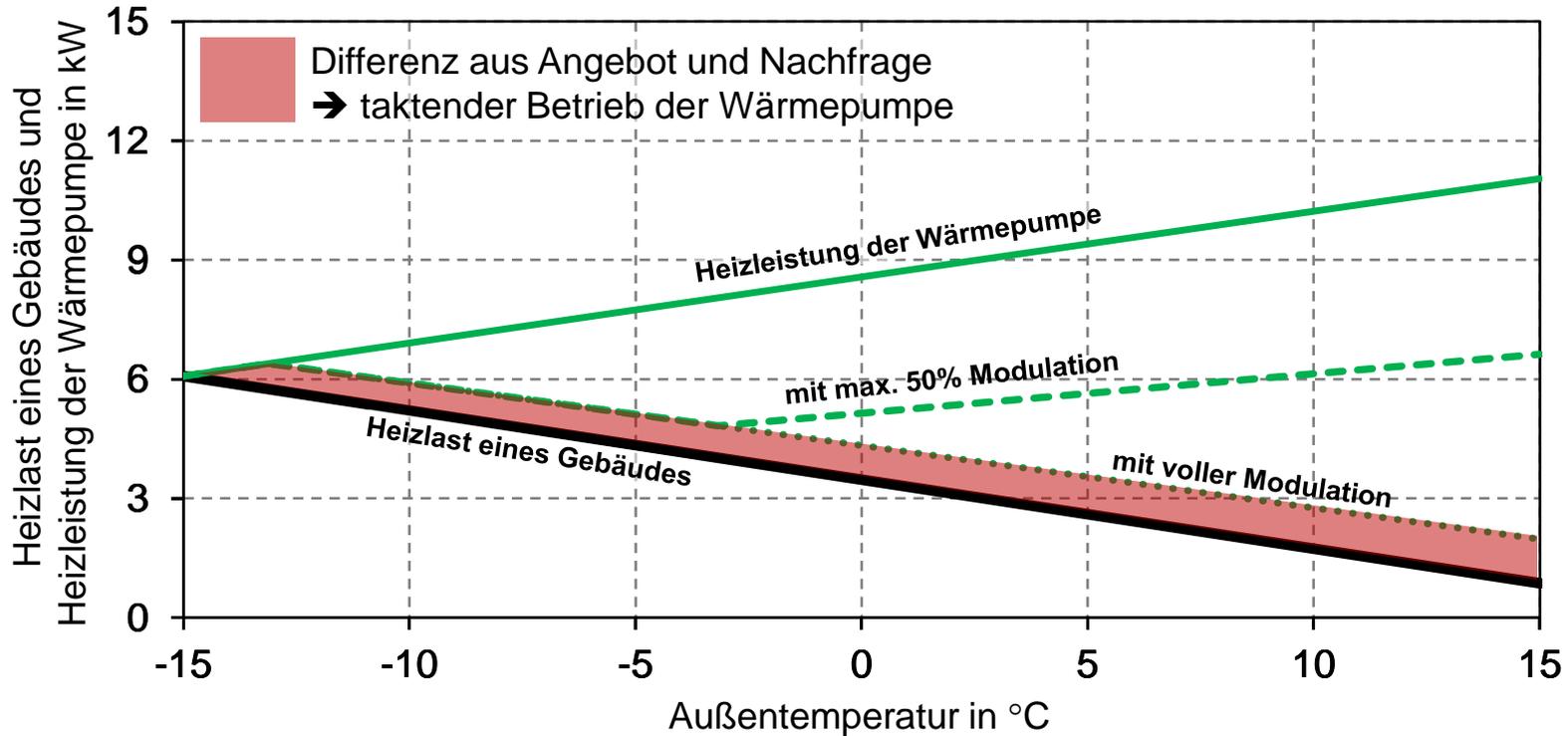
Verhalten unterschiedlicher Wärmepumpentypen



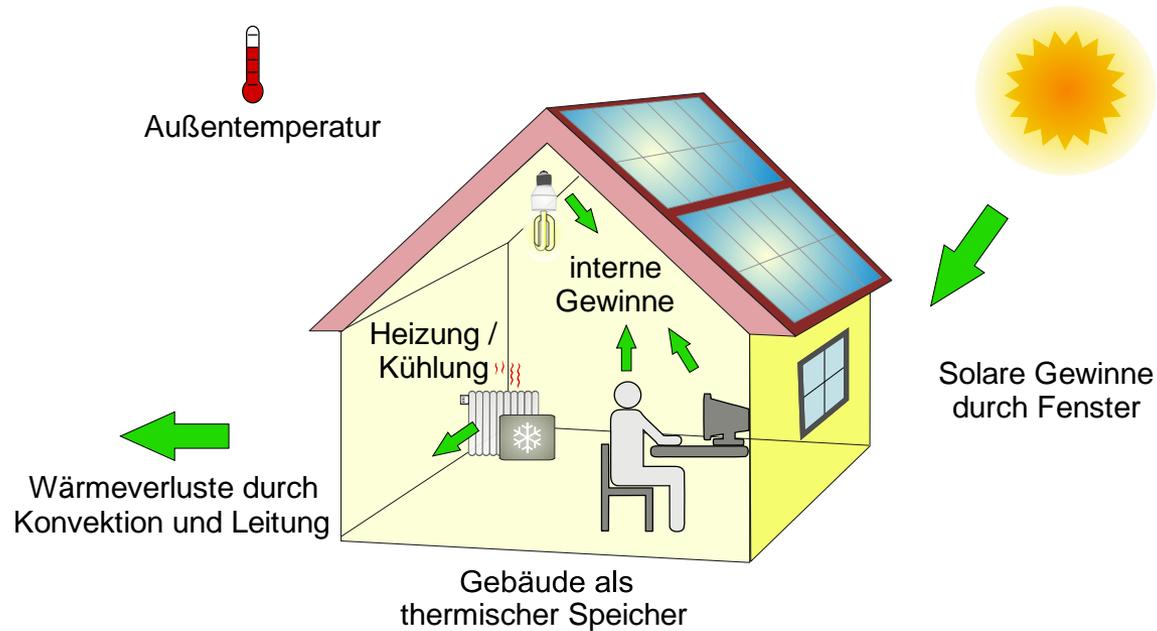
Verhalten unterschiedlicher Wärmepumpentypen



Verhalten unterschiedlicher Wärmepumpentypen



Simulation unterschiedlicher Gebäudetypen



Simulation unterschiedlicher Gebäudetypen



Effizienzklasse D

Wärmebedarf

HZ: 95 kWh/(m² a)

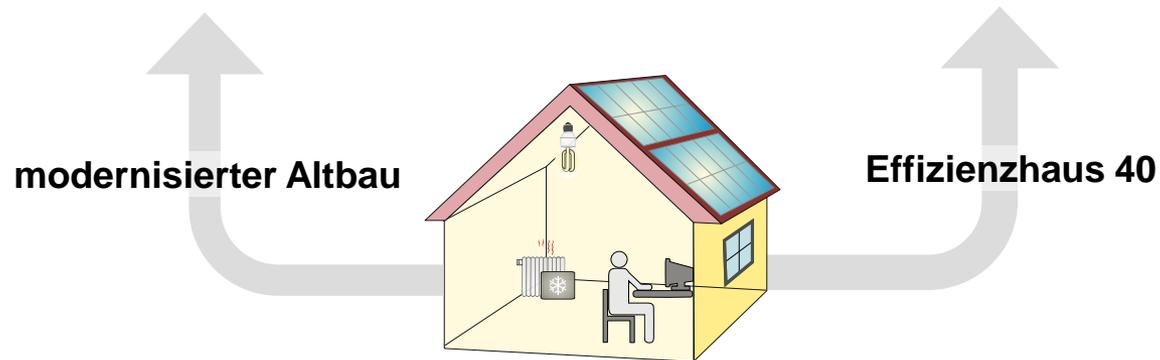
TWW: 20 kWh/(m² a)

