



Status quo der Energieeffizienz von PV-Speichersystemen

Johannes Weniger, Nico Orth, Tjarko Tjaden, Volker Quaschnig

Forschungsgruppe Solarspeichersysteme

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin

PV-Symposium 2018, 25.-27. April 2018, Kloster Banz, Bad Staffelstein

Beispiele für Effizienzangaben der Hersteller

Beispiel 1: Batteriespeicher

99,2% Max. Wirkungsgrad

Beispiel 2: DC-gekoppeltes System

94,4% Max. Wirkungsgrad (PV – Batterie – Netz)

Beispiel 3: AC-gekoppeltes System

90% AC-Effizienz

→ Die Datenblätter enthalten derzeit wenig vergleichbare und zum Teil unrealistische Effizienzangaben.

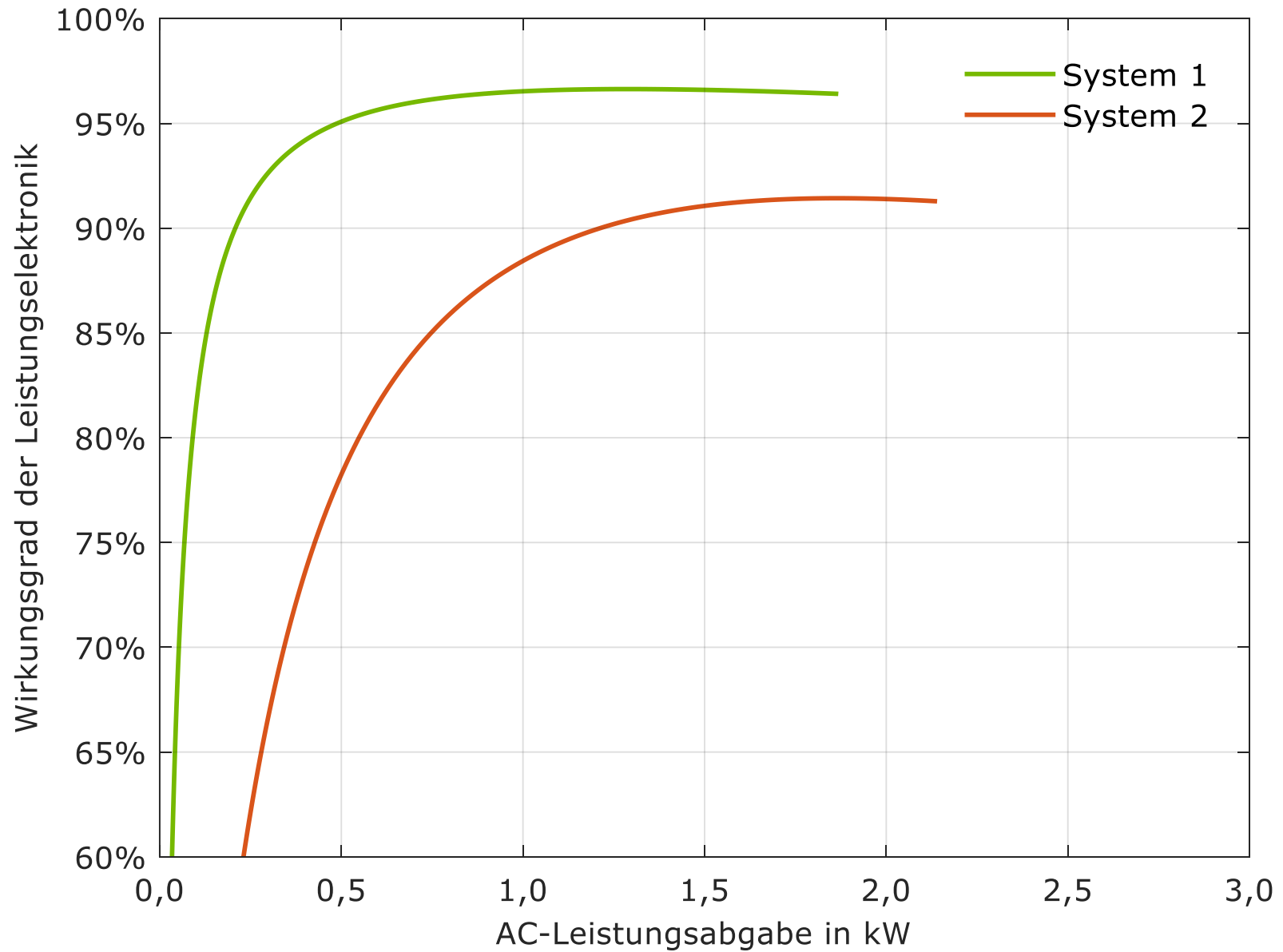
Labortest nach dem Effizienzleitfaden

- Vereinheitlichung der **Begrifflichkeiten**
- **Prüfverfahren** zur Charakterisierung der PV-Speichersysteme im Labor
- Ermittlung der **Systemeigenschaften**
 - nutzbare Speicherkapazität
 - Nennleistungen und Wirkungsgrade der Umwandlungspfade
 - Leerlauf- und Standby-Verbrauch der Systemkomponenten
 - Regelungsabweichungen



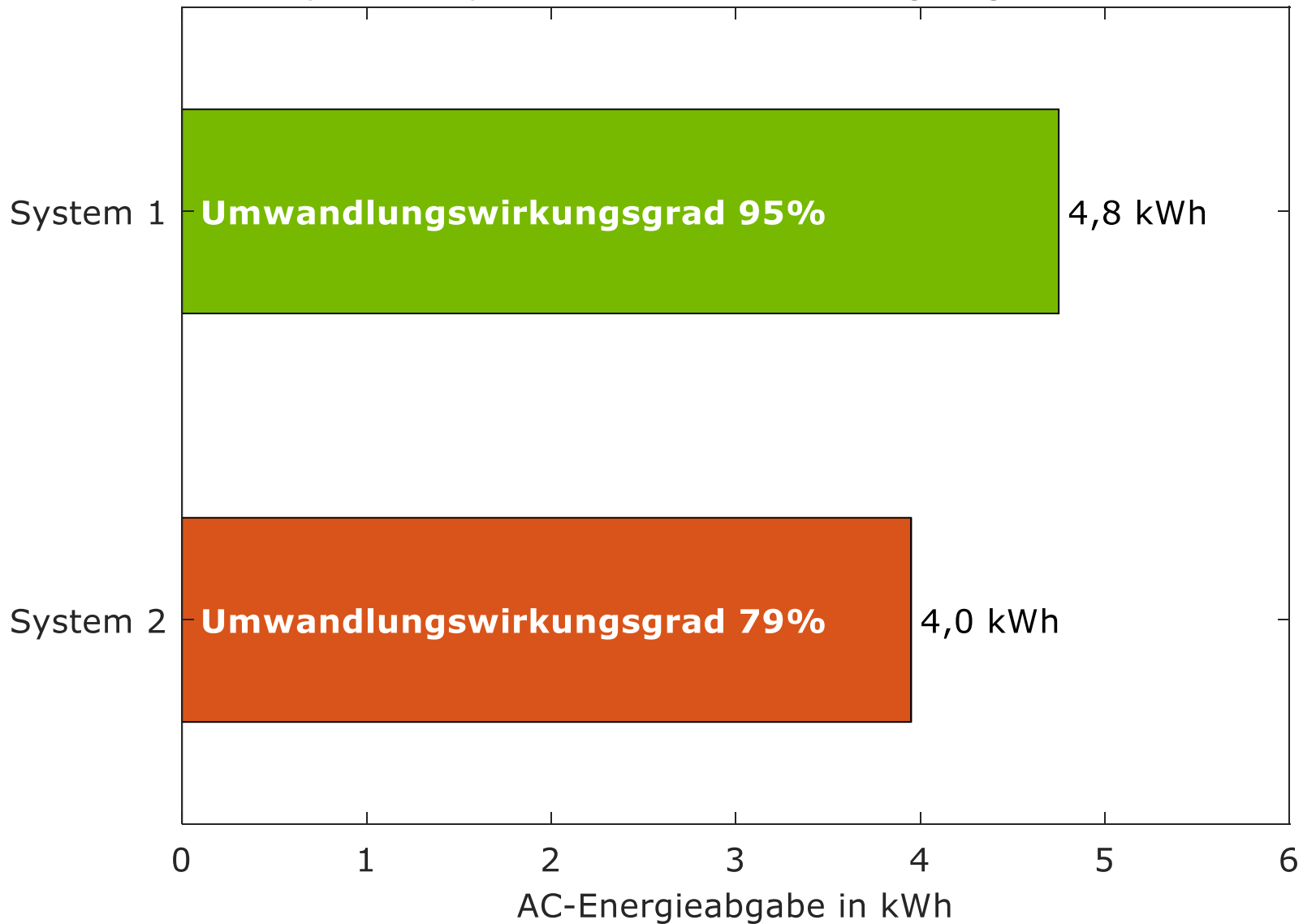
→ **Labormessungen nach dem Effizienzleitfaden sind die Grundlage für einheitliche Datenblattangaben.**

