Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin

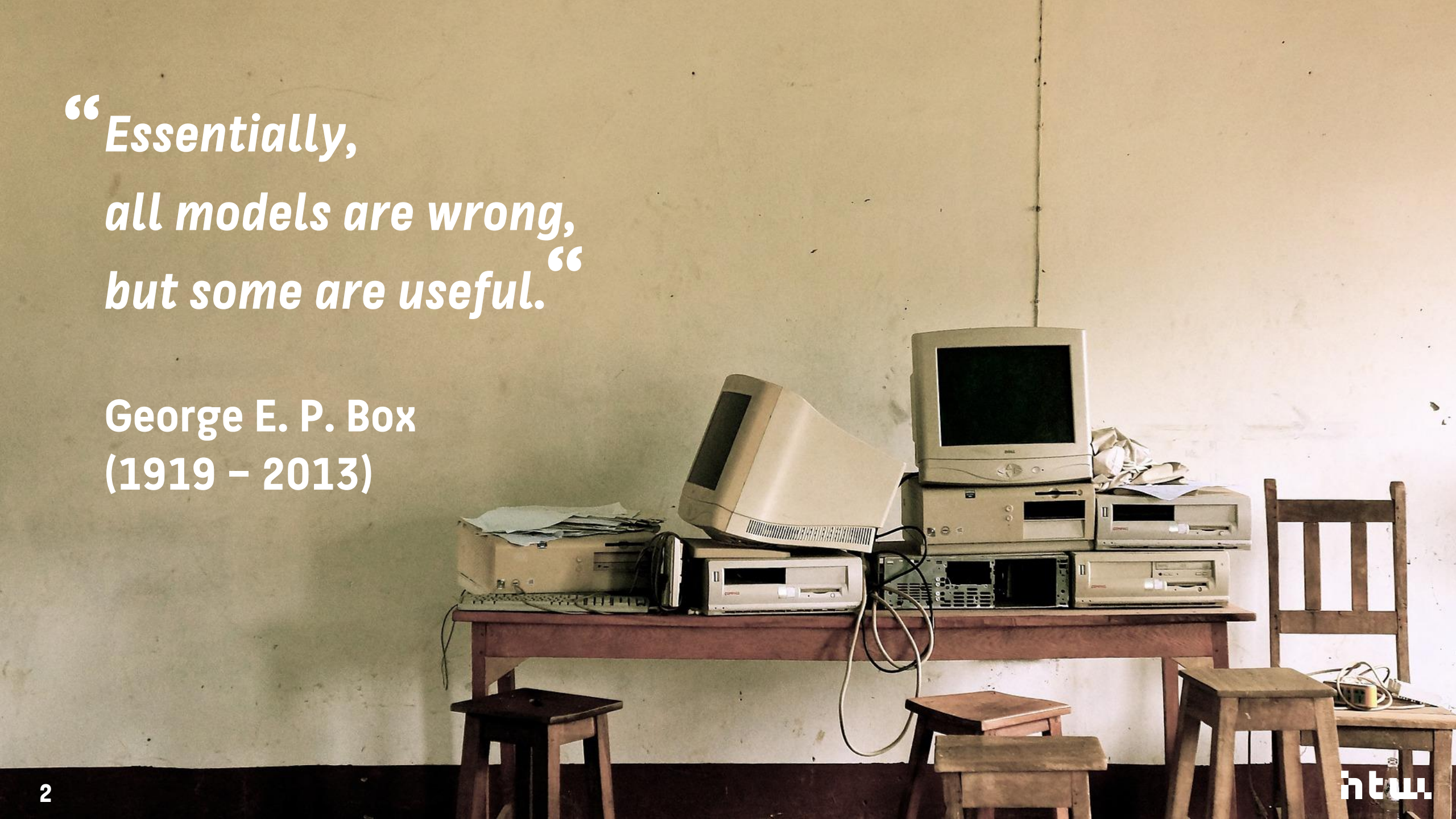
University of Applied Sciences

Haushaltsstrom, Wärmepumpe und Elektroauto: Autarkie und Eigenverbrauch einfach simulieren

Johannes Weniger, Nico Orth
Forschungsgruppe Solarspeichersysteme

pvspeicher.htw-berlin.de

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)