Effizienzklasse A

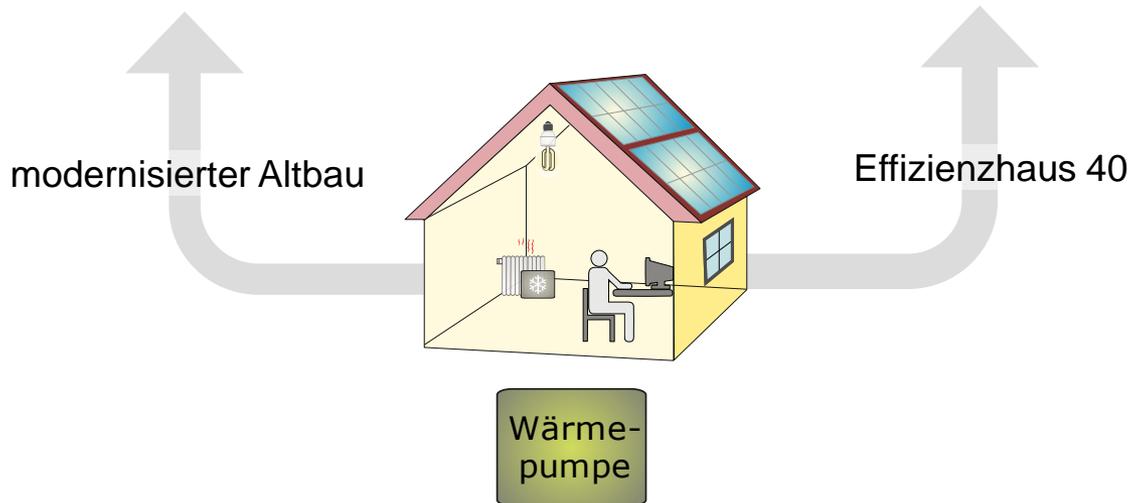
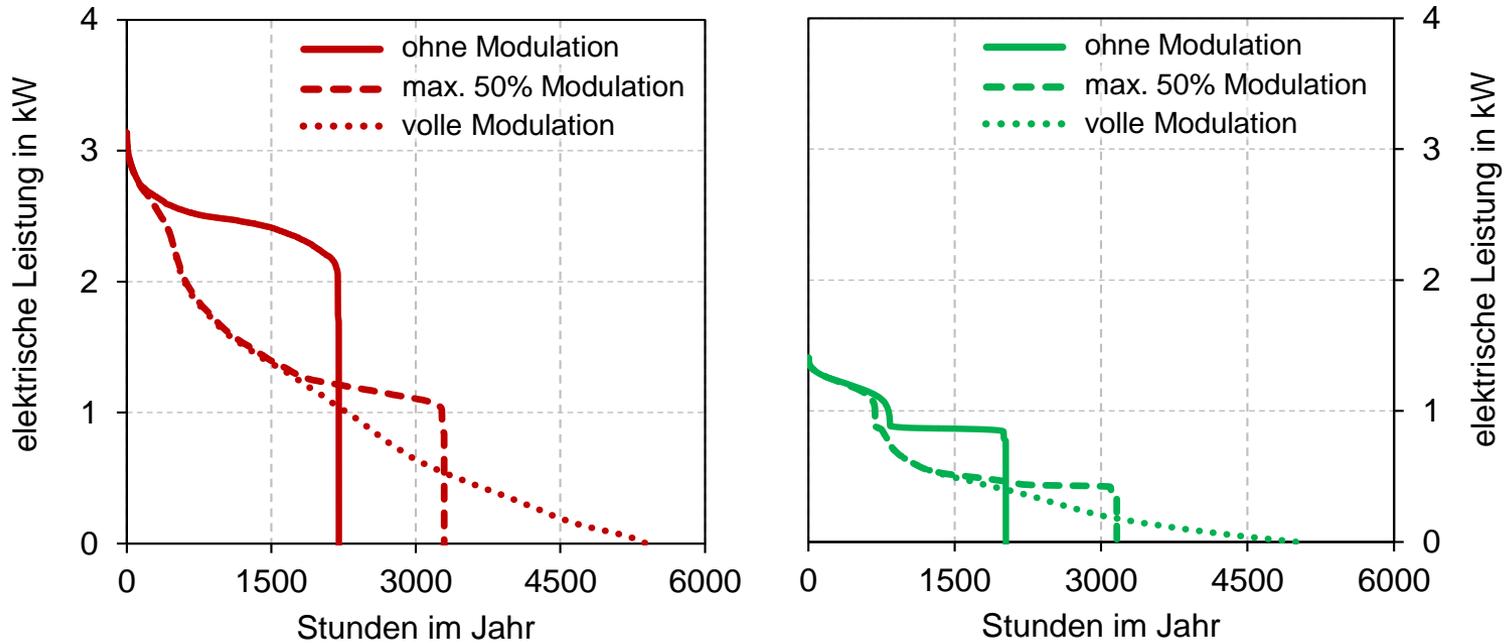
Wärmebedarf

HZ: 25 kWh/(m² a)

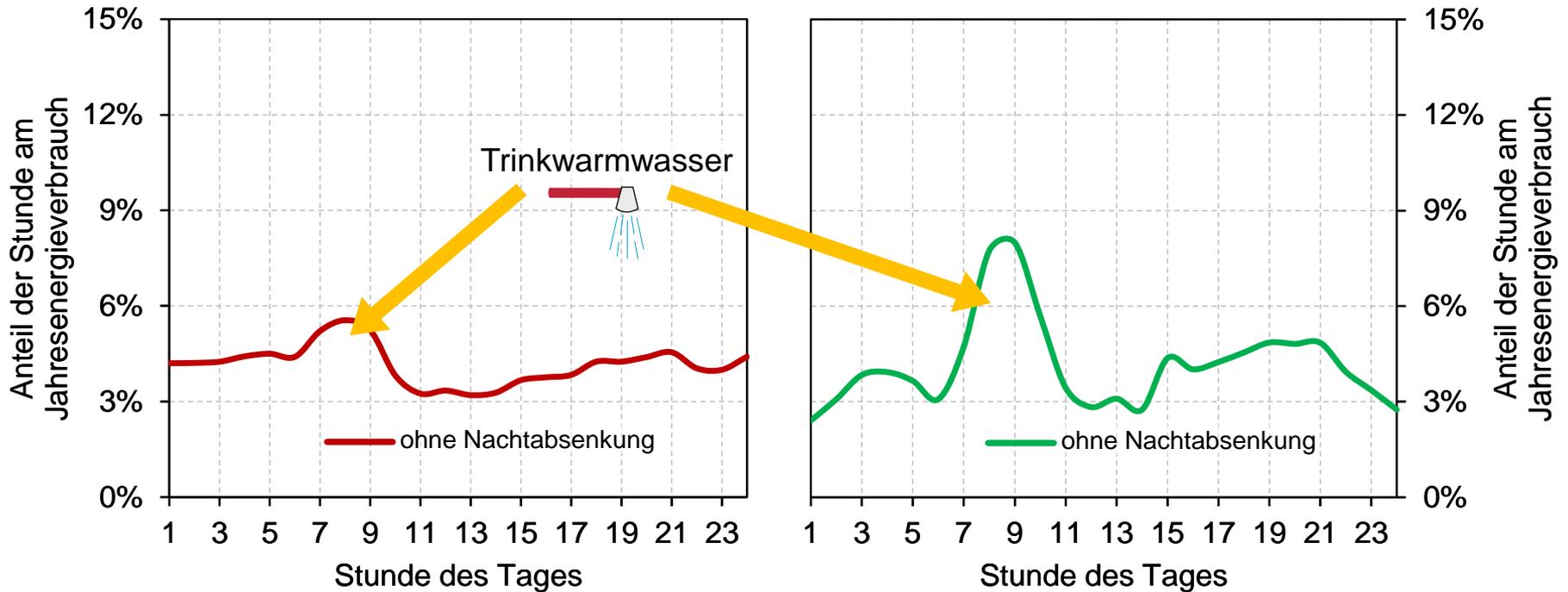
TWW: 20 kWh/(m² a)