Umwandlungseffizienz im Entladebetrieb

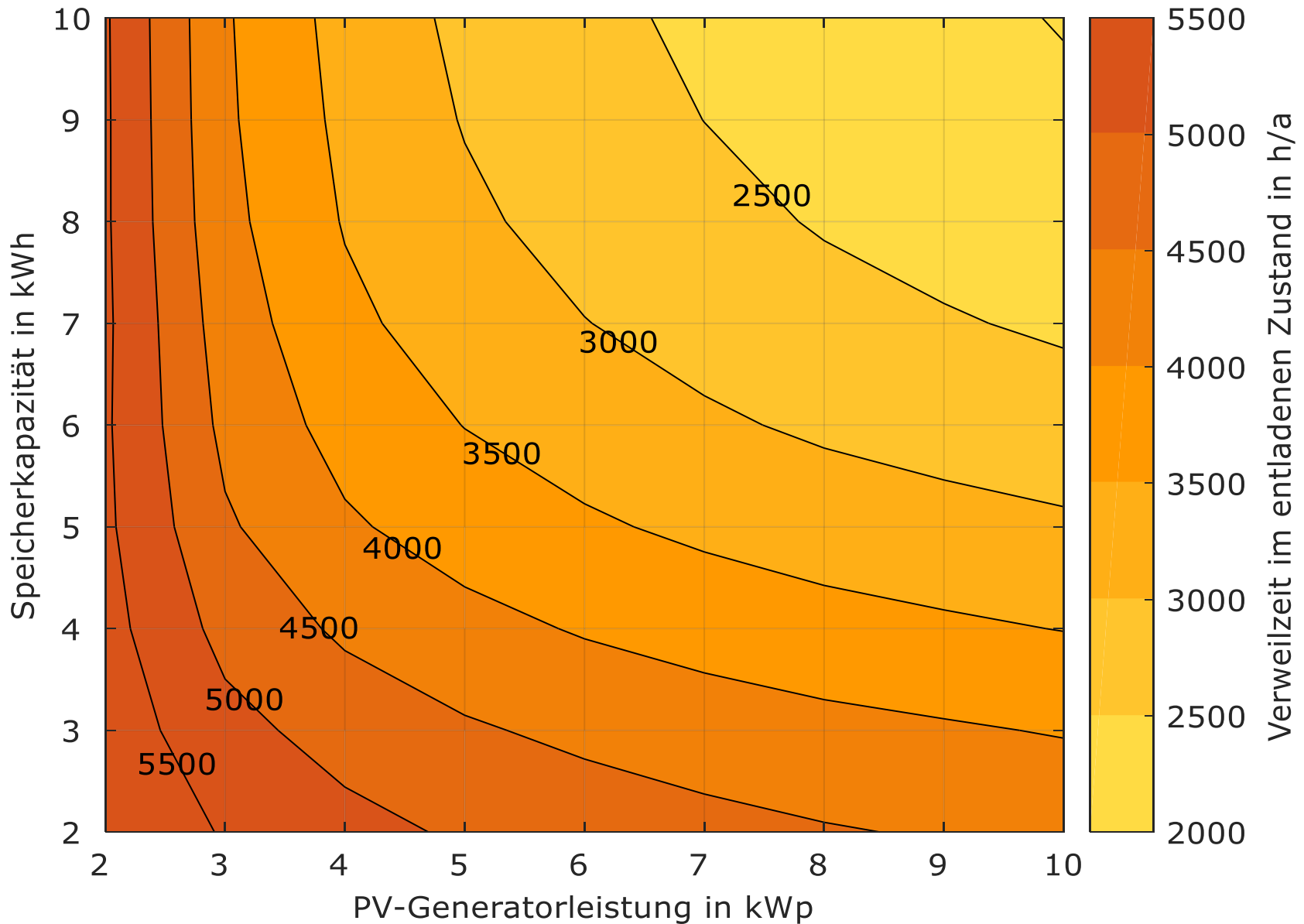


Einfluss der Umwandlungseffizienz auf die Energieabgabe

Speicherkapazität 5 kWh, AC-Leistungsabgabe 500 W

