



Hochschule für Technik  
und Wirtschaft Berlin

University of Applied Sciences

## Haushaltsstrom, Wärmepumpe und Elektroauto: Autarkie und Eigenverbrauch einfach simulieren

Johannes Weniger, Nico Orth  
Forschungsgruppe Solarspeichersysteme

[pvspeicher.htw-berlin.de](http://pvspeicher.htw-berlin.de)

pv magazine Webinar | 20.01.2021

*“Essentially,  
all models are wrong,  
but some are useful.”*

George E. P. Box  
(1919 – 2013)



# 24 Stunden Sonne Simulator - Zahlen und Fakten

**thermisch und elektrisch**

**73.920  
simulierte  
Varianten**

**Elektroauto,  
Wärmepumpe  
und Heizstab**

**1 Minute**  
zeitliche Auflösung

**4 Tage**  
Rechenzeit  
auf einem Hochleistungsrechner

**echtzeitfähig**

**einfach  
bedienbar**

**Die Simulationsergebnisse sind nur so gut ...**

**... wie die zugrunde liegenden Eingangsdaten.**

- **Wetterdaten** des deutschen Wetterdienstes (DWD)
  - Meteorologisches Observatorium Lindenberg (bei Berlin)
- **Elektrische und thermische Lastprofile** der VDI 4655
  - Referenzlastprofile von Wohngebäuden für Strom, Heizung und Trinkwarmwasser (Version 9/2019)
- **Lastprofil einer privaten Wallbox**
  - Gemessenes Ladeprofil eines Pendlerfahrzeugs