Lastprofil: Einfluss des Wärmepumpentyps



Lastprofil: Einfluss einer Nachtabsenkung

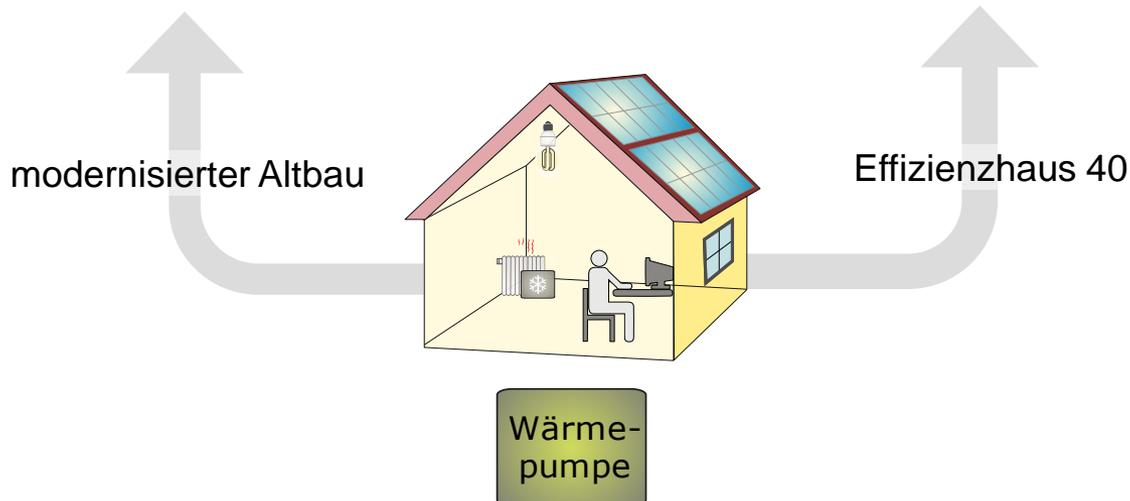
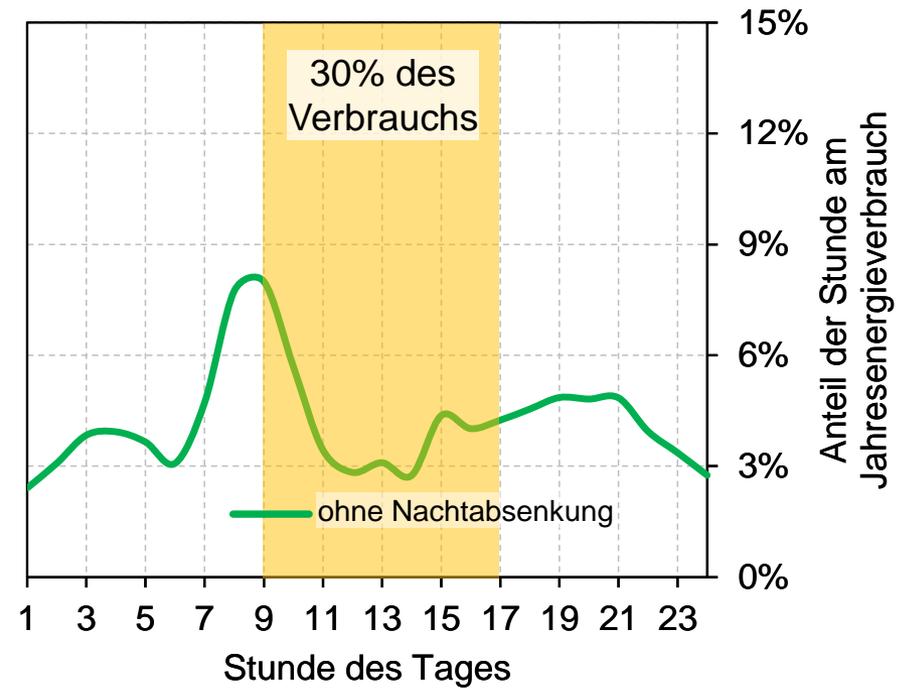
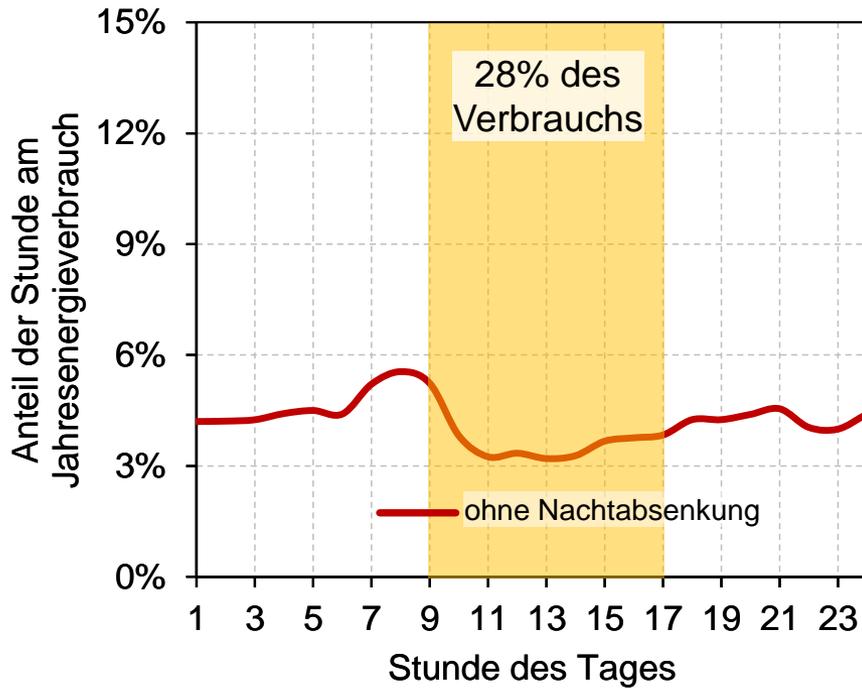


