

Wege zur Wärmepumpe

Vorteile

Vorklärung

Kosten / VLT Einfluss

**Einfluß
Heizgewohnheiten**

Auslegung

**Optimierung des
Betriebes**

Argumente für eine Wärmepumpe

- Reife Technologie/Produkte; geht in ganz vielen Häusern
- **Viel weniger Abhängigkeit von geopolitischen Geschehnissen**
- (immer noch) Hohe Zuschüsse machen insbesondere die fällige Austauschinstallation finanziell überschaubar vs Öl/Gas
- Betriebskostensparnis $\pm 20..30\%$;
bei aktuellen Heizölpreisen $> 50\%$
- Zusammen mit großer PV/Batterie/Steuerung weitere $20..40\%$
- Reduktion der CO₂ Emissionen um
 - $>95\%$ bei Bezug von Ökostrom
 - ca 75% bei Standardstrom



Kosten; Einfluß Vorlauftemperatur

Prognose		Kosten	
Bestehende Ölheizung: 2200 l p.a. (1984; kein Brennwert; 7 Jahres Mittel; incl Warmwasser; 1€/l Heizöl)		2.200 €	100%
Luft-Wasserwärmepumpe; betrieben mit Ökostrom (34Ct/kwh) (Bosch Compress6800iAW 10 ORE-T)			
Maximale Vorlauftemperaturen	55 Grad	1.728 €	-21%
	35 Grad	1.305 €	-41%
Unterstützung durch "große" Photovoltaik + Ökostrom (Mix 28Ct/kwh) (9KW Viessmann Vitocal 250; Monoblock mit R290; PV-Beitrag an Strombezug 25%)			
Maximale Vorlauftemperaturen	55 Grad	1.423 €	-35%
	35 Grad	1.075 €	-51%
Strommehrverbrauch bei max. VLT von 55 Grad vs 35 Grad:			32%