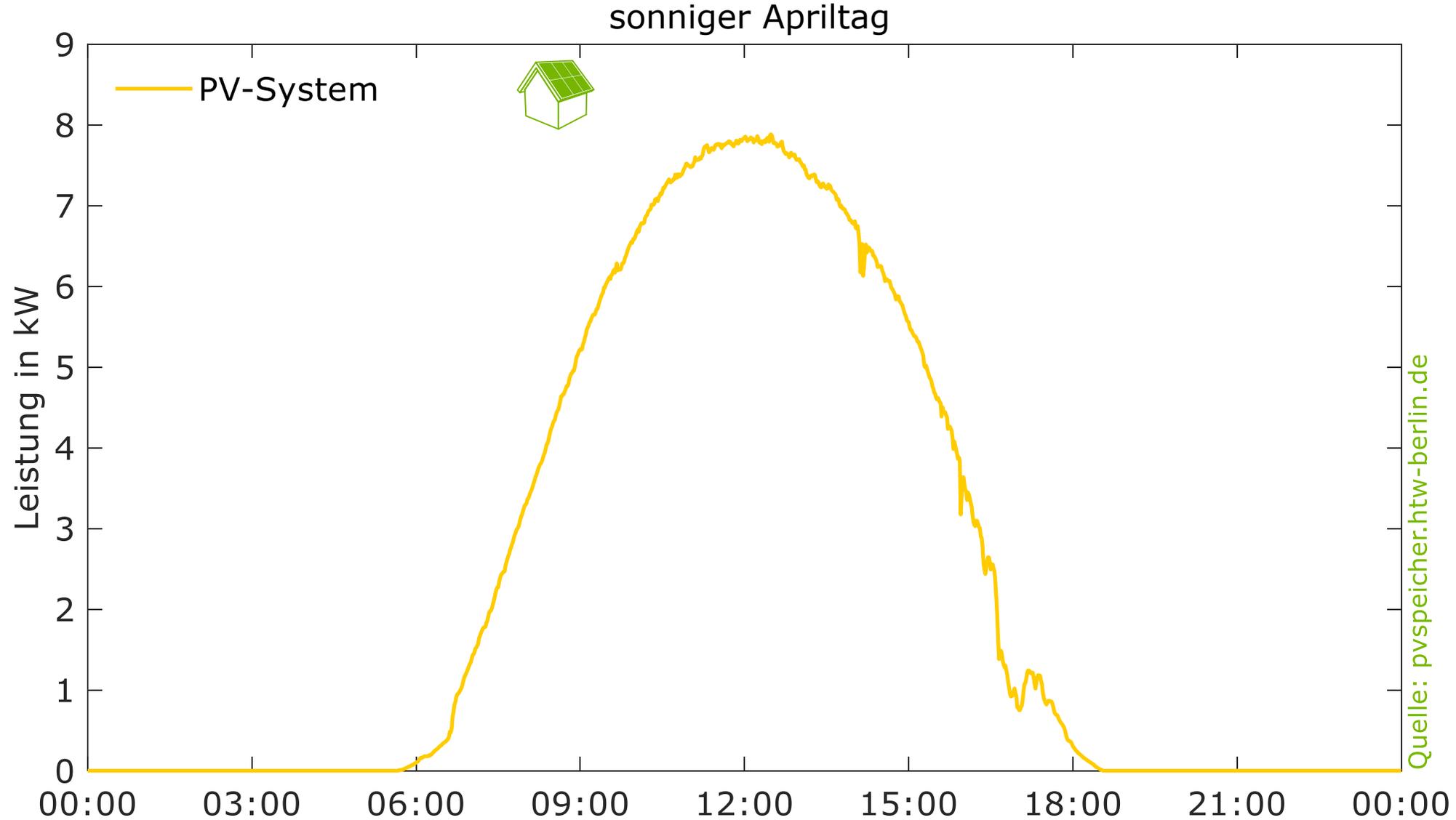


# Simulierte Systemkomponenten

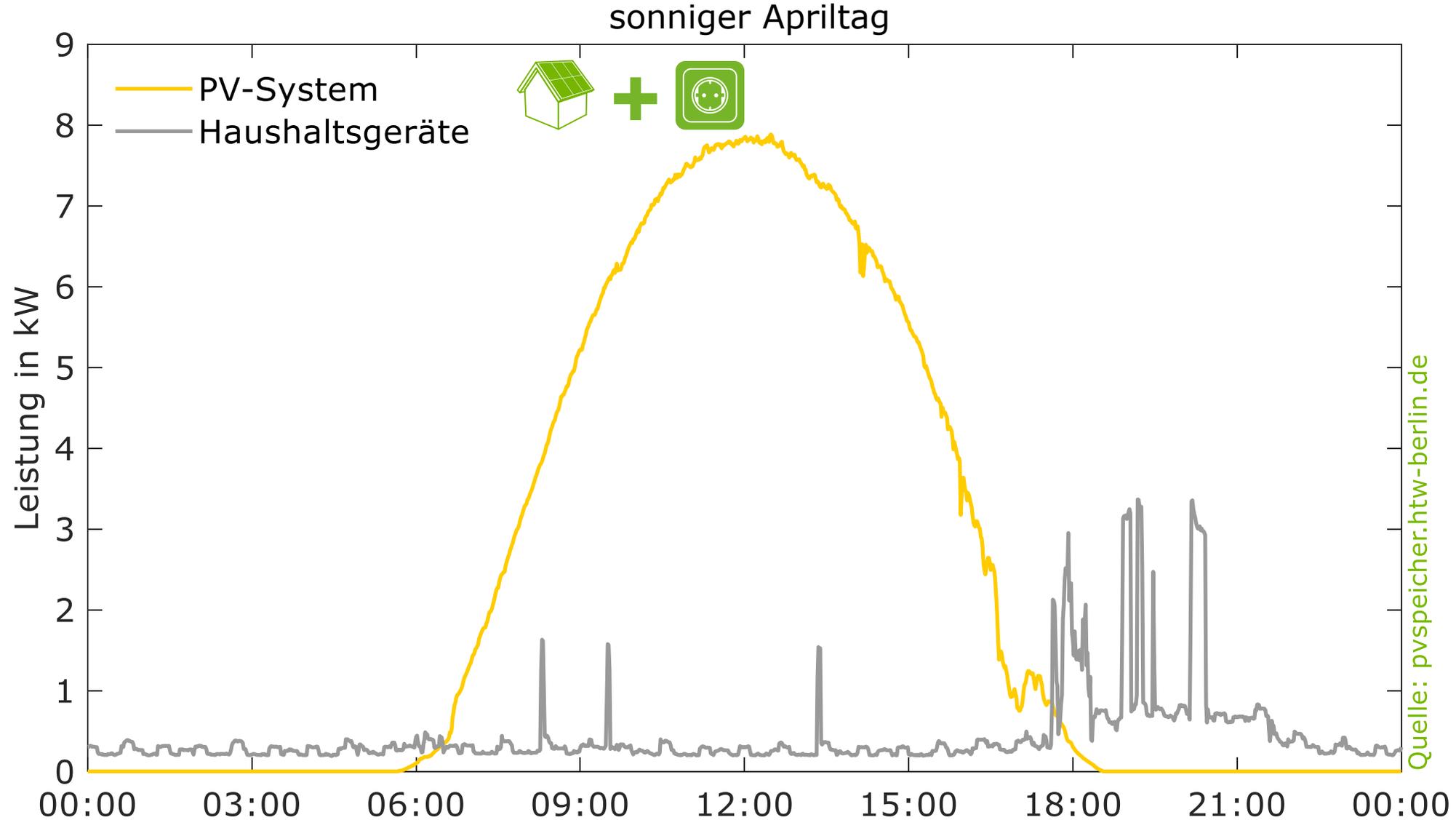
- **Wechselrichter** Fronius Symo GEN24 Plus
- **Hochvolt-Batterie** mit Lithium-Ionen-Technologie
- Leistungsgeregelte **Luft-Wasser-Wärmepumpe**
  - **Thermische Nennleistung** zwischen 4 und 8 kW
  - Min. Lauf- und Stillstandszeit betragen jeweils **15 min**
  - Leistungsaufnahme beträgt min. **30 % der Nennleistung**
- **800-l-Pufferspeicher**
- **Trinkwarmwasserspeicher** mit 100 l pro Person
- Regelbarer **9-kW-Heizstab** zur solarelektrischen Trinkwassererwärmung



# Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe

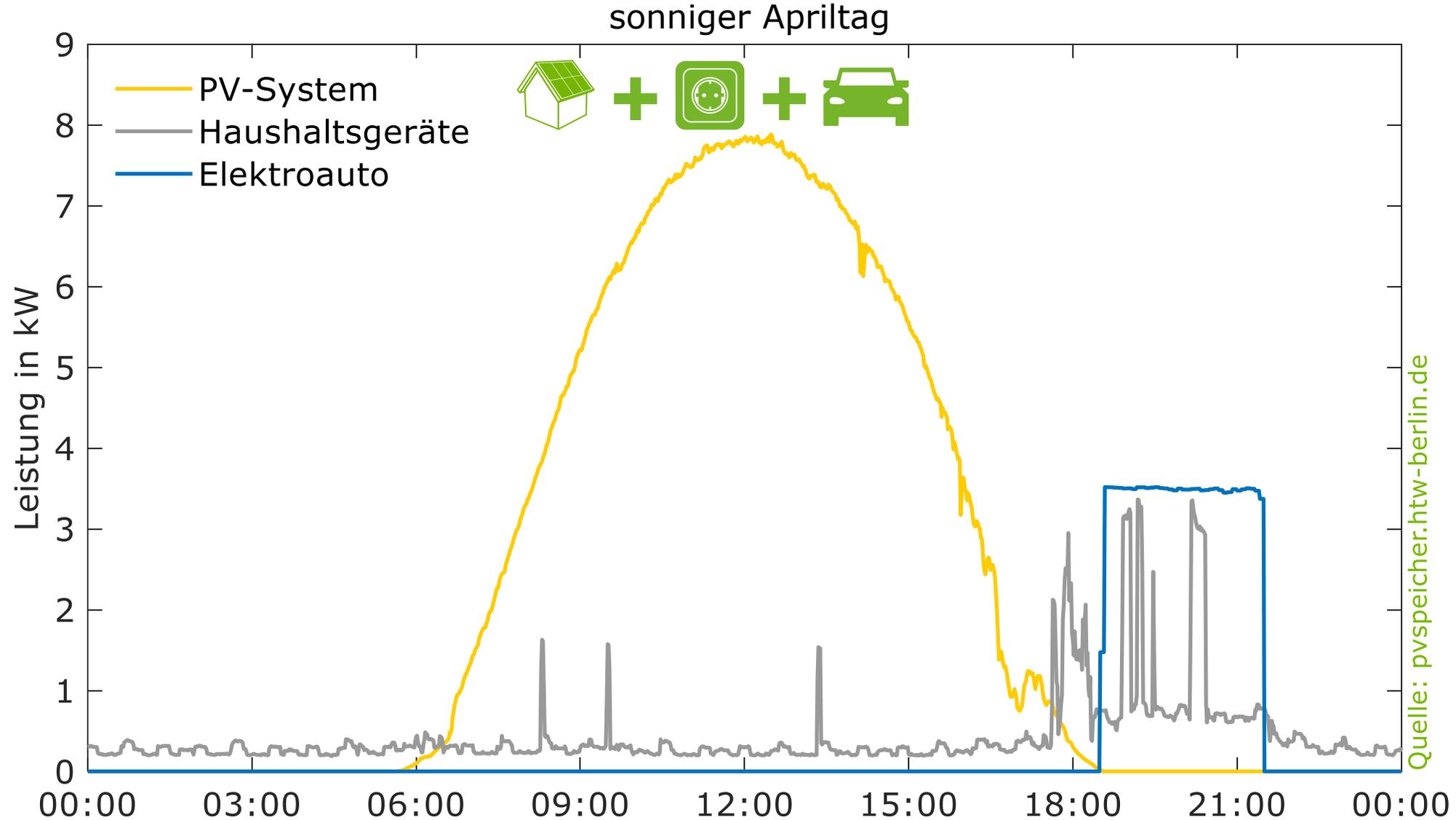


# Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe

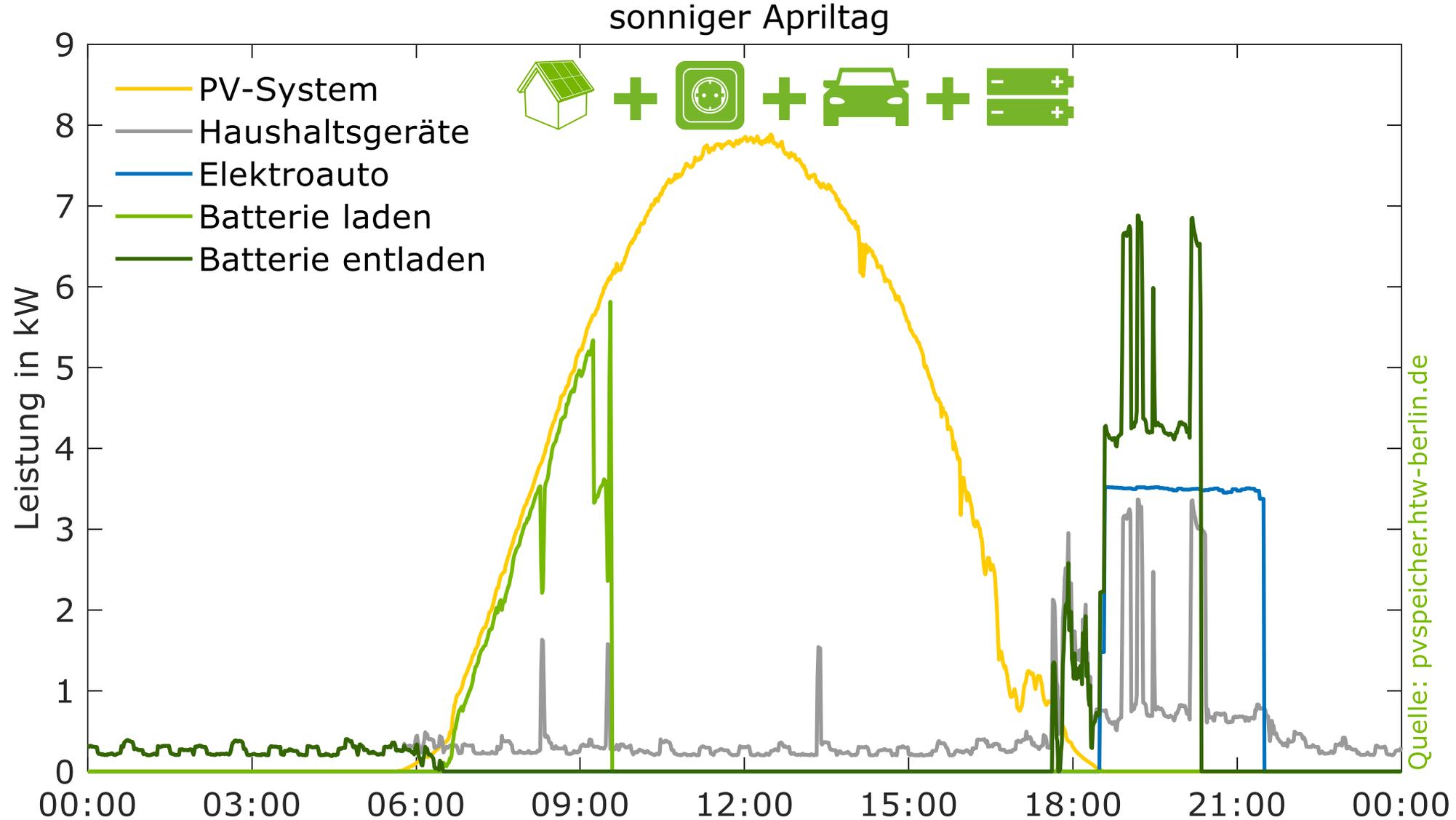


7 Elektrische und thermische Simulation der Energieversorgung eines Wohngebäudes mit PV-Anlage (10 kW), Batteriespeicher (10 kWh), Trinkwarmwasserspeicher (300 l), Pufferspeicher (800 l), Wärmepumpe (4 kW), Heizstab (9 kW) und Elektroauto.