modernisierter Altbau

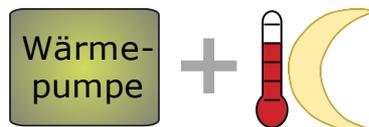
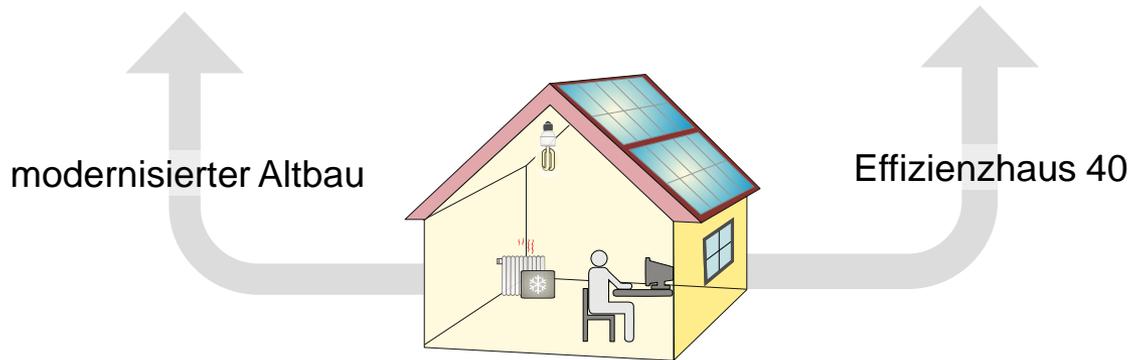
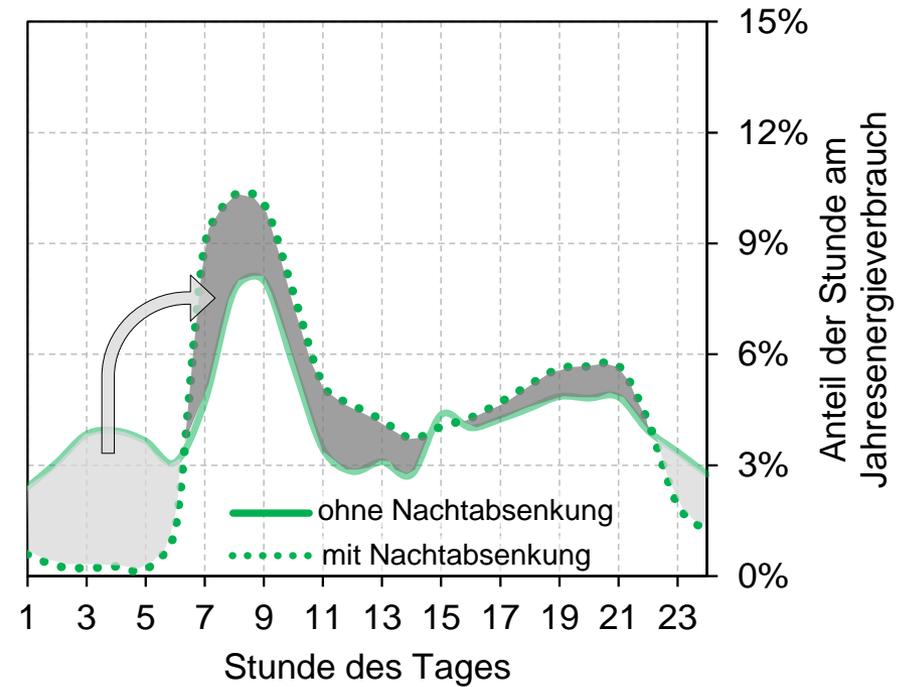
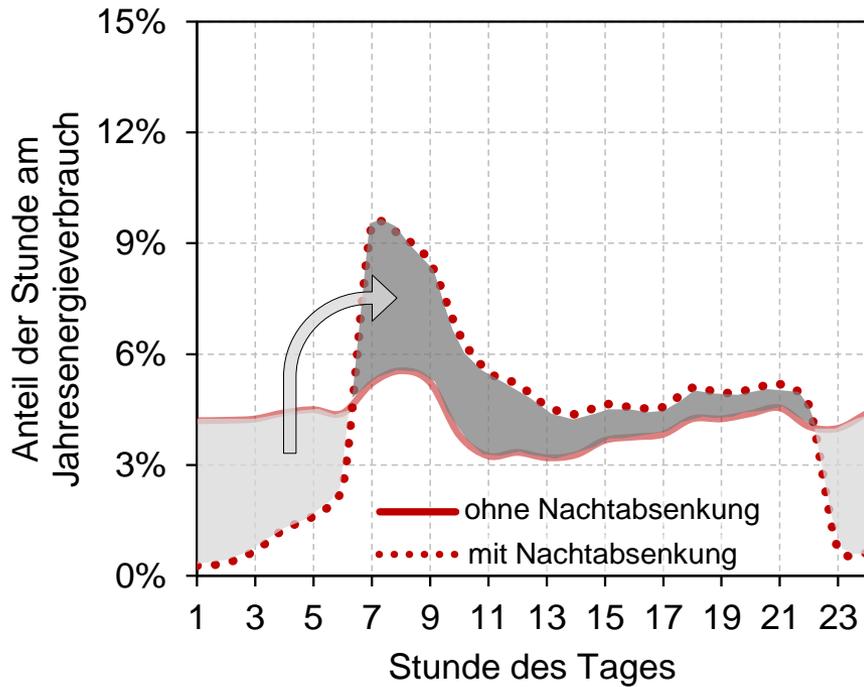
Effizienzhaus 40