JAZ bei max. VLT 55 °C: 3,55

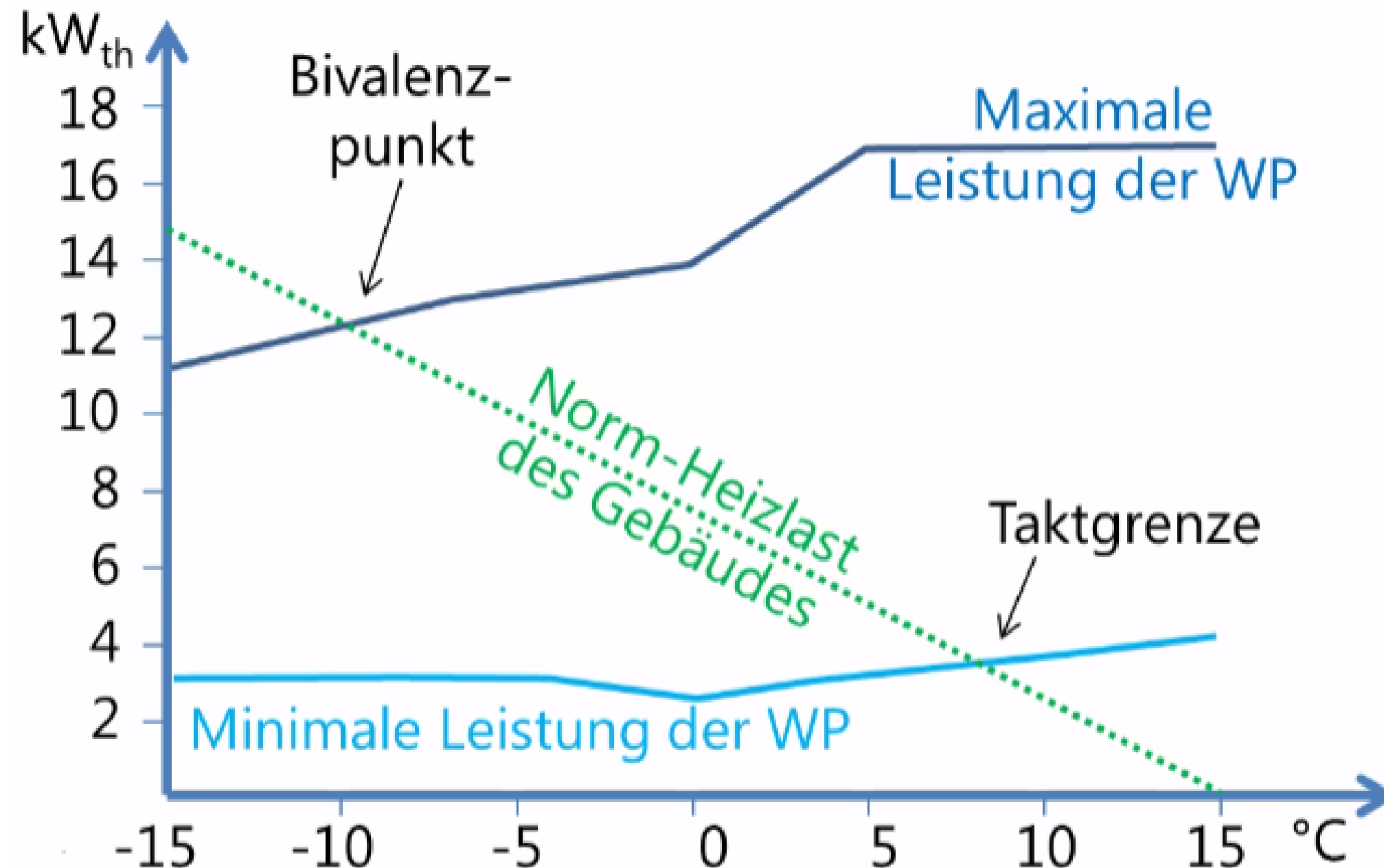
JAZ bei max. VLT 35 °C: 4,7

Niedrige Vorlauftemperaturen senken laufende Kosten erheblich !

Auslegung Wärmepumpe

Leistungen sind temperaturabhängig

Peter Klafka



Bivalenzpunkt: bei niedrigeren Temperaturen Zusatzheizung (Heizlüfter, Heizstab) notwendig oder: nicht alle Räume erreichen Solltemperatur

Taktgrenze: bei höheren Temperaturen taktet die Wärmepumpe (Ein/Aus)

Quelle: Peter Klafka

Normaußentemperatur NAT WN: -10,5° C

Zu groß: Takten

Zu klein: zu hohe Kosten Heizstab

- Heizungsbauer anfragen/beauftragen

Selbst:

- Wärmebedarf berechnen/schätzen
 - Wert aus dem Energieausweis oder
 - Selbst berechnen nach „Schweizer Formel“ aus dem historischen Wärmebedarf oder <https://www.ibo-plan.de/heizlastberechnung/andere-berechnungsverfahren/heizlastberechnung-schweizer-formel.html>
 - Heizlastberechnung nach DIN (Bestandteil der Förderunterlagen für KfW)
- Option: Minimale Vorlauftemperatur für „Wohlfühlen“ ermitteln
 - An sehr kalten Tagen alle Heizkörper öffnen und die Vorlauftemperatur absenken bis es nicht mehr warm genug ist
 - Räume die nicht mehr warm genug werden > Abschnitt: Maßnahmen Senkung VLT
- Option: Kann das vorhandene hydraulische System den nötigen Wasserdurchsatz leisten (ca 1,5 m³/h) ?
 - Durchsatzmessung mittels eingebauten Wärmemengenzähler (>Installation !) oder Anzeige bei modernen Umwälzpumpen
 - Messung durch aufwendige Technik ohne Installationsänderung

- Möglichst niedrige Vorlauftemperatur
- WP-Ziel „lange kontinuierlich arbeiten“

„Heizungsdynamik“ ist viel kleiner als bei
„Verbrennern“

- **Alle Raumheizungen (in meiner „Kernwolke“) sind stets ganz offen**
- **Alle Räume sind bei offenen Heizungen gleich warm**
 - Hydraulischer Abgleich (Bestandteil der WP-Installation und KfW-Vorgabe)
- Keine Nachtabsenkung („Aufheizen“ am Morgen führt zu mehr Abtauvorgängen in Zeiten hoher Luftfeuchtigkeit)
- Option: Zu schwache Heizkörper werden nachgerüstet
- Option: Infrarot/Heizlüfter für kurzzeitig genutzte Räume



