



Konzepte zur effizienten Solarstromspeicherung

Johannes Weniger, Nico Orth, Tjarko Tjaden, Volker Quaschnig

Forschungsgruppe Solarspeichersysteme

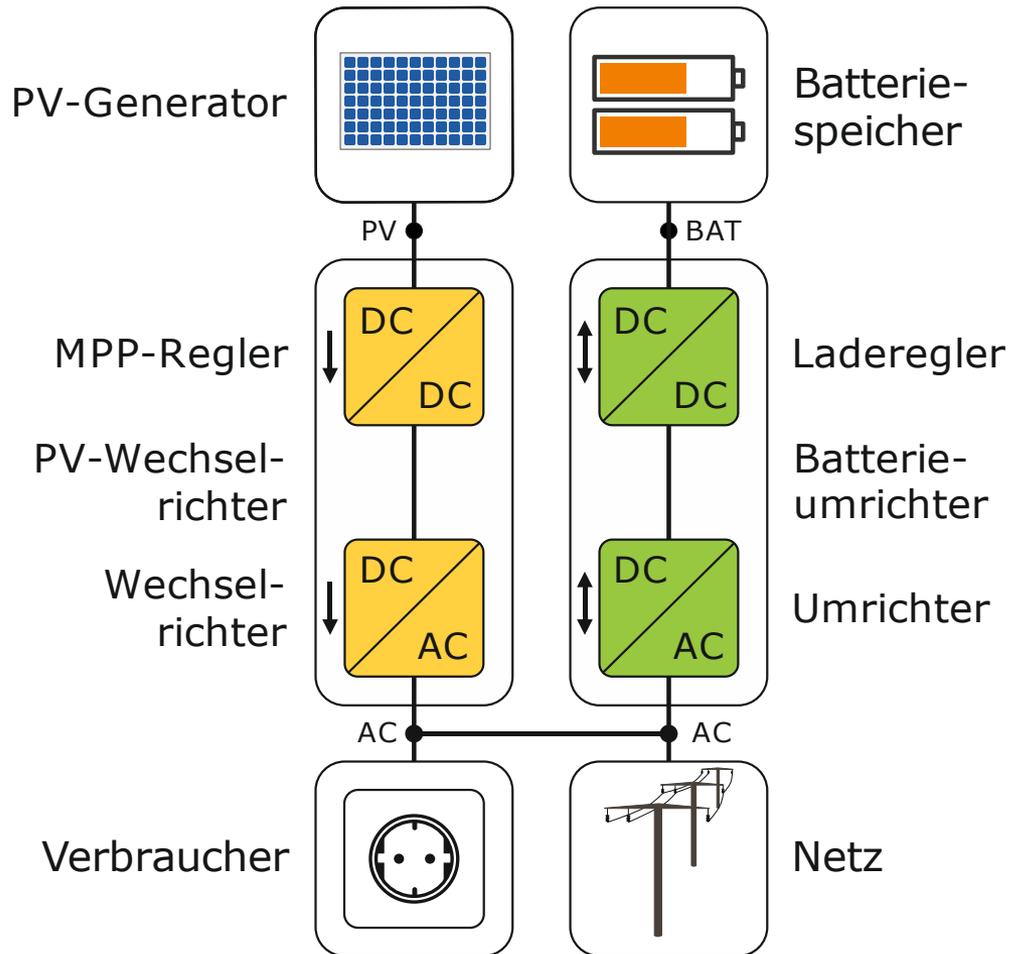
Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin

Jahrestagung Bayerischer und Österreichischer Solar-Initiativen

27. Januar 2018, Erlangen

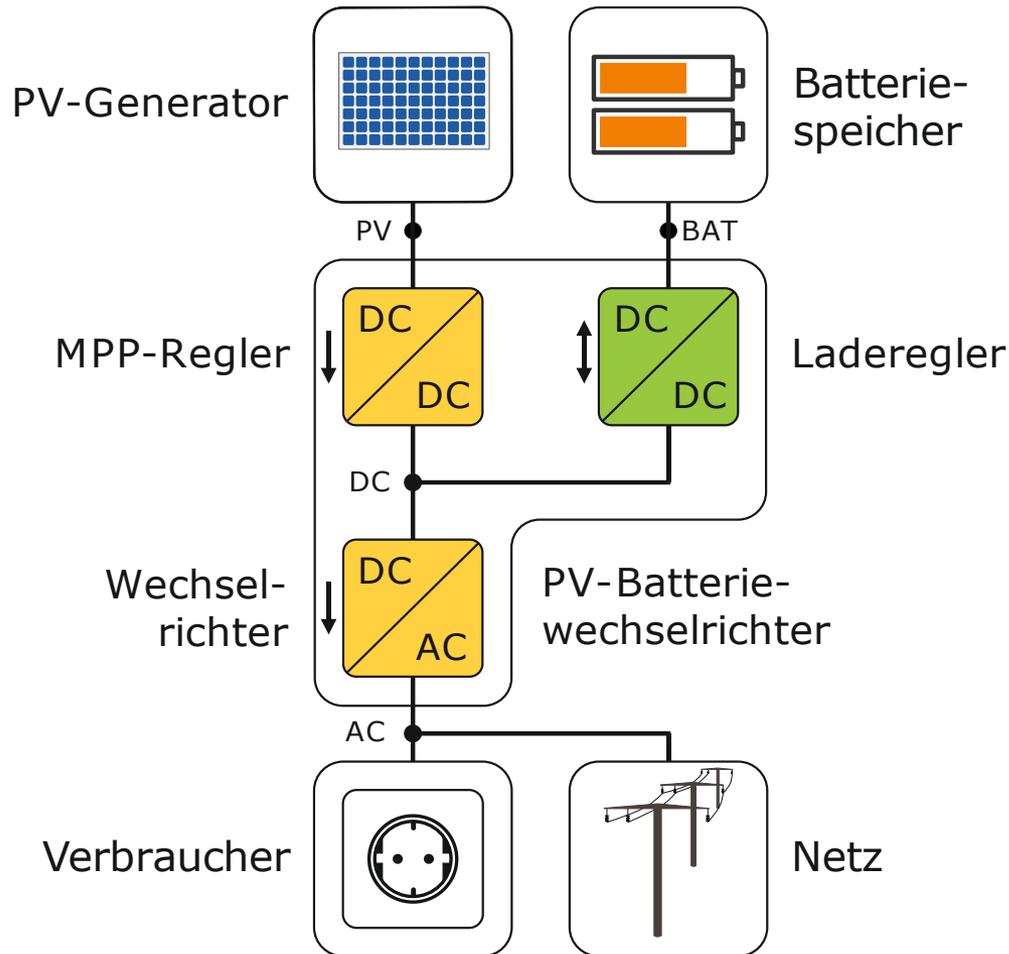
Systemkonzepte zur Solarstromspeicherung