Wärmepumpe

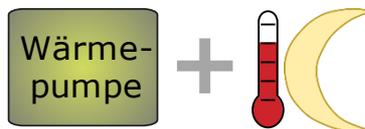
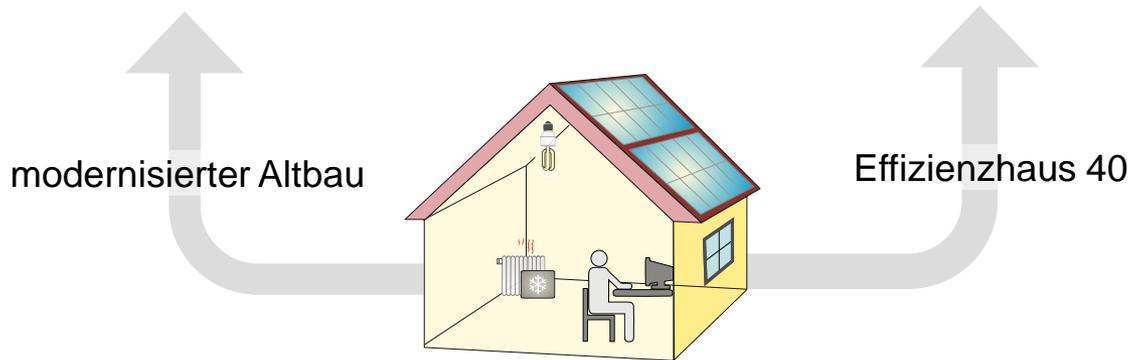
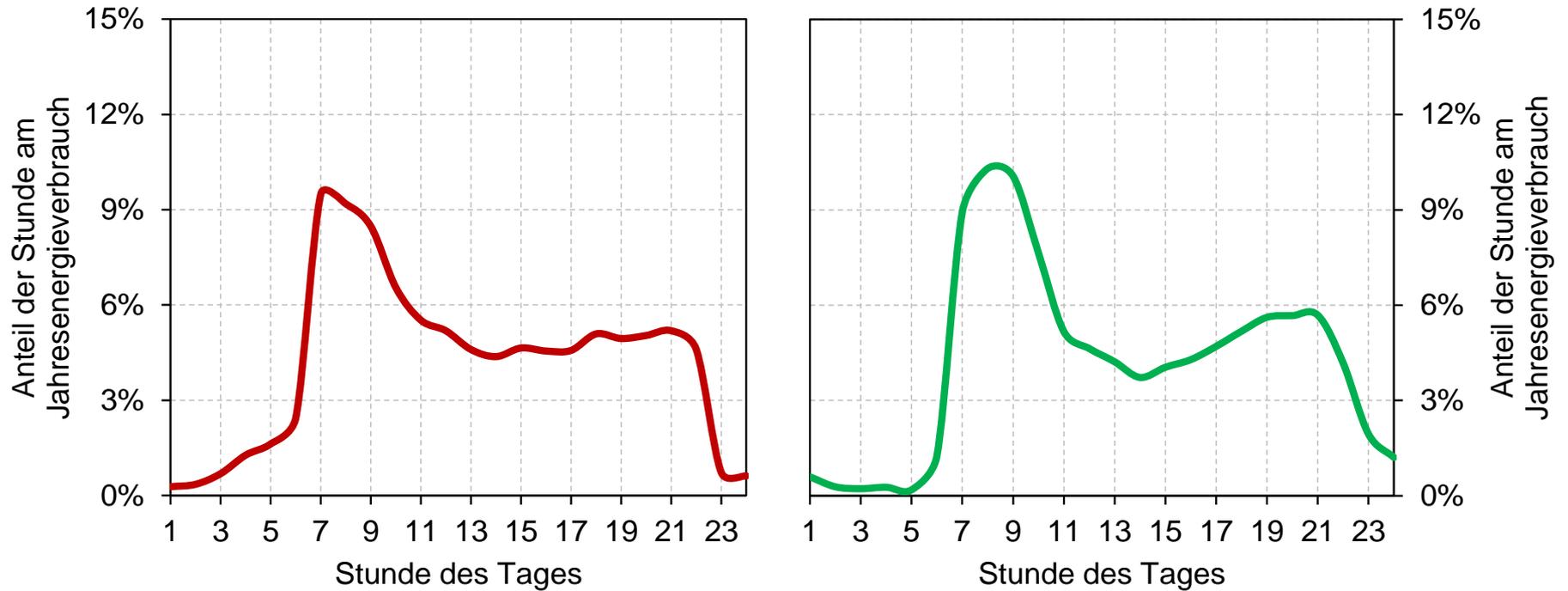
Lastprofil: Einfluss einer Nachtabsenkung



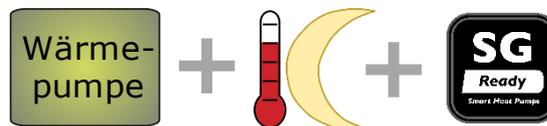
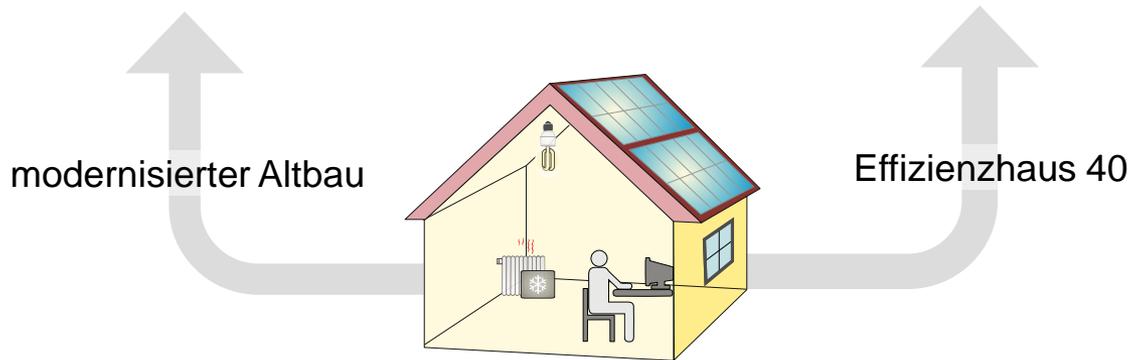
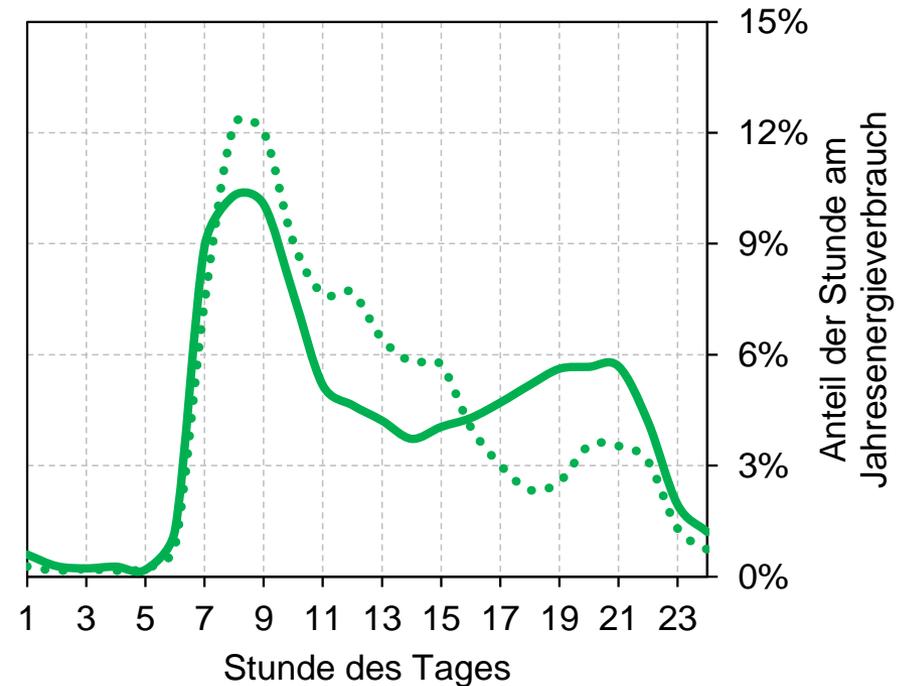
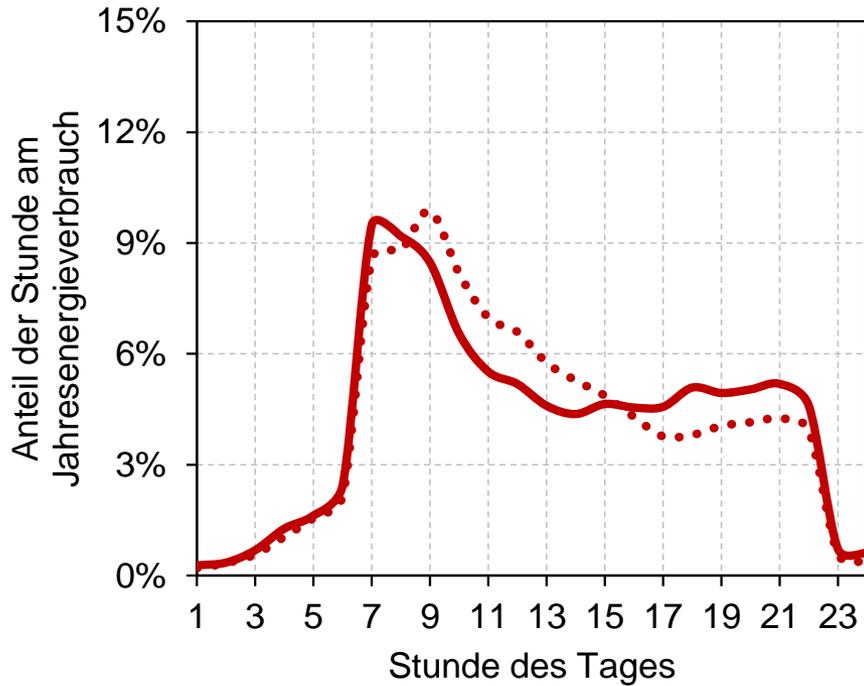
Lastprofil: Einfluss einer Nachtabsenkung