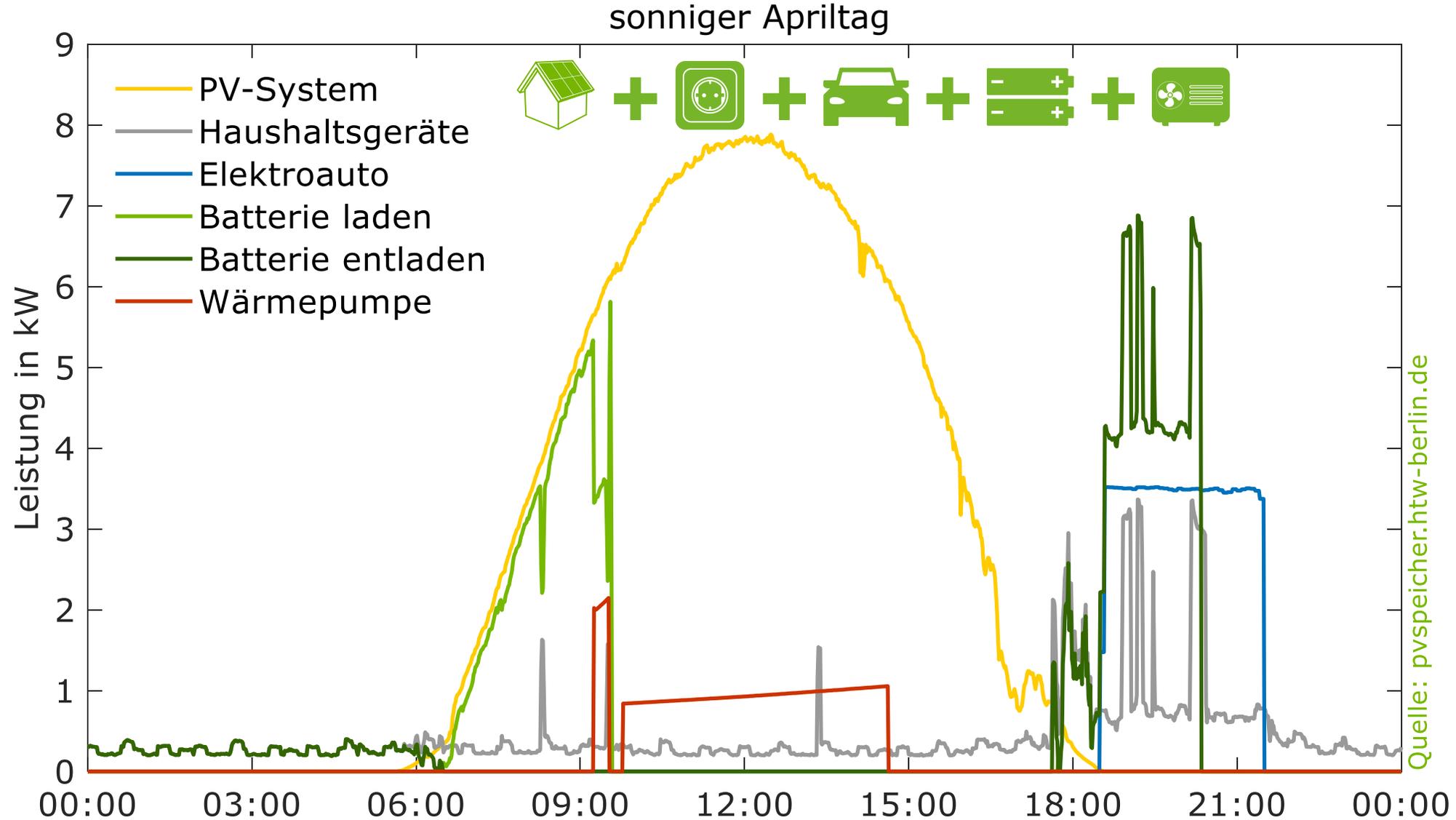
# Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe