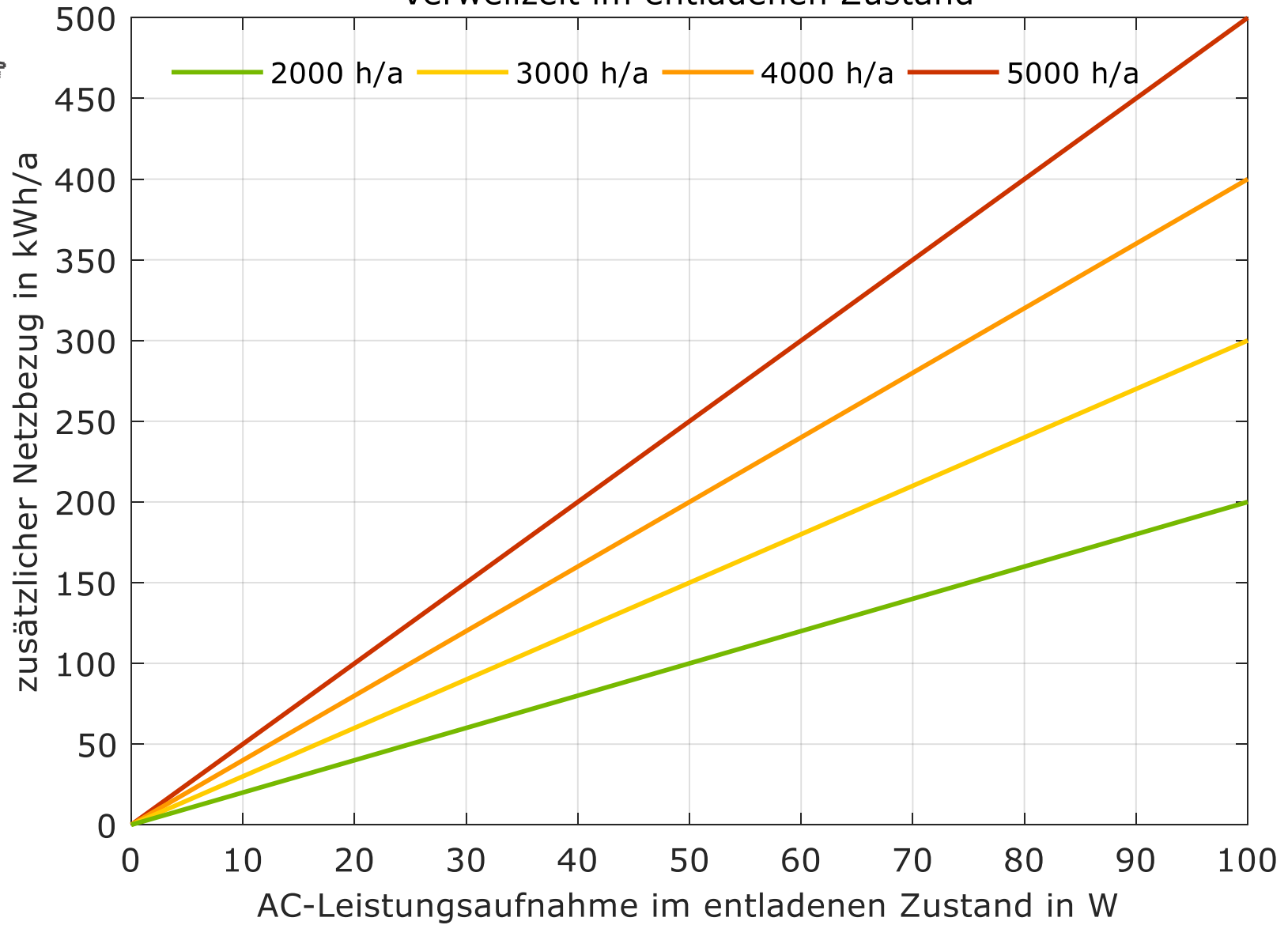


Verweilzeit des Batteriespeichers im entladene Zustand



Bereitschaftsverluste im entladene n Zustand

Verweilzeit im entladene n Zustand