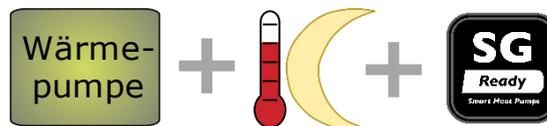
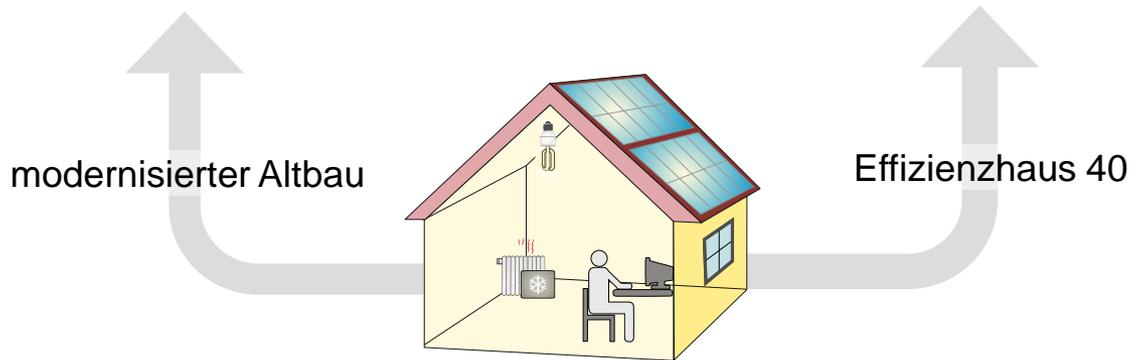
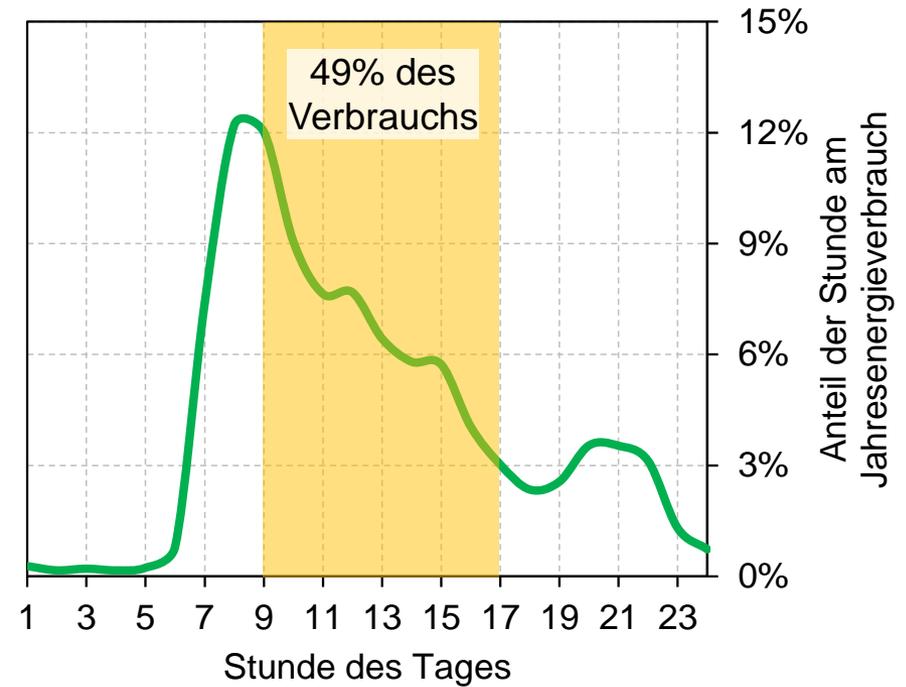
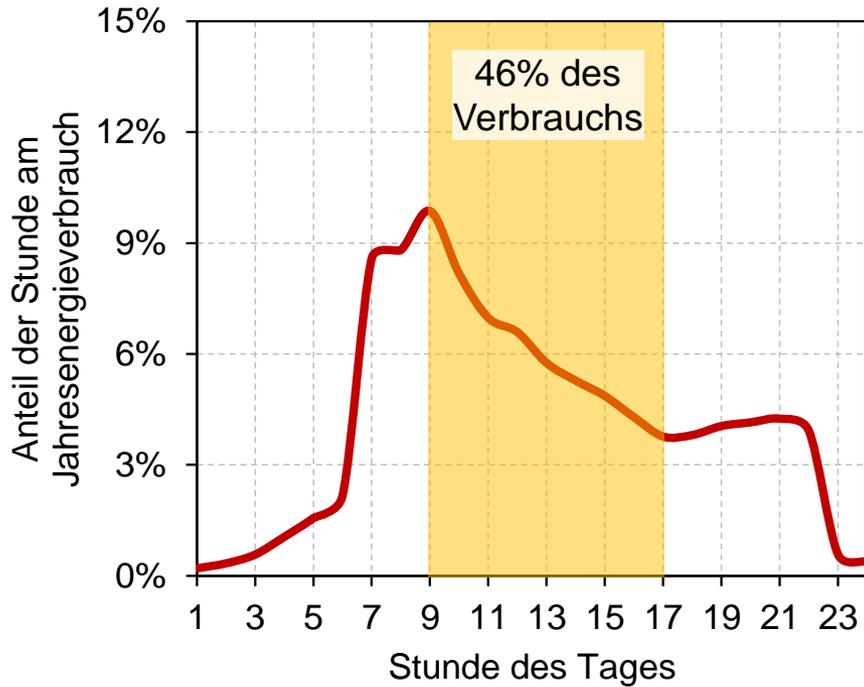
Lastprofil: Einfluss der SG-Ready Schnittstelle