AC-gekoppelte Systeme



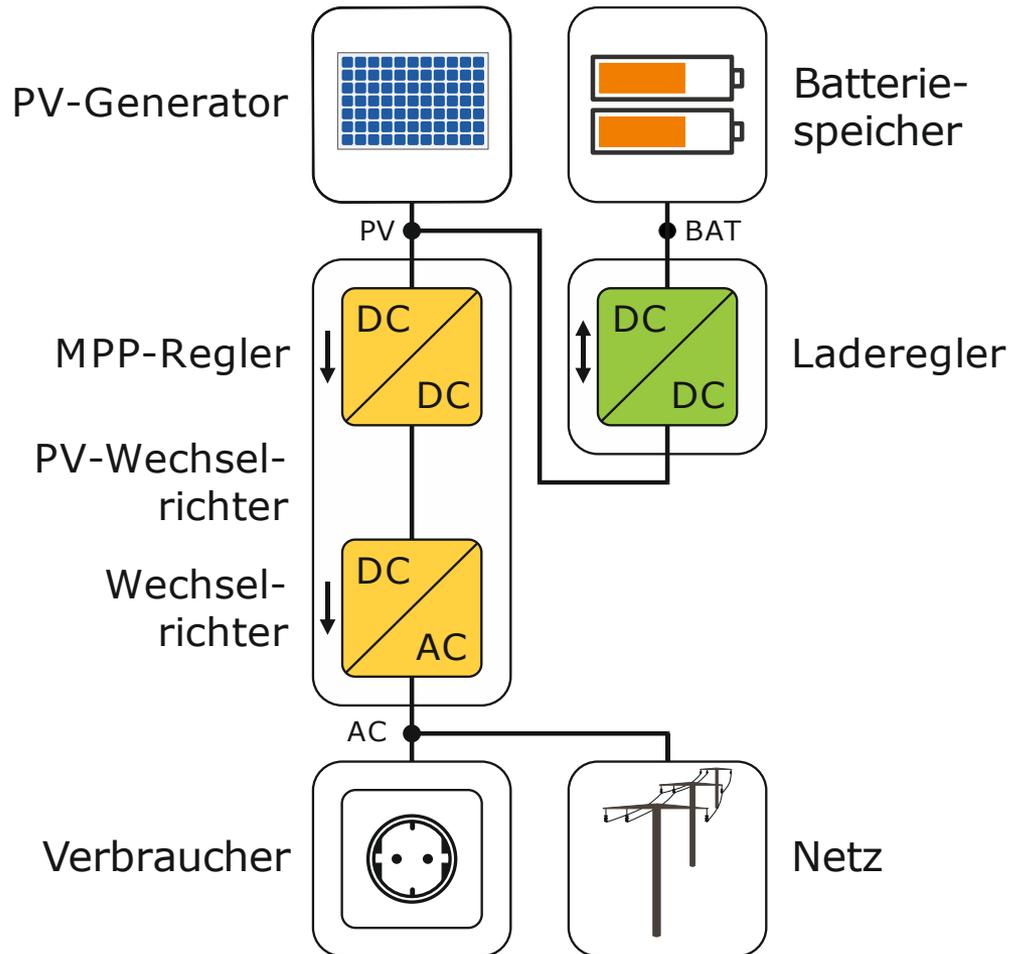
Systemkonzepte zur Solarstromspeicherung

DC-gekoppelte Systeme



Systemkonzepte zur Solarstromspeicherung

PV-Generatorkgekoppelte Systeme

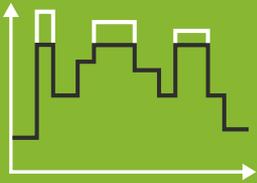


Verlustmechanismen in PV-Speichersystemen

- Verluste rufen Abweichungen gegenüber dem **idealen, verlustfreien Systemverhalten** hervor.
- Verluste führen zum **Anstieg des Netzbezugs** und/oder zur **Reduktion der Netzeinspeisung**.