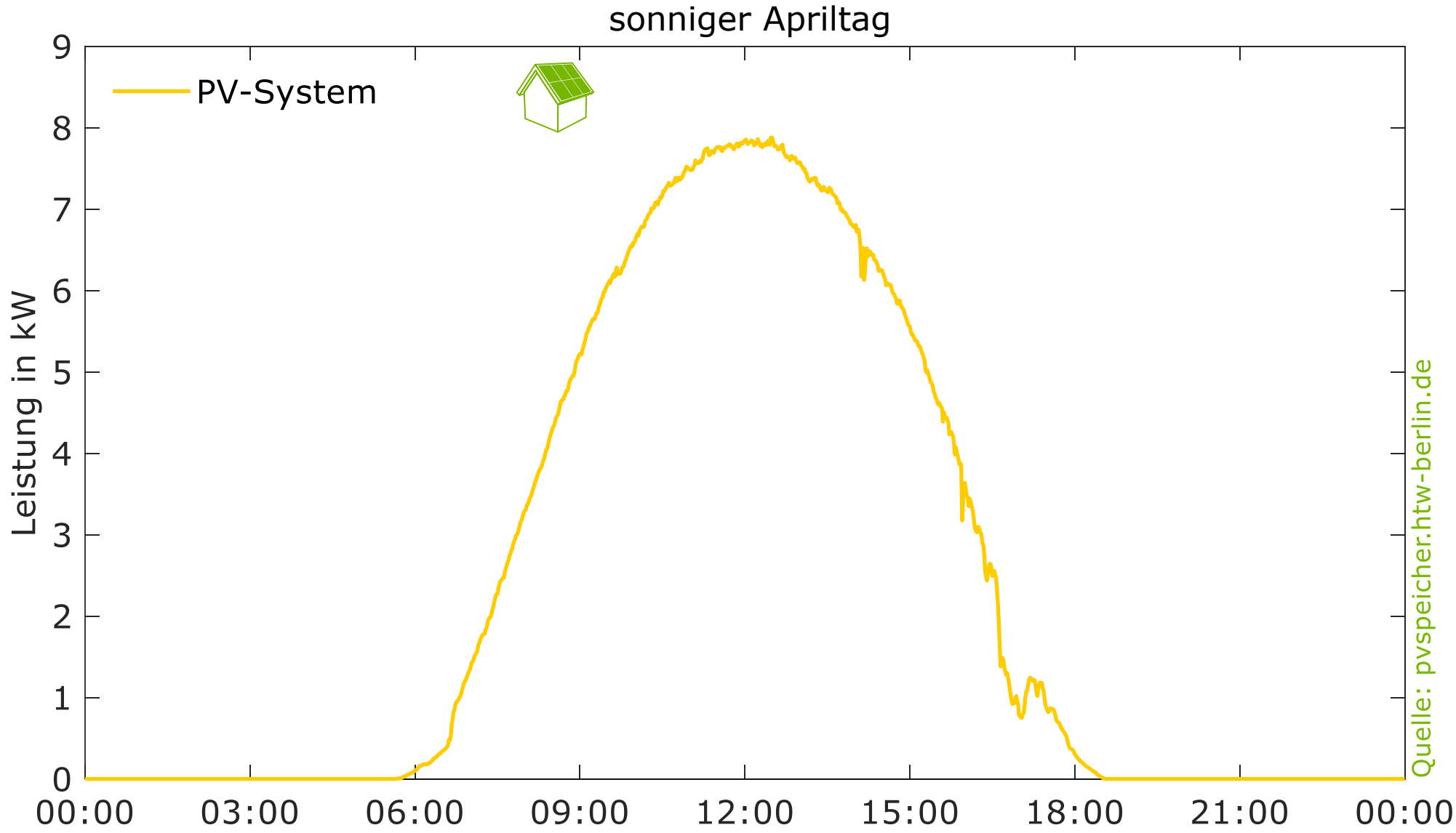
- **Elektrische und thermische Lastprofile** der VDI 4655
  - Referenzlastprofile von Wohngebäuden für Strom, Heizung und Trinkwarmwasser (Version 9/2019)

- **Lastprofil einer privaten Wallbox**
  - Gemessenes Ladeprofil eines Pendlerfahrzeugs