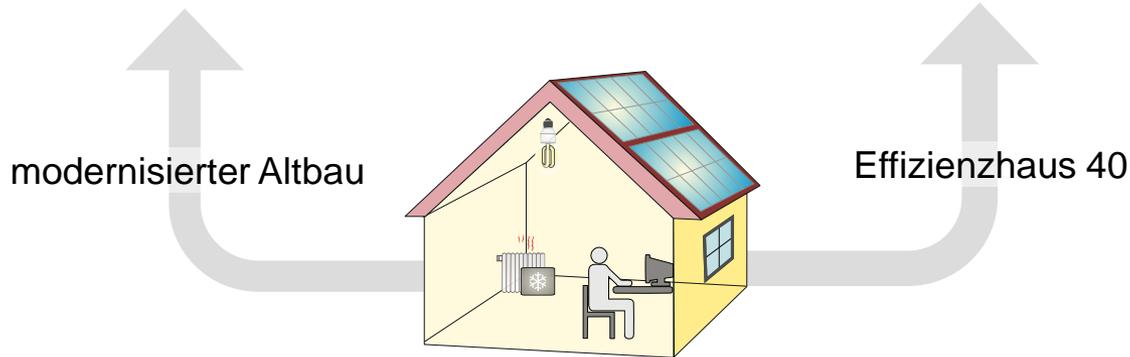
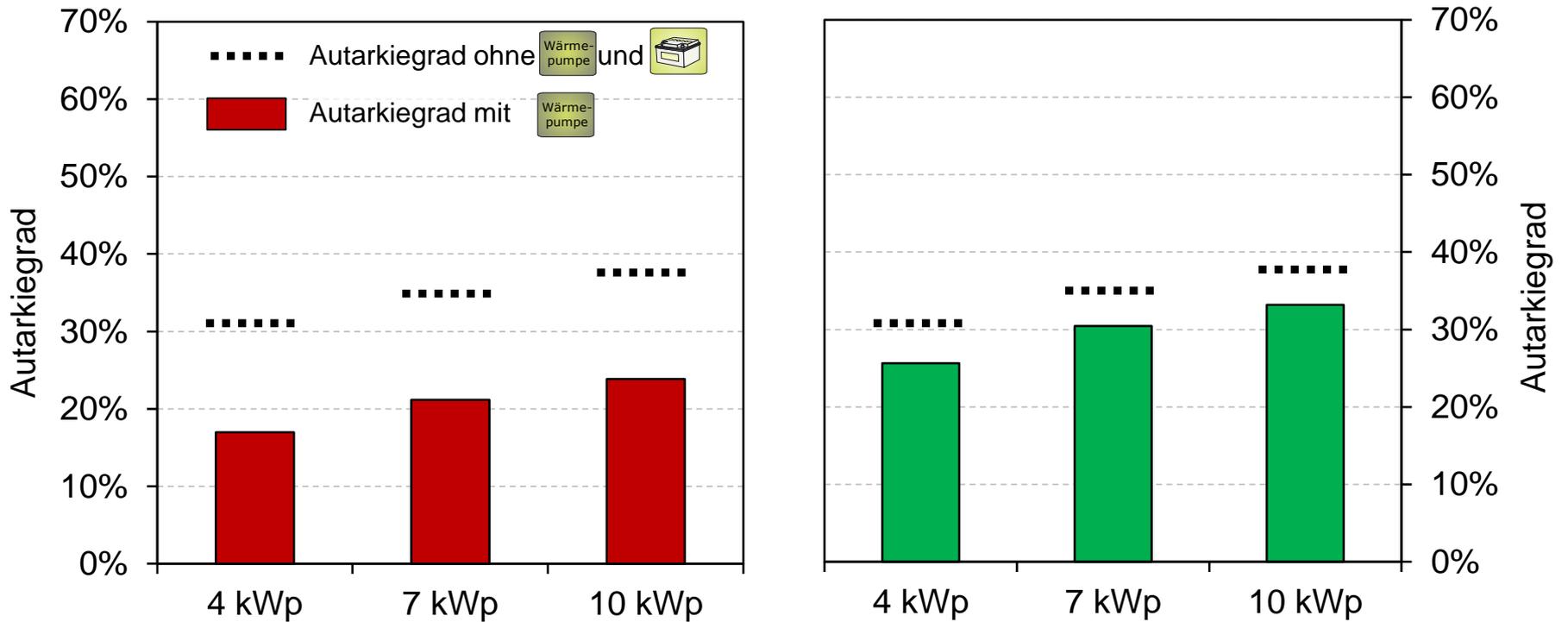
Lastprofil: Einfluss der SG-Ready Schnittstelle



Lastprofil: Einfluss der SG-Ready Schnittstelle



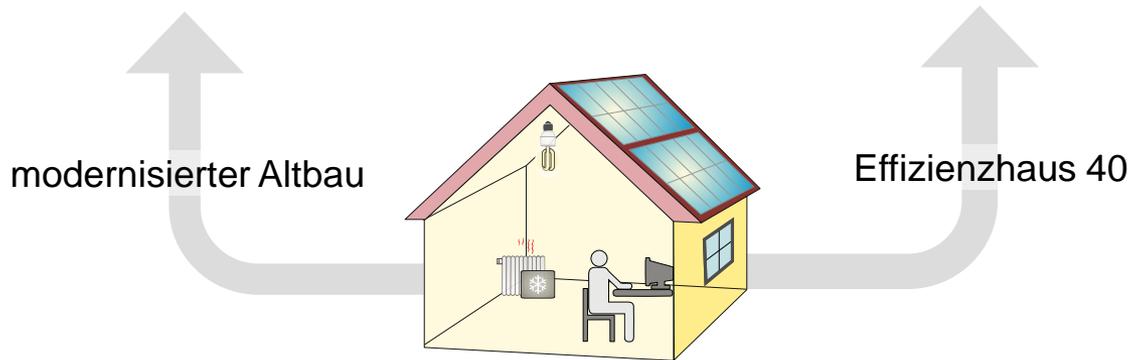
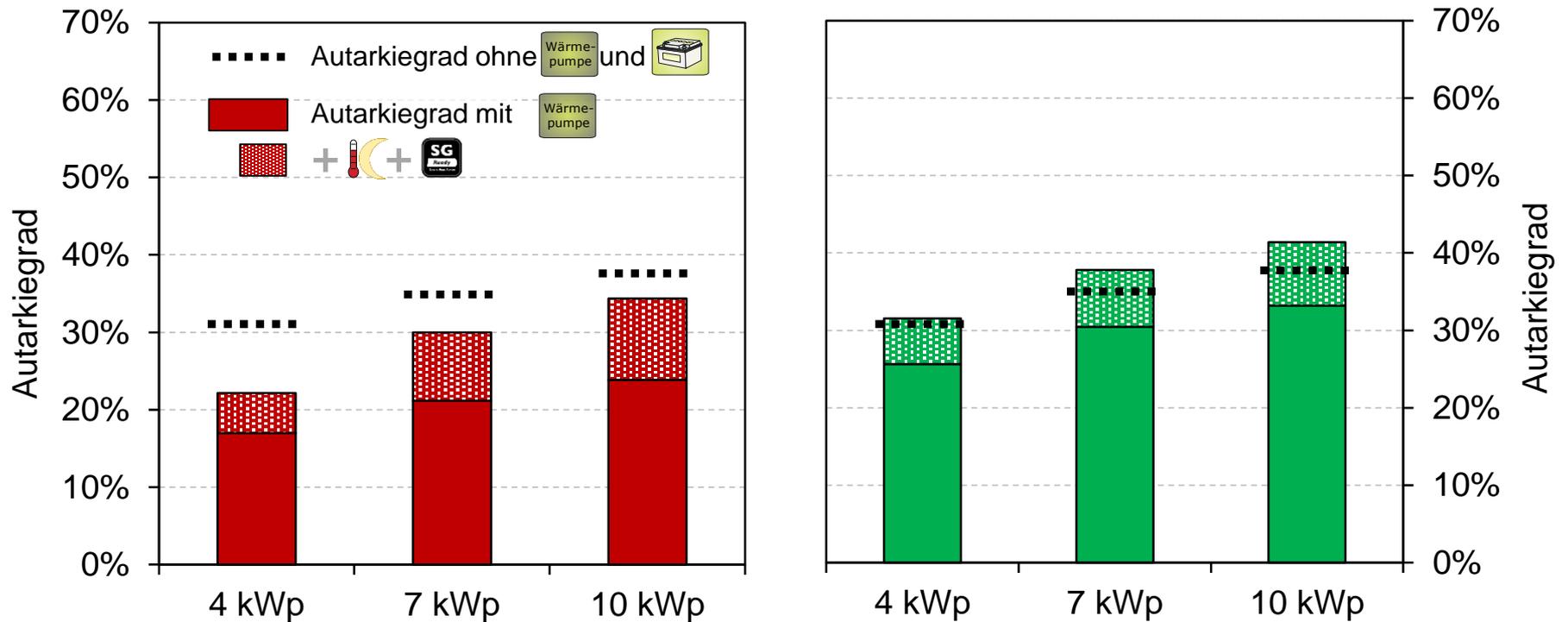
Autarkiegrade der PV-Speichersysteme