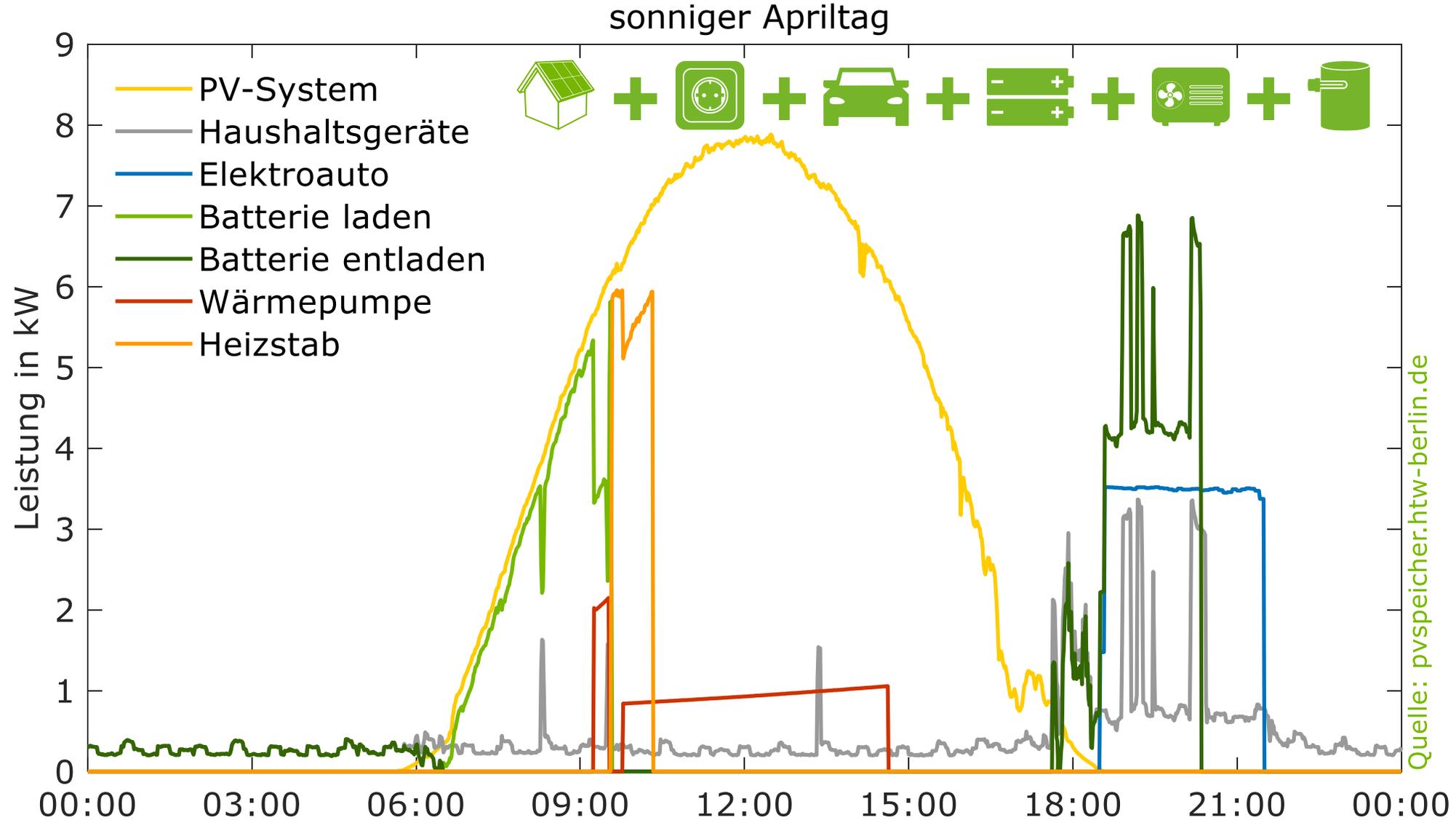
# Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe



# Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe

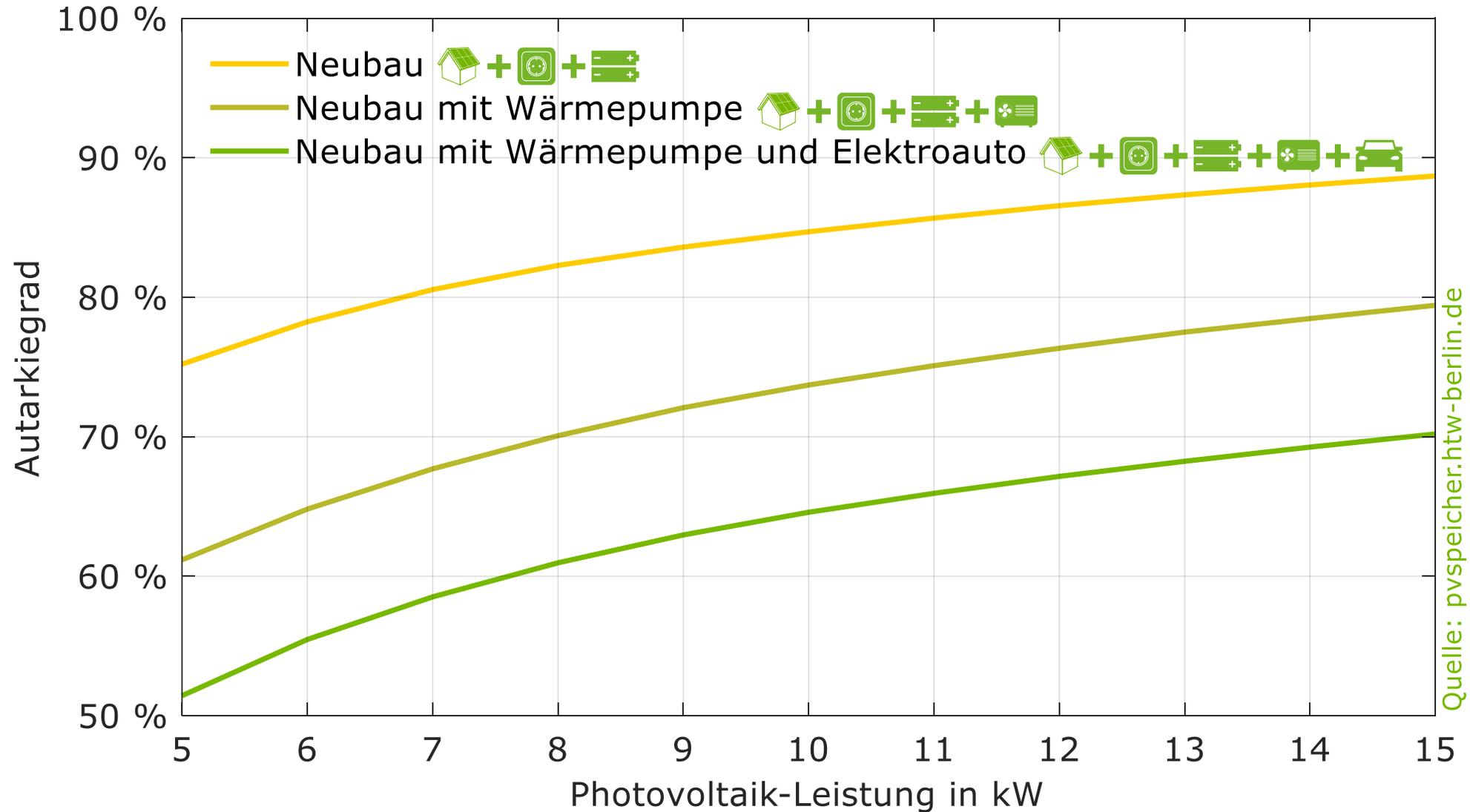


# Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe



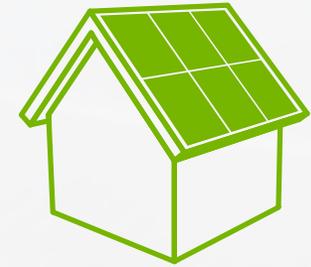
11 Elektrische und thermische Simulation der Energieversorgung eines Wohngebäudes mit PV-Anlage (10 kW), Batteriespeicher (10 kWh), Trinkwarmwasserspeicher (300 l), Pufferspeicher (800 l), Wärmepumpe (4 kW), Heizstab (9 kW) und Elektroauto.

# Solarstromversorgung von Eigenheimen durch PV-Batteriesysteme



# Empfehlungen zur PV- und Speicherauslegung

- Die **PV-Anlage** sollte ...
  - möglichst **groß** sein.
  - die **geeignete Dachfläche** vollständig belegen.
  - nicht auf die **bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs** beschränkt werden.
- Der **Batteriespeicher** sollte ...
  - nur installiert werden, wenn die PV-Leistung **0,5 kW je 1000 kWh/a** Stromverbrauch übersteigt.
  - **1,5 kWh je 1 kW** PV-Leistung nicht überschreiten.
  - **1,5 kWh je 1000 kWh/a** Stromverbrauch nicht überschreiten.





Hochschule für Technik  
und Wirtschaft Berlin

University of Applied Sciences

**Johannes Weniger, Nico Orth**  
**Forschungsgruppe Solarspeichersysteme**

**[pvspeicher.htw-berlin.de](http://pvspeicher.htw-berlin.de)**

Die Ergebnisse entstanden im Projekt „PVplusX“, das durch  
die Dobeneck-Technologie-Stiftung gefördert wird.