

# Nanoenergiesystemsimulations - Tool „NESSI“

M.Sc. Tobias Kraschewski, M.Sc. Tim Brauner, Prof. Dr. Michael H. Breitner

## Motivation und Problemstellung

Die degressive Entwicklung der EEG-Einspeisevergütung sowie Anlagen, die aus der festen Vergütung ausscheiden, erfordern neue Energiesystemkonzepte für die Eigentümer. Deshalb wird zukünftig primär auf einen möglichst hohen Eigenverbrauch des erzeugten Stroms abgezielt. Zusätzliche Energiesystemkomponenten wie bspw. Batteriespeicher, Warmwasserspeicher und Wärmepumpen können die Eigenverbrauchsquote erhöhen. Darüber hinaus tragen diese Komponenten zur Elektrifizierung des Gebäudesektors bei und lösen fossile Technologien (Gas- und Ölheizungen) ab.

- Daraus entsteht unsere Forschungsfrage: Wie können inkrementelle Investitionen optimal die Performance von Nanoenergiesystemen erhöhen? Hierbei beachtet der Begriff „inkrementell“ die eingeschränkte Investitionsfähigkeit von Hausbesitzern bzw. Privateigentümern.
- Durch ein Decision Support System (DSS) wird die genannte Forschungsfrage adressiert, indem Investitionspfade für verschiedene Hausbesitzer identifiziert werden, die einen optimalen Weg zu einem an der Maximierung der Eigenverbrauchs- und Autarkiequote orientierten Nanoenergiesystems aufzeigen.

## Decision Support System

Das Simulationsmodell ermöglicht einen ausführlichen Überblick über die Energieflüsse im Nanoenergiesystem. Durch das Variieren der Eingangsparameter für...

- ...Photovoltaikanlage
- ...Energiespeicher
- ...Gebäude- und Haushaltsgröße
- ...Elektrofahrzeug

können verschiedenste Szenarien simuliert und die Ergebnisse untersucht werden. Diese dienen als Grundlage zur Entscheidungsunterstützung bei der Investition in das Nanoenergiesystem.