Verlustmechanismen in Photovoltaik-Batteriesystemen

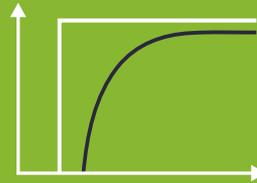
Dimensionierungsverluste



Umwandlungsverluste



Regelungsverluste



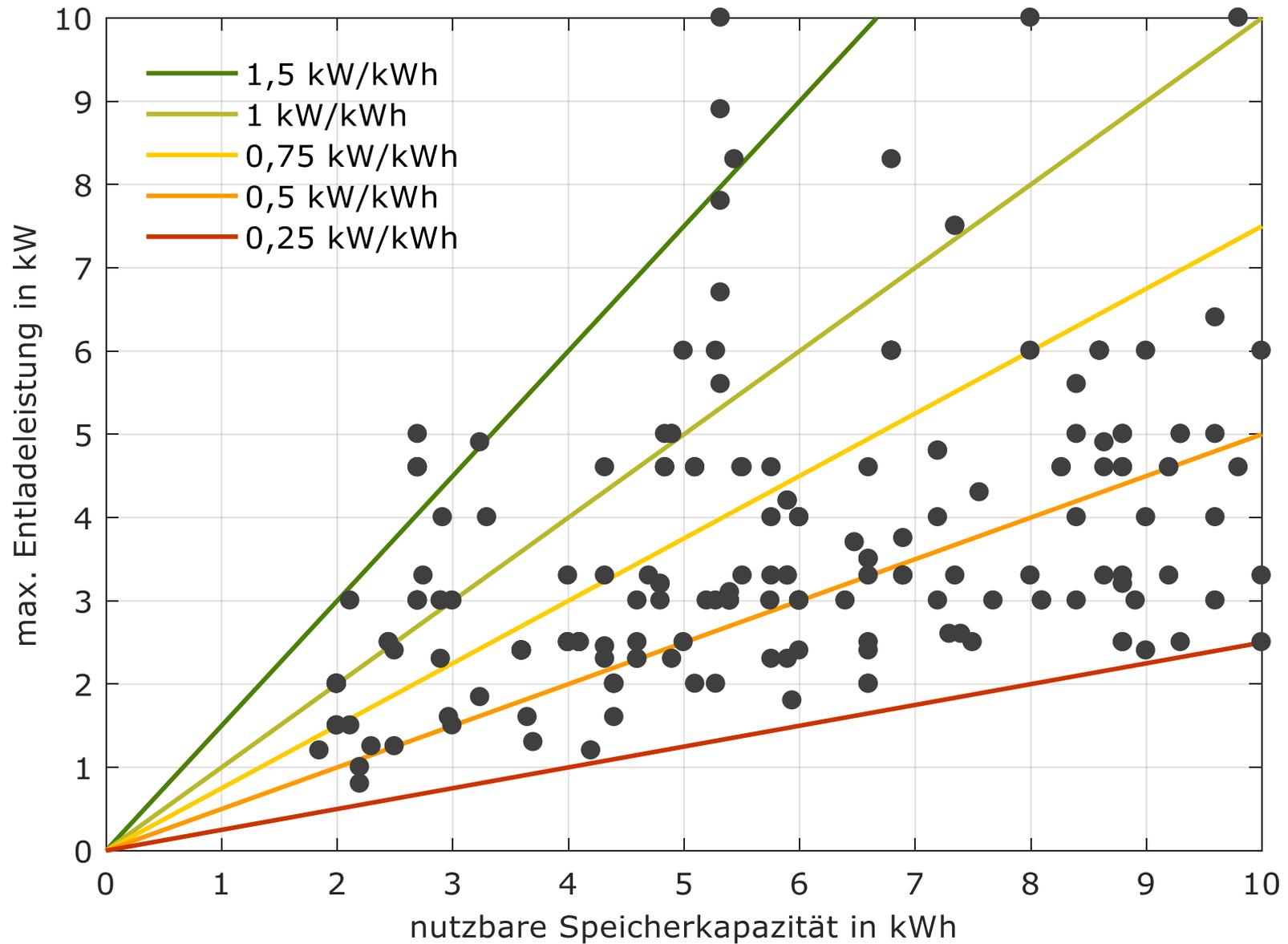
Energiemanagementverluste



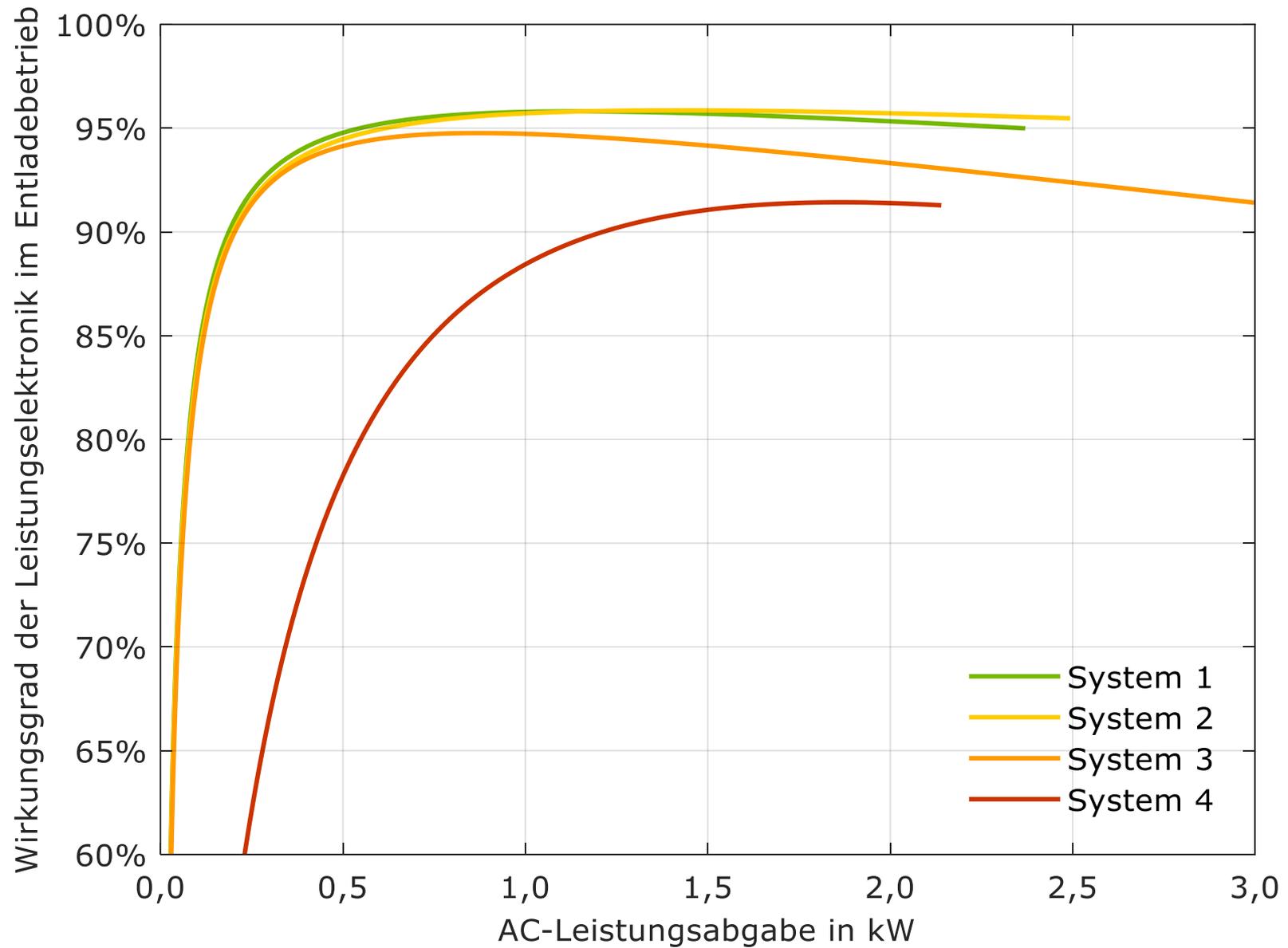