Simulierte Systemkomponenten

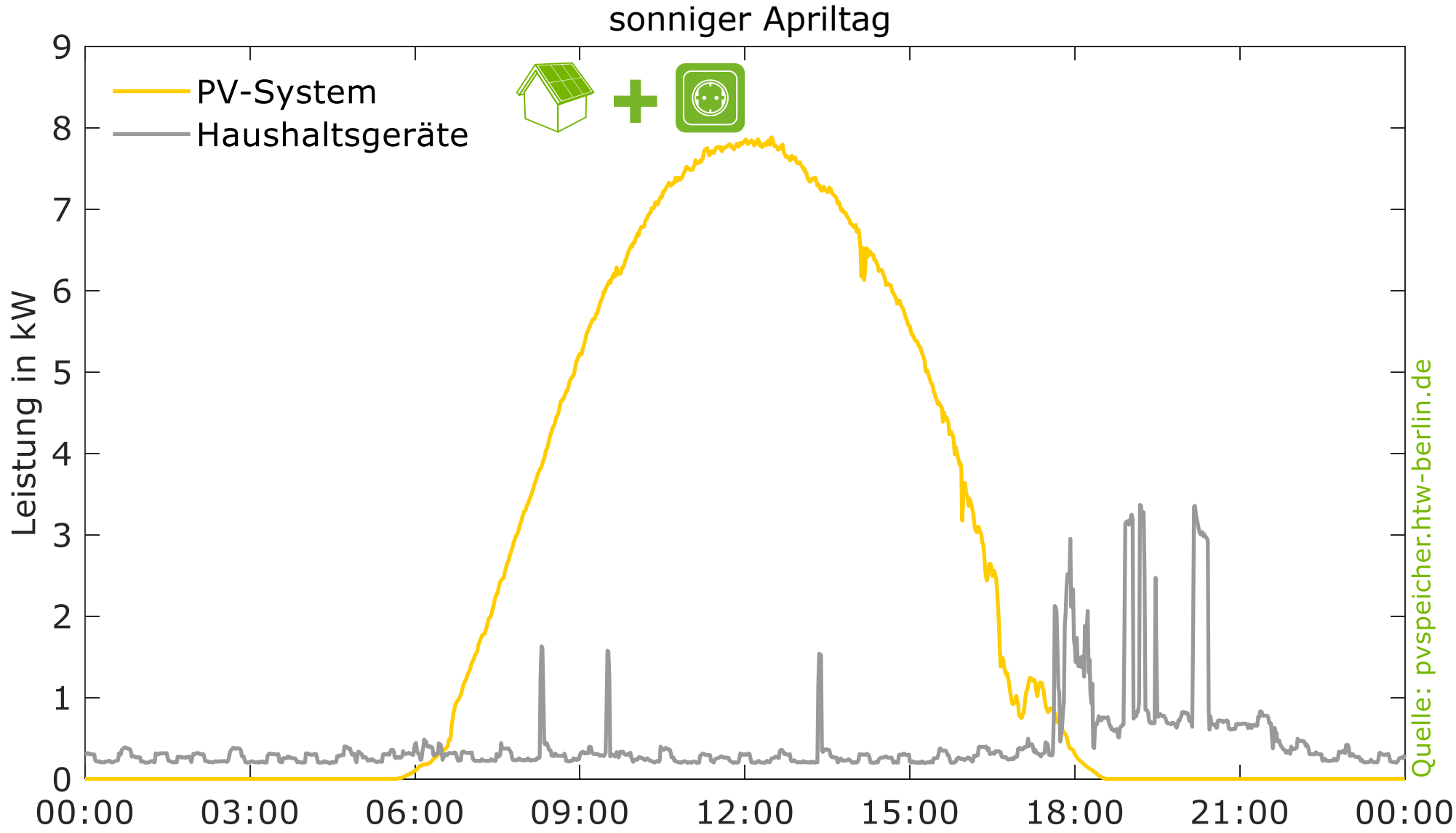
- **Wechselrichter** Fronius Symo GEN24 Plus
- **Hochvolt-Batterie** mit Lithium-Ionen-Technologie
- Leistungsgeregelte **Luft-Wasser-Wärmepumpe**
  - **Thermische Nennleistung** zwischen 4 und 8 kW
  - Min. Lauf- und Stillstandszeit betragen jeweils **15 min**
  - Leistungsaufnahme beträgt min. **30 % 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