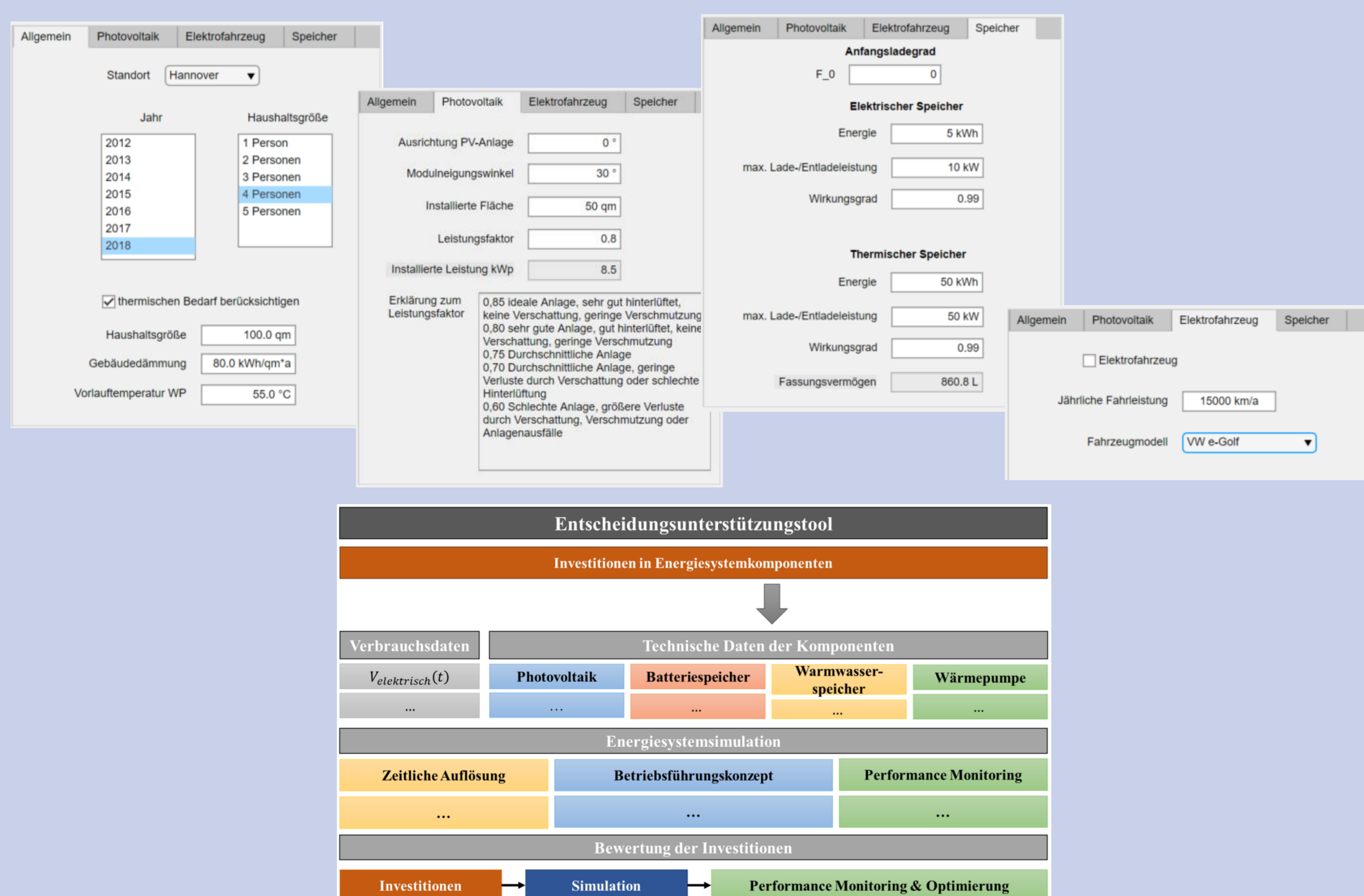


Abb. 1: Eingangsparameter des Tools und grundlegende Struktur

## Annahmen des Simulationsmodells

- Das Simulationsmodell basiert auf der Programmiersprache MATLAB und legt eine ranglistenorientierte Betriebsführung zugrunde.
- Last- und Verbrauchsprofile werden durch ein externes Simulationsprogramm erstellt, welches das minutliche Verbrauchsverhalten von verschiedenen Haushalten abbildet. Anschließend werden die minutlichen Verbräuche auf eine stündliche Zeitaufösung extrapoliert.
- Die Berechnung des PV-Ertrags erfolgt nach der Methodik aus dem Buch „Regenerative Energiesysteme“ von Volker Quaschnig.
- Spezifische Kosten der Energiesystemkomponenten werden durch aktuelle Fachliteratur identifiziert.
- Die Performance - Parameter „Eigenverbrauchs- und Autarkiequote“ werden gemäß Tjaden et al. aus 2015 berechnet.

## Ergebnisse der Simulation

Nach der Initialisierung der Systemparameter und der ranglistenorientierten Simulation werden dem Anwender flexible Visualisierungen der Komponenten und ihrer Energieflüsse sowie diverse Auswertungsmöglichkeiten angeboten, wodurch eine aggregierte Darstellung des betrachteten Energiesystems ermöglicht wird. In der weiteren Analyse der Ergebnisse werden Investitionspfade bestimmt, die die optimale Reihenfolge in die Systemkomponenten in Abhängigkeit der Eigenverbrauchs- und Autarkiequote angeben.