Hocheffiziente PV-Speichersysteme für Eigenheime

> 90% Wirkungsgrad der Leistungselektronik bei 500 W

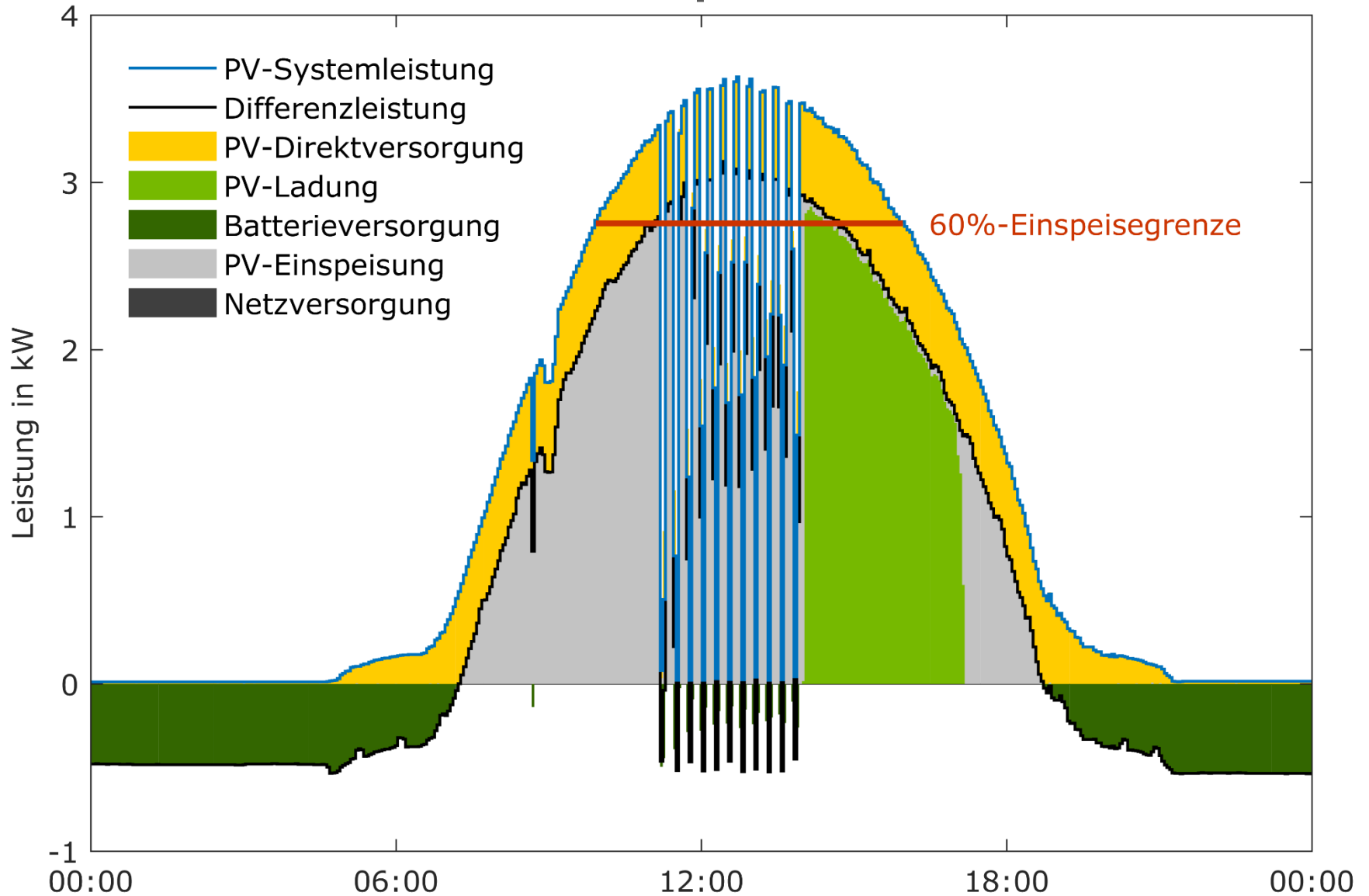
< 5 W AC- und DC-Leistungsaufnahme im Standby