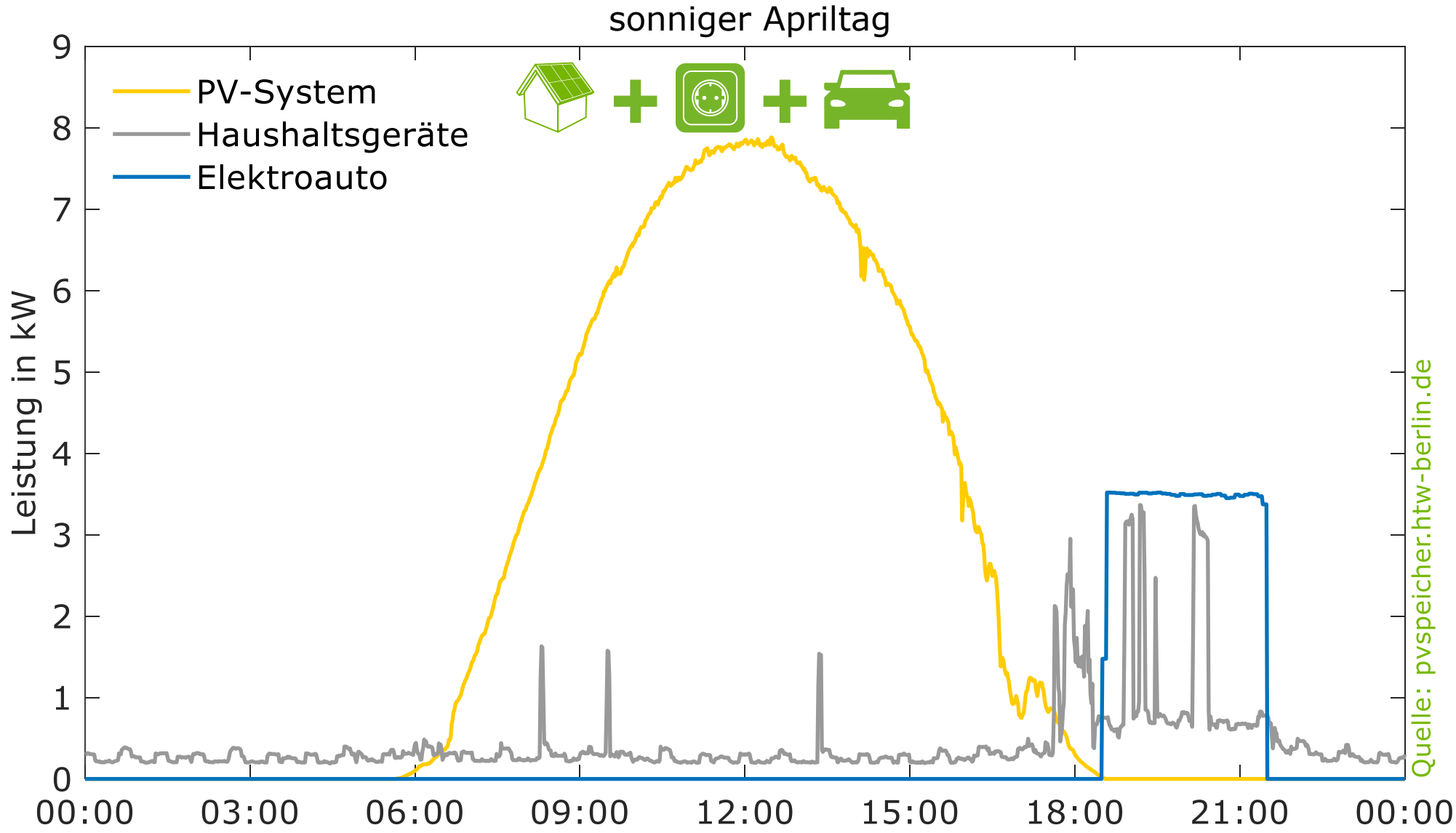
Elektrische und thermische Simulation der Energieversorgung eines Wohngebäudes mit PV-Anlage (10 kW), Batteriespeicher (10 kWh), Trinkwarmwasserspeicher (300 l), Pufferspeicher (800 l), Wärmepumpe (4 kW), Heizstab (9 kW) und Elektroauto.

Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe



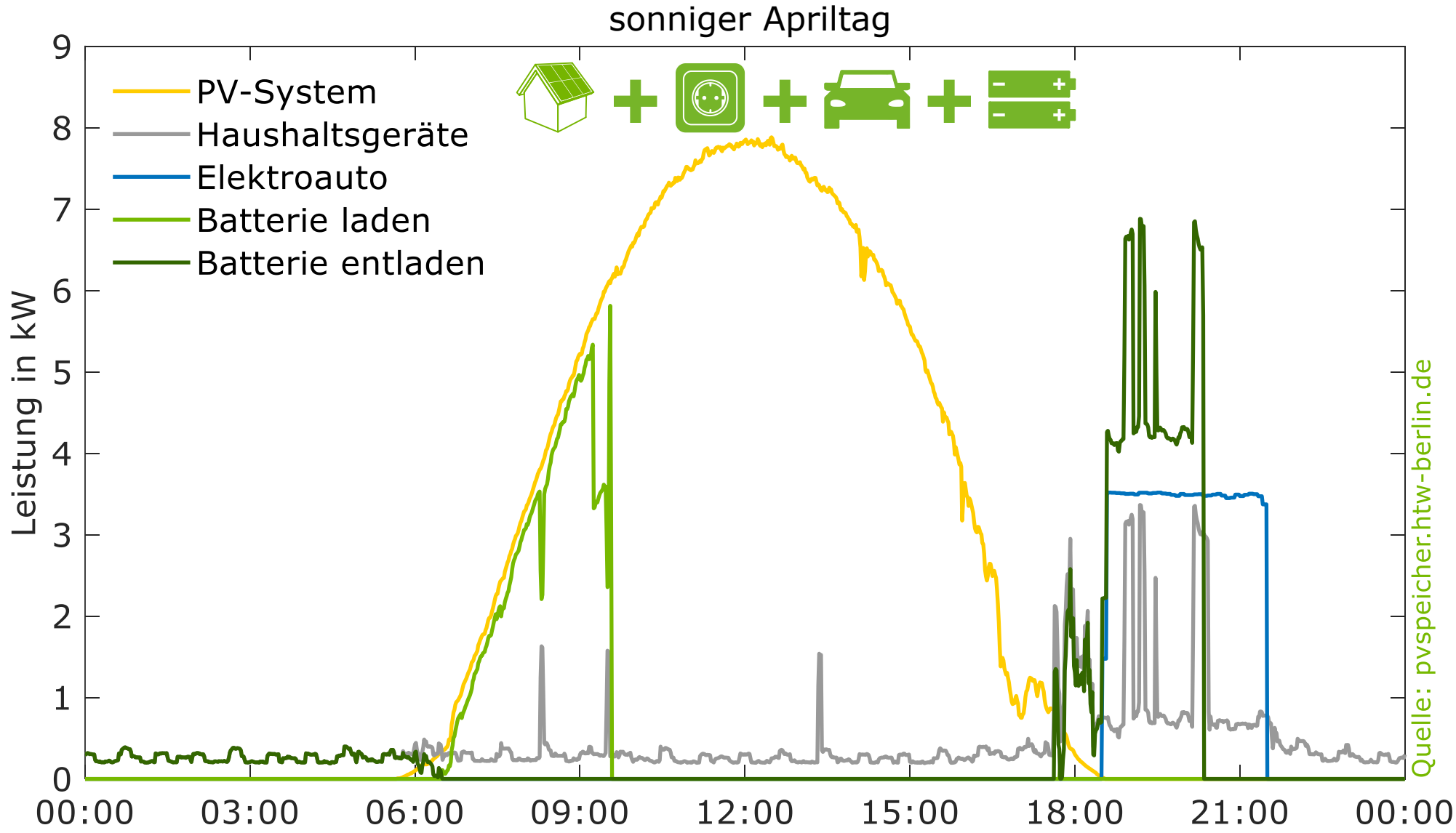
Elektrische und thermische Simulation der Energieversorgung eines Wohngebäudes mit PV-Anlage (10 kW), Batteriespeicher (10 kWh), Trinkwarmwasserspeicher (300 l), Pufferspeicher (800 l), Wärmepumpe (4 kW), Heizstab (9 kW) und Elektroauto.

Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe



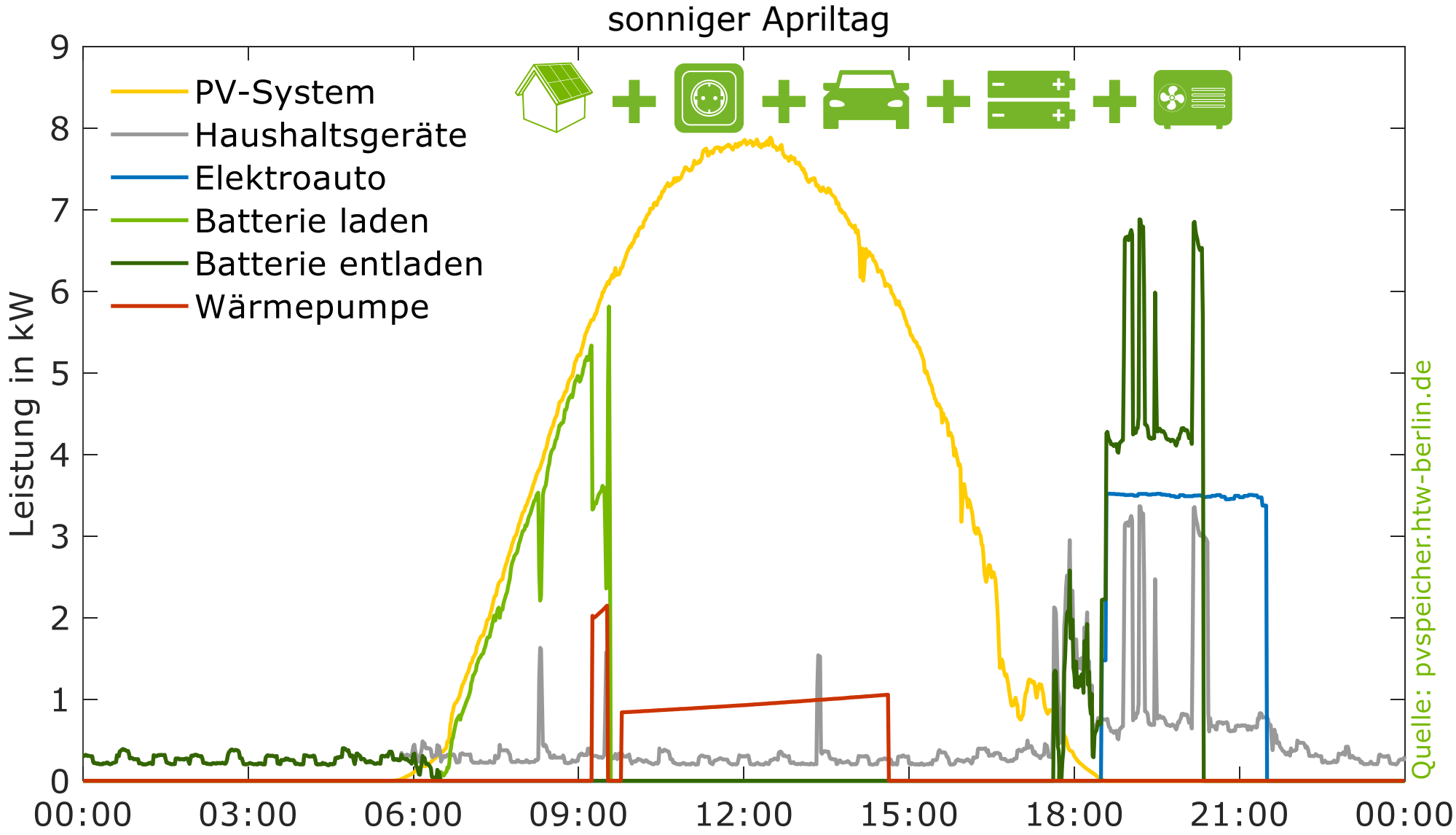
Elektrische und thermische Simulation der Energieversorgung eines Wohngebäudes mit PV-Anlage (10 kW), Batteriespeicher (10 kWh), Trinkwarmwasserspeicher (300 l), Pufferspeicher (800 l), Wärmepumpe (4 kW), Heizstab (9 kW) und Elektroauto.

Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe



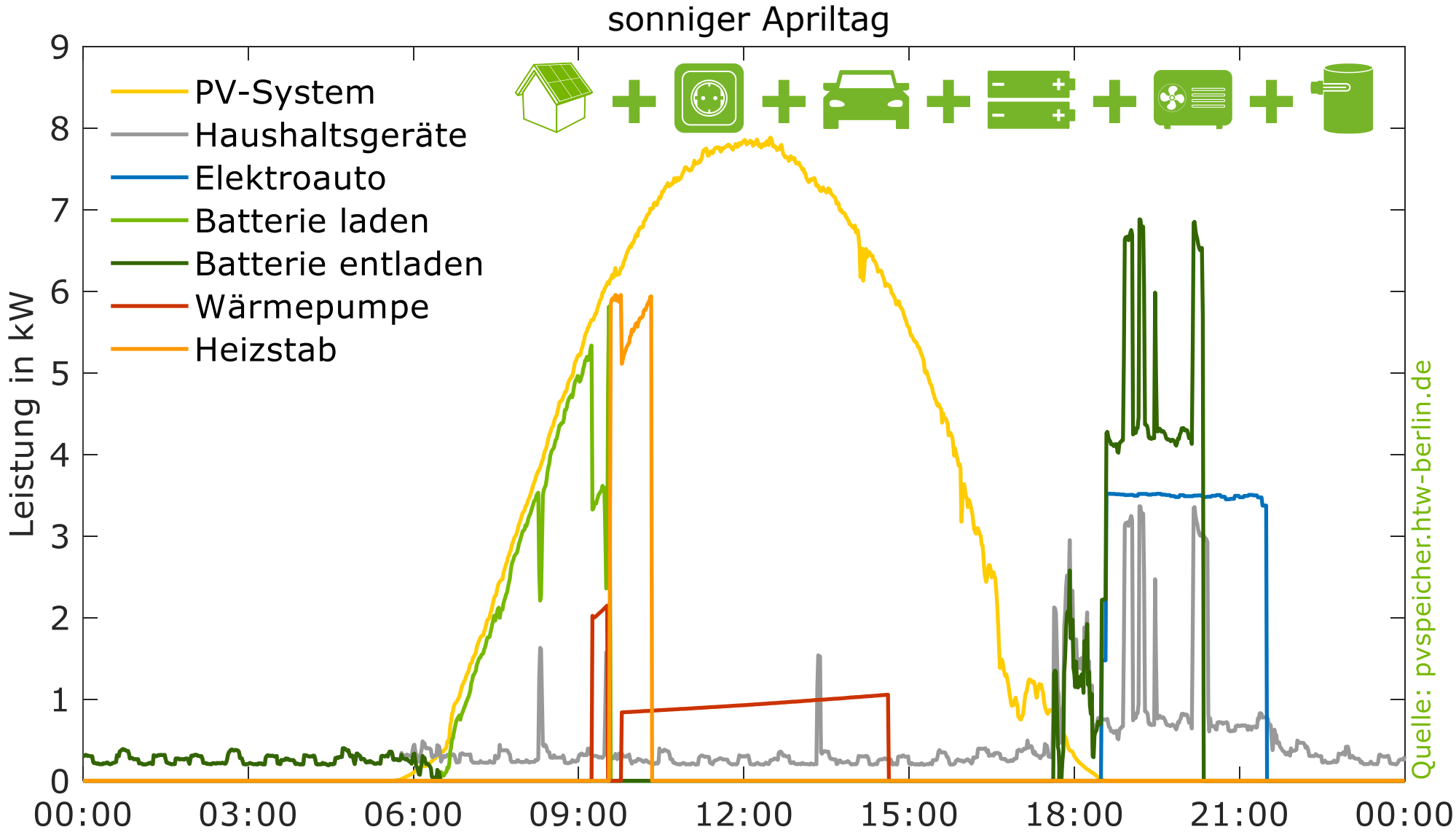
Elektrische und thermische Simulation der Energieversorgung eines Wohngebäudes mit PV-Anlage (10 kW), Batteriespeicher (10 kWh), Trinkwarmwasserspeicher (300 l), Pufferspeicher (800 l), Wärmepumpe (4 kW), Heizstab (9 kW) und Elektroauto.

Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe



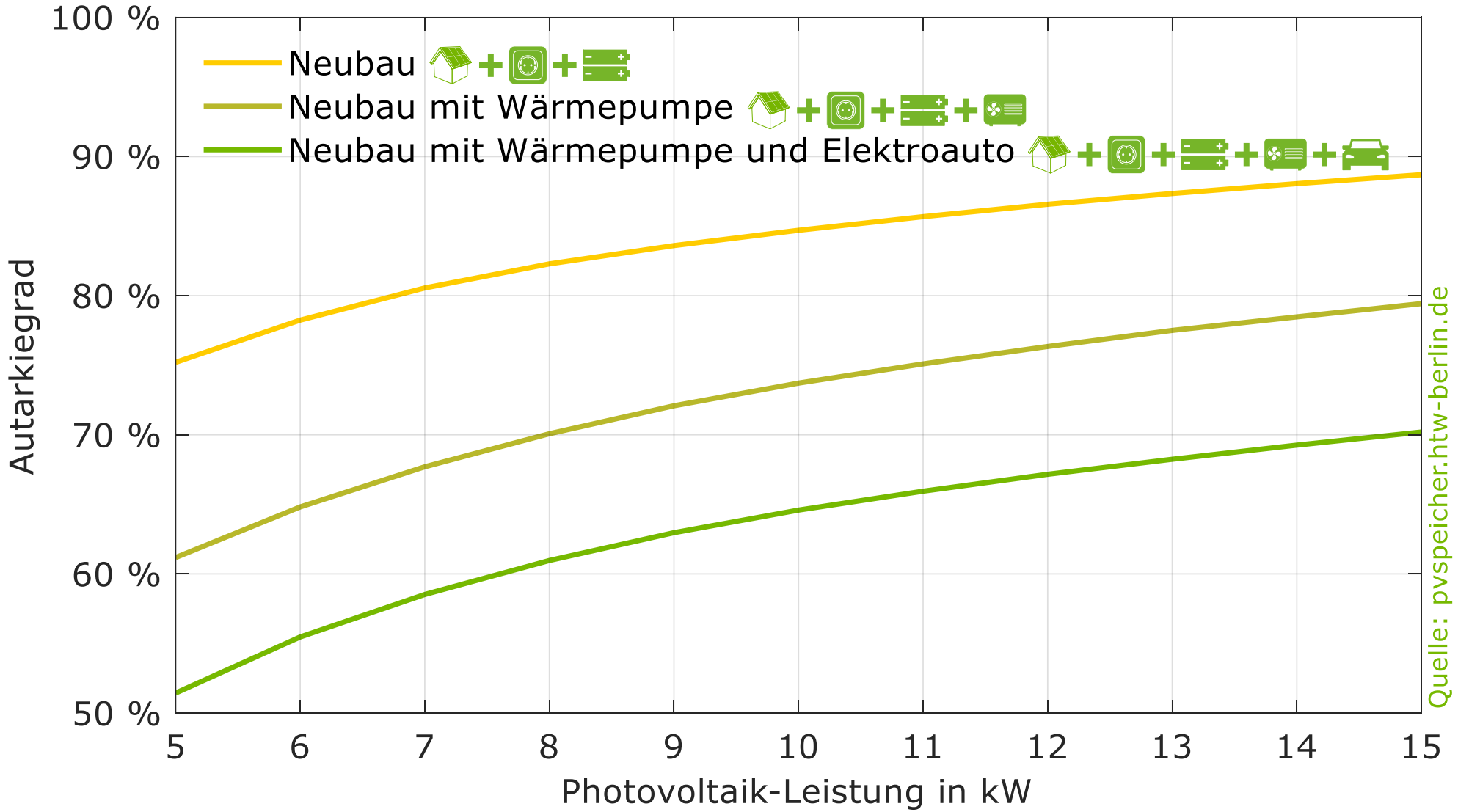
Elektrische und thermische Simulation der Energieversorgung eines Wohngebäudes mit PV-Anlage (10 kW), Batteriespeicher (10 kWh), Trinkwarmwasserspeicher (300 l), Pufferspeicher (800 l), Wärmepumpe (4 kW), Heizstab (9 kW) und Elektroauto.

Zusammenspiel von PV, Elektroauto, Batterie und Wärmepumpe



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.

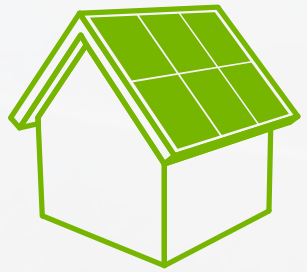
Solarstromversorgung von Eigenheimen durch PV-Batteriesysteme



Elektrische und thermische Simulation der Energieversorgung eines Wohngebäudes mit PV-Anlage, Batteriespeicher (10 kWh), Trinkwarmwasserspeicher (300 l), Pufferspeicher (800 l), Wärmepumpe (4 kW) und Elektroauto (10.000 km/a).

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

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