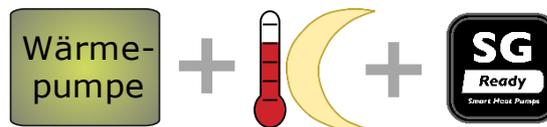
Haushaltsstrombedarf: 4000 kWh
Wärmepumpe mit max. 50% Modulation

Wärmepumpe

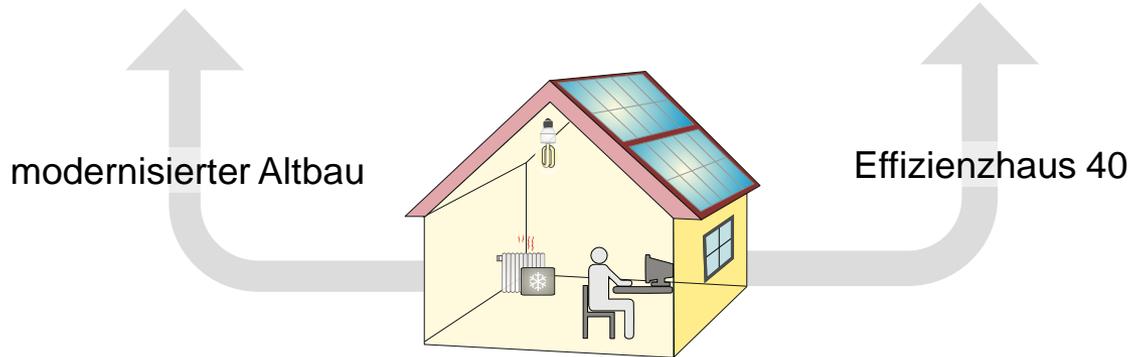
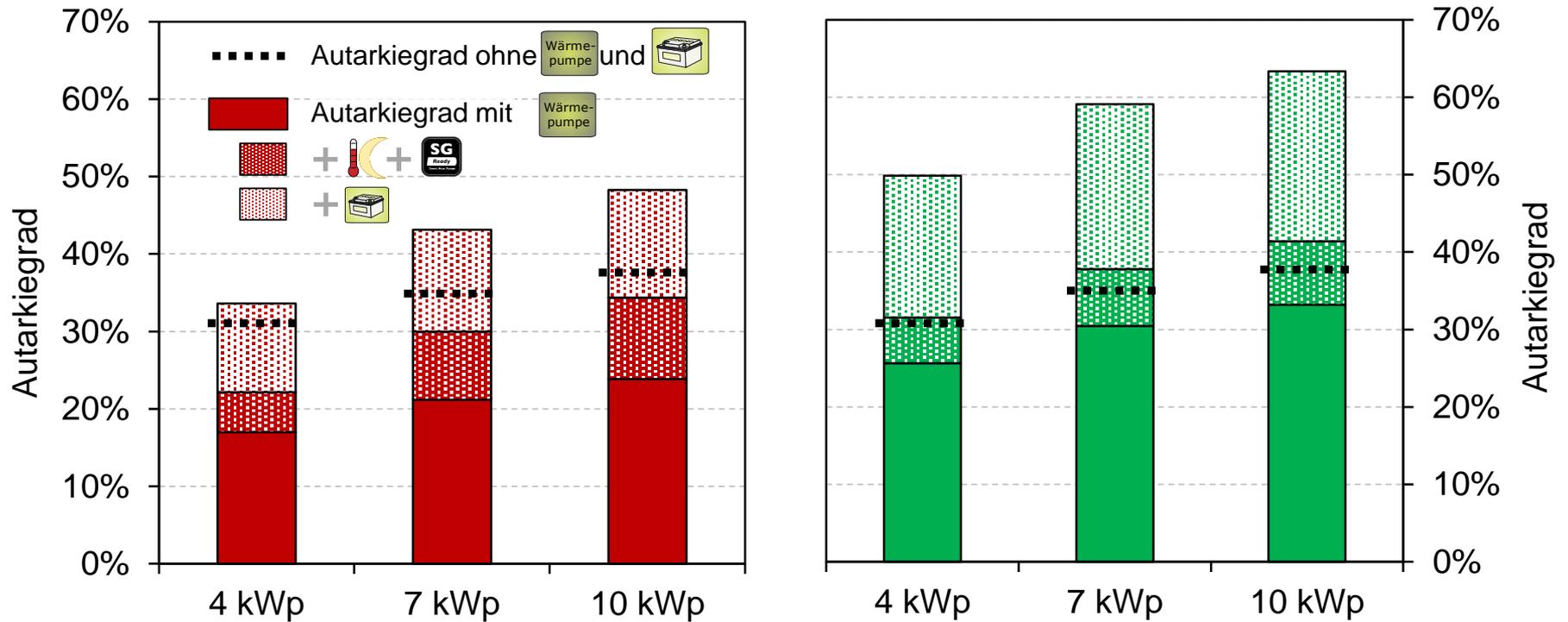
Autarkiegrade der PV-Speichersysteme



Haushaltsstrombedarf: 4000 kWh
Wärmepumpe mit max. 50% Modulation



Autarkiegrade der PV-Speichersysteme



Haushaltsstrombedarf: 4000 kWh
 Wärmepumpe mit max. 50% Modulation
 Nutzbare Batteriekapazität: 6 kWh



Schlussfolgerungen

- Für eine wirtschaftlich **optimale Nutzung** von PV-Strom in Eigenversorgungssystemen spielt das **spezifische Lastprofil** einer Wärmepumpe eine entscheidende Rolle.
- Die Einstellung einer **Nachtabsenkung** und die Nutzung der **SG-Ready Schnittstelle** ermöglichen in einem Einfamilienhaus einen **Vorteil von 50 bis 200 €/a**.
- Mit einem **7-kWp-PV-System** können Autarkiegrade für **Strom und Wärme** zwischen **30 und 40%** erreicht werden.
- Unter Berücksichtigung von **Batteriespeichern** kann die **Selbstversorgung** auf **45 bis 60%** erhöht werden.
- Die Nutzung von PV-Systemen mit Wärmepumpen und Batteriespeichern ist somit essentiell für eine **Energiewende im Strom- und Wärmesektor**.