> 95% Energetischer Batteriewirkungsgrad

< 2 s Einschwingzeit der Systemregelung

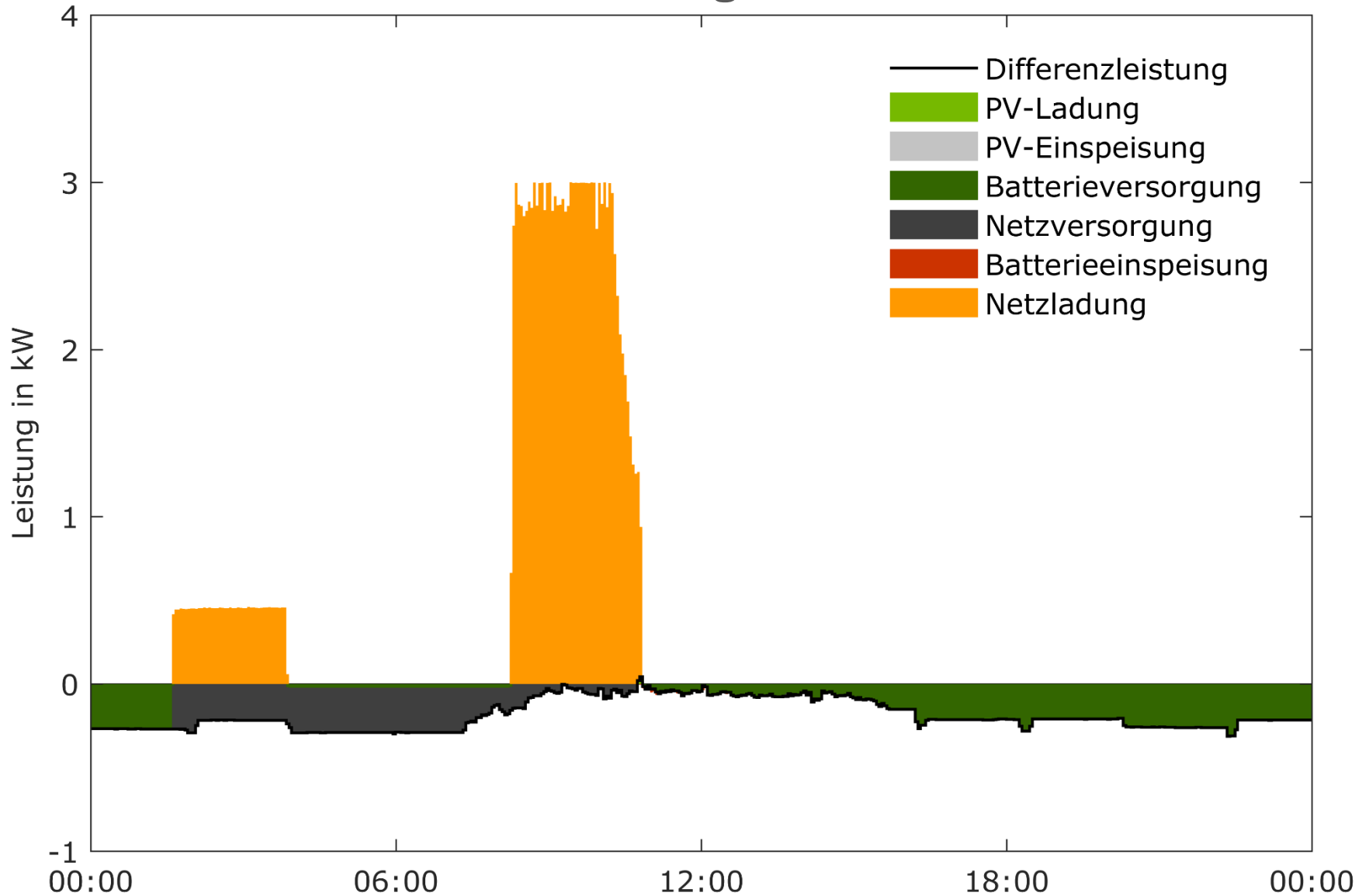
< 10 W Stationäre Regelungsabweichungen

Die Rampensau



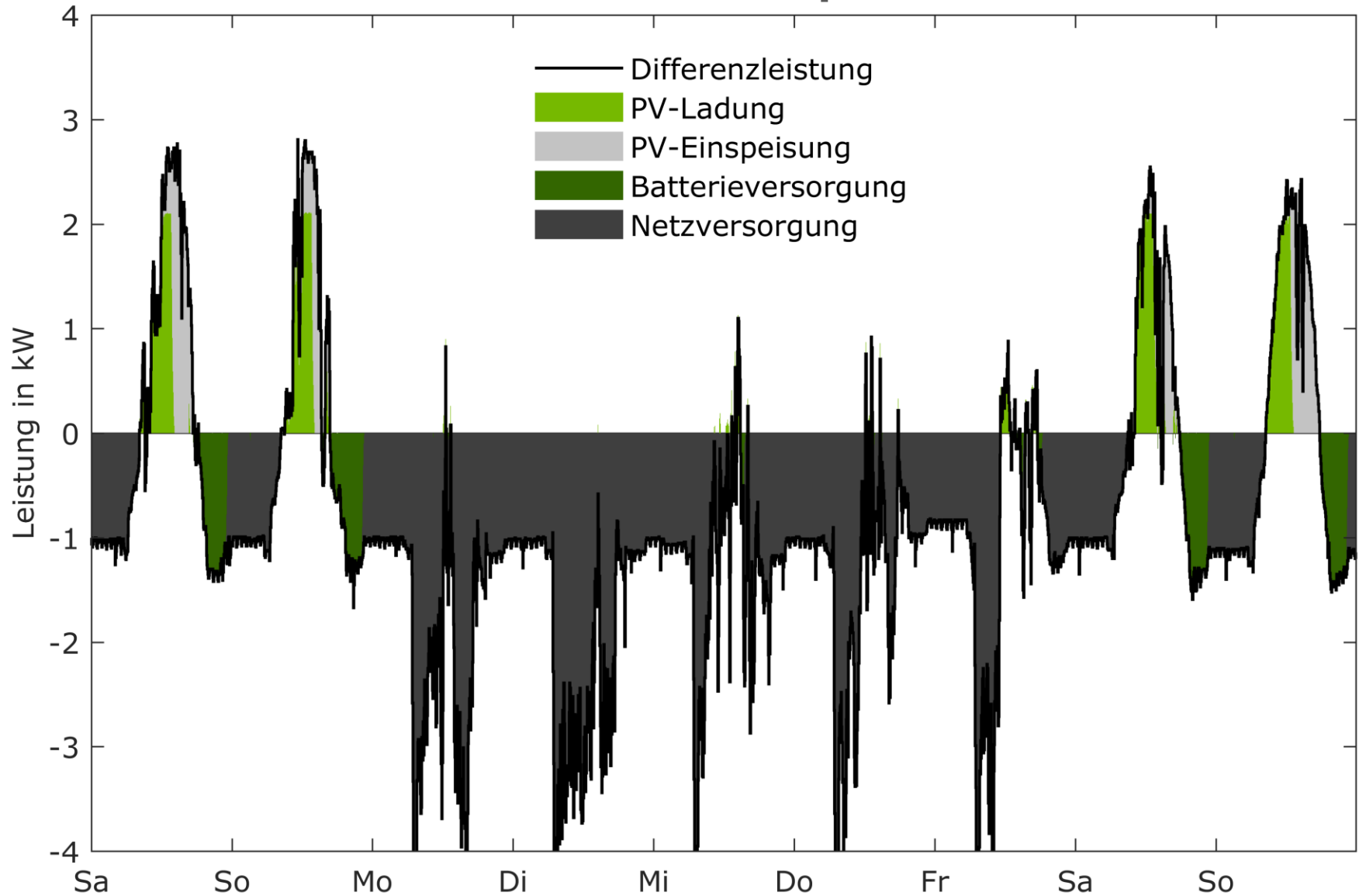
→ Taktende Abschaltung der PV-Anlage zur Einhaltung der 60%-Einspeisegrenze (10-Minuten-Mittelwert).

Der Pflegefall



→ **Durch eine ungenaue Ladezustandsbestimmung und Zellpflegemaßnahmen kommt es zur Netzladung.**

Der Wochenendspeicher



→ Ist die PV-Anlage zu klein und der Stromverbrauch werktags zu hoch, kann der Speicher nicht „atmen“.

Zusammenfassung

- Ein Speichersystem sollte den **Netzbezug** minimieren und die **Netzeinspeisung** möglichst wenig beeinträchtigen.
- Eine ungünstige **Systemdimensionierung** oder ein schlechtes **Energiemanagement** können die Effizienz stark verringern.
- Für eine hohe Systemeffizienz sind hohe **Teillastwirkungsgrade** und ein geringer **Standby-Verbrauch** entscheidend.
- Die Nachfrage beim Systemanbieter nach **Labormesswerten** gemäß **Effizienzleitfaden** lohnt sich.
- Haben Hersteller, die keine **Messergebnisse** zur Verfügung stellen, etwas zu verbergen?
- Je geringer die Verluste eines PV-Speichersystems sind, desto höher ist dessen Beitrag zur Reduktion von **CO₂-Emissionen**.