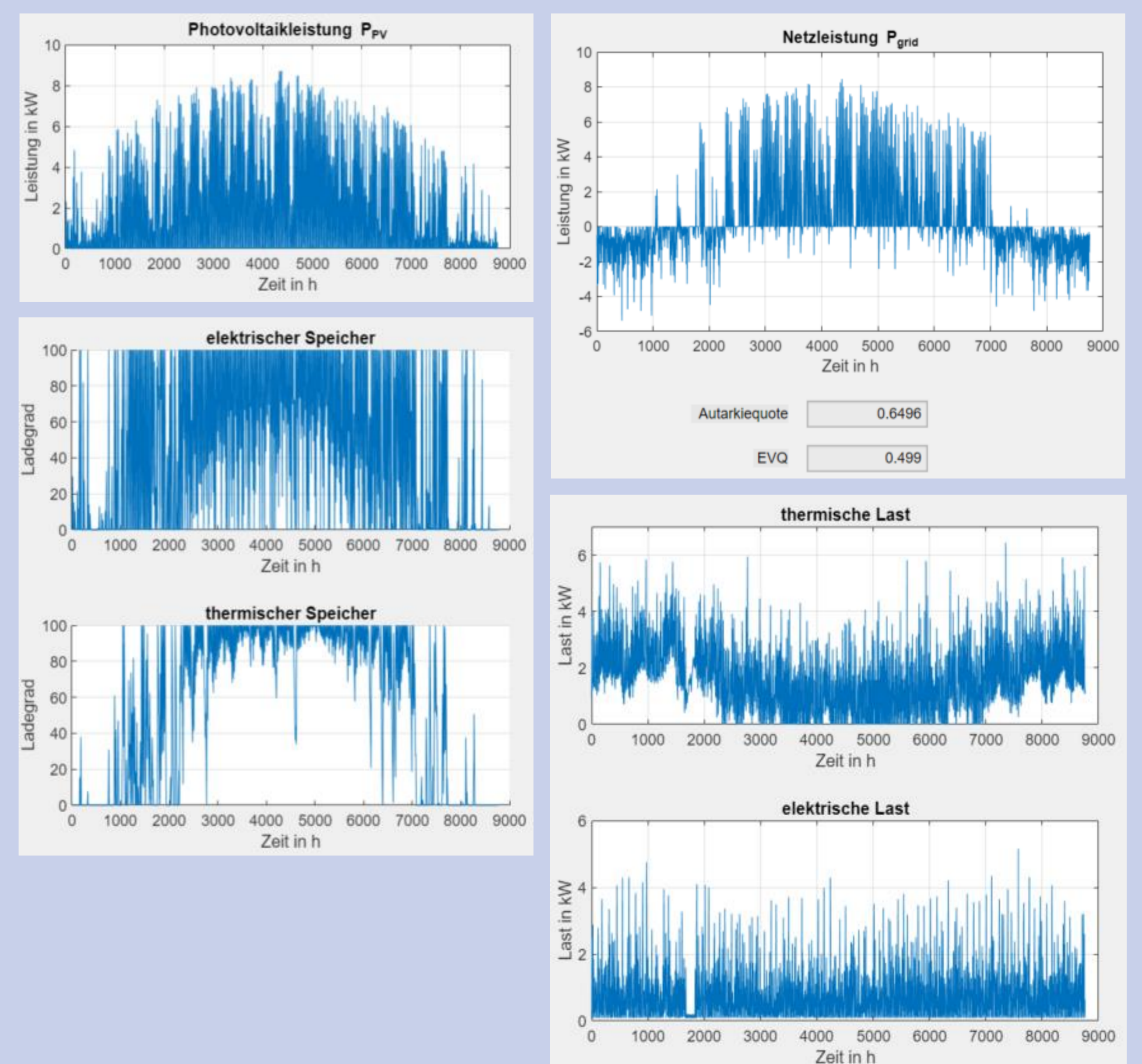


Abb. 2: Photovoltaikleistung (8.5 kWp), Speicherauslastung (5 kWh el., 50 kWh th.), Lastkurven und Netzleistung eines 4-Personenhaushalts