- Minimierung der Vorlauftemperaturen und Minimierung der Taktung
 - Warmwasser 1* / Tag
 - Warmwasserumlauf gar nicht oder nur mit moderner Technik
 - Optional: Optimierung Zusammenspiel mit der Photovoltaik,...
 - Durchführung selbst oder über den Installateur
- Optimierung der Strombezugskosten
 - Anbieterwechsel / Bonus nutzen
 - Reduzierte Netzentgelte (§14a EnWG; ggf Messeinrichtung)
 - Anmeldung bei SWWN als SteuVE; Modul 1: 135€ p.a. Erstattung
 - Dynamische Stromtarife (>Messeinrichtung)
 - Wärmestrom (2 Tarifzähler nötig)
 - Mit PV: Kaskadenschaltung
 - Wärmepumpe zeitweise intensiver laufen lassen (>geringes/kein Potential)

VLT und Taktung
beobachten !!!

Vortragsunterlage Neuerung bei
Photovoltaik und Speichern vom
12.3.2026

Energieversorgung der Wärmepumpe

**Überschlägige
Berechnung**

Tarife / Netzentgelte

Synergie mit PV /1

HEMS; Topologie

HEMS: Aufgaben

HEMS: Fallbeispiel

Überschlagsrechnung Strombedarf

1. Jahresverbrauch in kWh ermitteln

Heizöl: Verbrauch in Litern * 10 = Jahresverbrauch in kWh

Gas: Verbrauch in kWh oder Verbrauch in m³*10,5

2. Wirkungsgrad der Heizung berücksichtigen

Altanlage: Ca 85%; sehr alt: 70%

Brennwertanlage: Ca 95%

3. Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe berücksichtigen

Aktuelle Modelle: Ca 4

„High End“ Modell: Bis zu 5

4. Stromkosten: Ca 31 Ct / kWh

Beispiel: 2000l Heizöl *10 / 85% / 4 * 0,31 = 1820€



**Heizöl aktuell:
3300€**

- Wärmepumpen (>4,2kW incl Heizstab; §14a EnWG))
 - Sind beim Energieversorger anzumelden
 - Sind installationsseitig mit einer Dimmeinrichtung auf 4,2kW vorzusehen
 - Vorgabe ist Dimmeinrichtung und nicht Abschaltseinrichtung
 - Bei 4,2kW und COP3 sind immer noch 12kW Wärme möglich > keine Praxisrelevanz
- Anspruch auf
 - Pauschale Rückerstattung Netzentgelte Modul 1; ca 135 € p.a. (kein separater Zähler)
 - Modul 2: 60% Red. Netzentgelt sep. Zähler
 - Modul 1+3: zeitvariable Netzentgelte mit iMSys
- Dynamischer Markt der Stromanbieter
 - Zeitabhängiger Strompreis; zB Octopus
 - Dynamischer Strompreis
 - Wärmestrom (2.Zähler)

Beispiel: Remstalwerk Wärmestrom (2. Zähler)

Der Tarif im Überblick – gültig ab 01.02.2026	brutto
Verbrauchspreis	22,16 Cent/kWh
Grundpreis Vertrieb	41,65 Euro/Jahr
Messstellenbetrieb	50,00 Euro/Jahr
Grundpreis Netz	0,00 Euro/Jahr

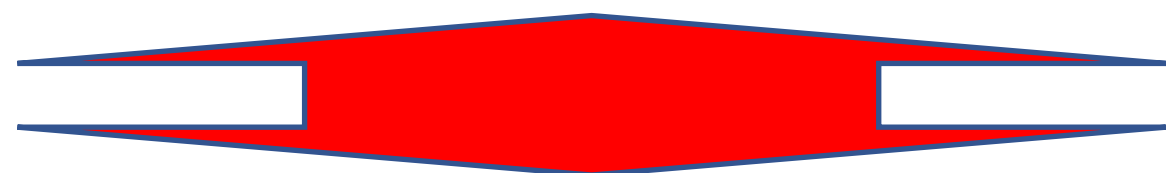
Unterstützung Wärmepumpe durch Solarstrom

Klimatische Daten

PV-Ertrag Dezember:
21 % vom Juliwert

ODER:

Klimatisch hat Stuttgart Mitte im Dez
nur 50 Sonnenstunden



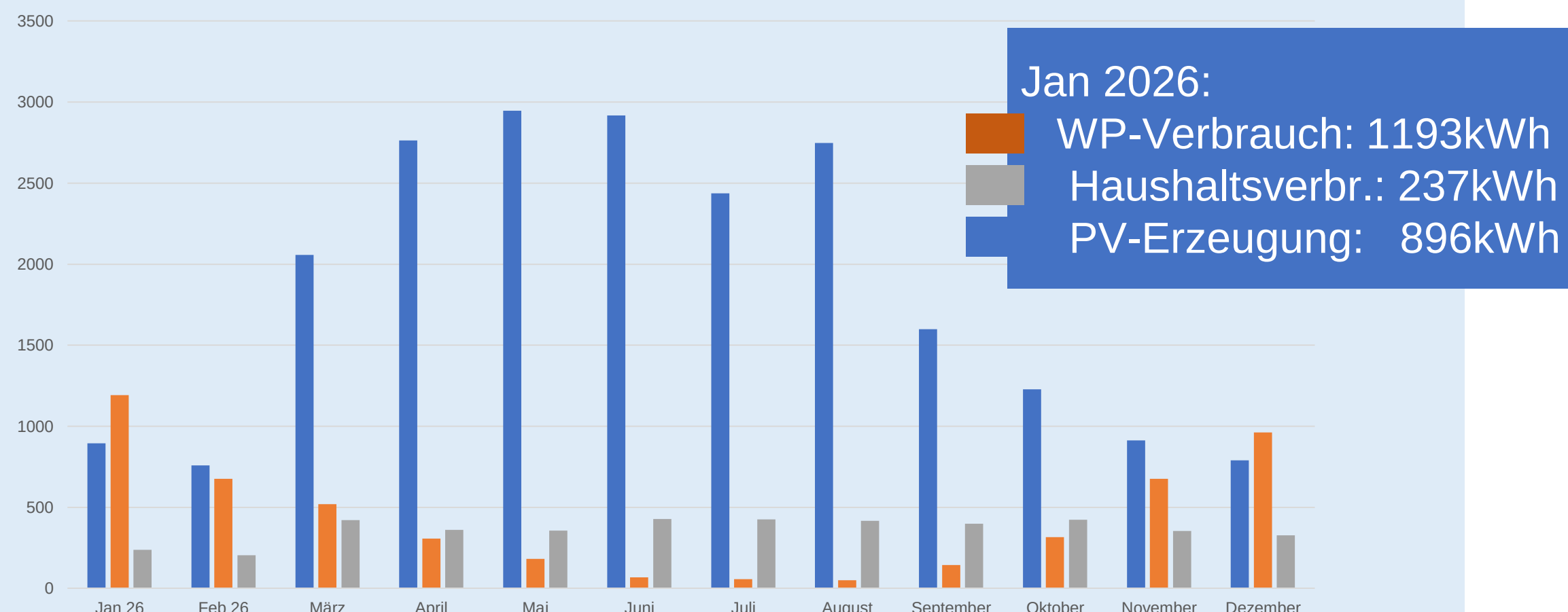
Der Heizgasverbrauch im Dez. sind
15,5% des Jahres.

In den 4 Wintermonaten braucht man
56% des Jahresheizenergiebedarfs

Messdaten WN

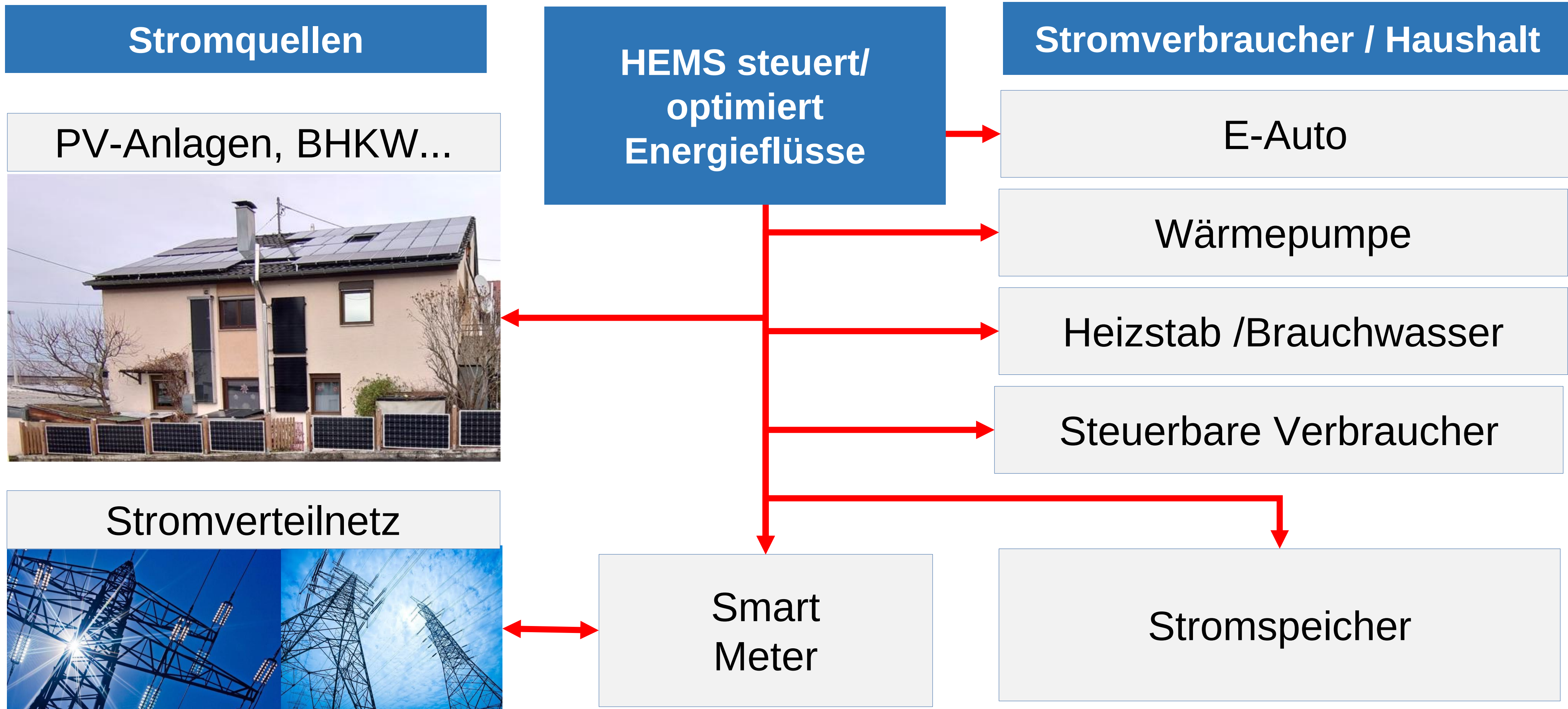
Beispiel:

24 kWp PV (114m²); 10kWh Speicher;
5150kWh WP-Verbrauch; 4350kWh Haushaltsverbrauch
Erzielte Autarkie über alles: 68% (heftig optimiert)
Bilanziell 0-Kosten für Haushaltsstrom, WW, Heizung



Gegenläufigkeit limitiert den Nutzen aus PV-Strom; Maximum Synergie im Frühjahr/Herbst

HEMS – Home Energy Management System



Was macht ein HEMS?

- **Energieflüsse zwischen Erzeugern und Verbrauchern steuern mit dem Ziel, den Eigenverbrauch zu erhöhen.**
- **Optimierung der PV-Einspeisung („negative Strompreise“)**
- **Autos und Hausstromspeicher zu Niedrigpreisen laden**
- **Lastmanagement (Leistungs- und Hausanschlusskapazität)**
- **Steuerbefehle des Netzbetreibers verteilen**

PV-Überschussladen mit HEMS

Ergebnisse E-Auto

- Fahrleistung 11.000 km p.a.
- Davon 7.000 km mit eigenem Strom
- Verbleibend 4000km / 260 € Stromkosten
- **Einsparung: 1.000 € p.a.**
(vs früherem Verbrenner, 6 l / 100 km)

Ergebnisse Heizstab

- Brauchwassererwärmung bei PV-Überschuss
- Weitgehende Abschaltung des Gaskessels im Sommer
- **Einsparung: 166€ p.a.**

Fallbeispiel

- DHH, Gaszentralheizung
- PV mit 7kWp; Speicher 9,6kWh
- E-Heizstab für Brauchwasser
- E-Auto mit 44kWh Speicher

Geladene Energie 3.104,6 kWh gesamt · 78 % Sonne