Bereitschaftsverluste



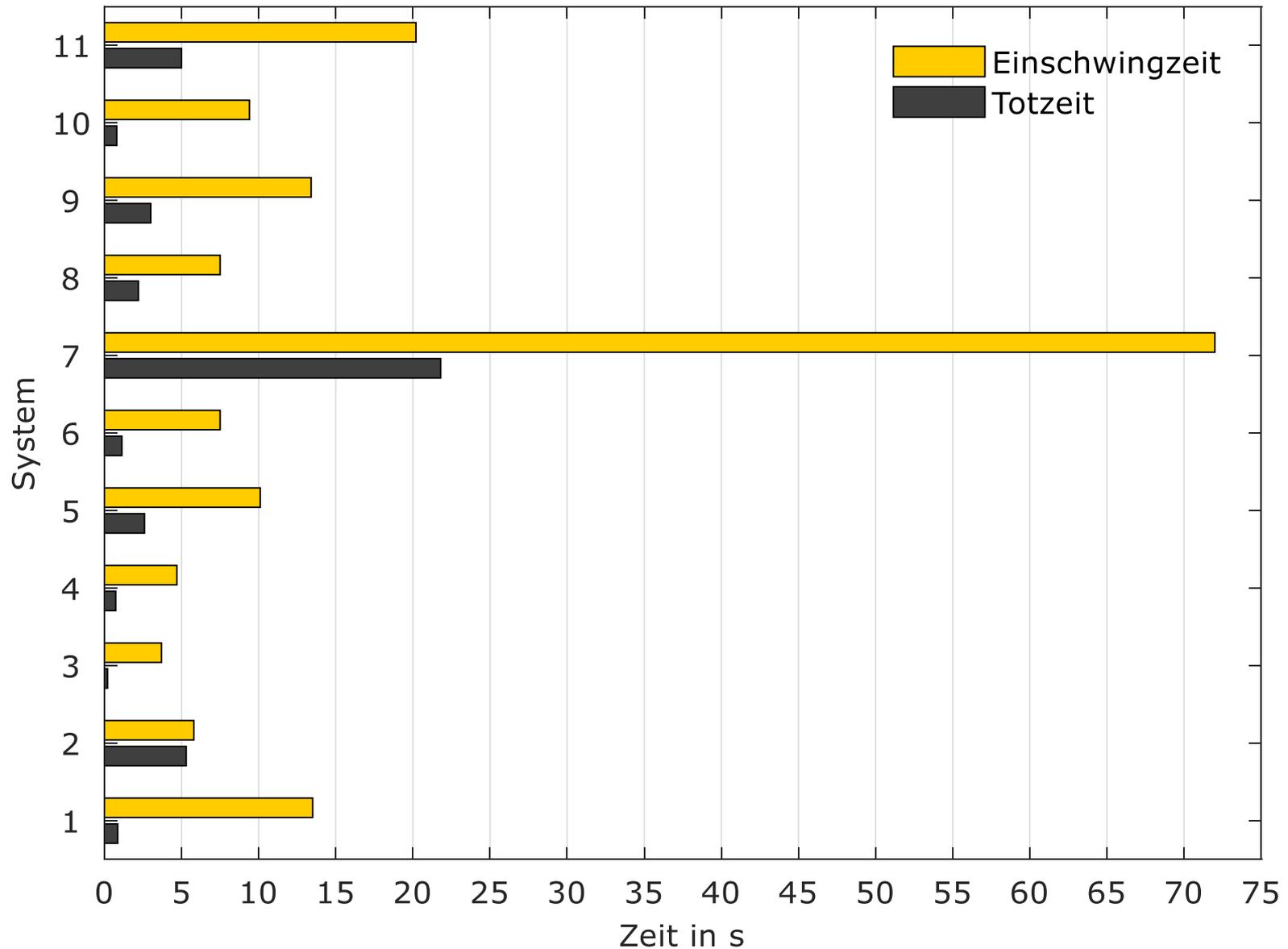
Dimensionierungsverluste im Entladebetrieb



Umwandlungsverluste im Entladebetrieb

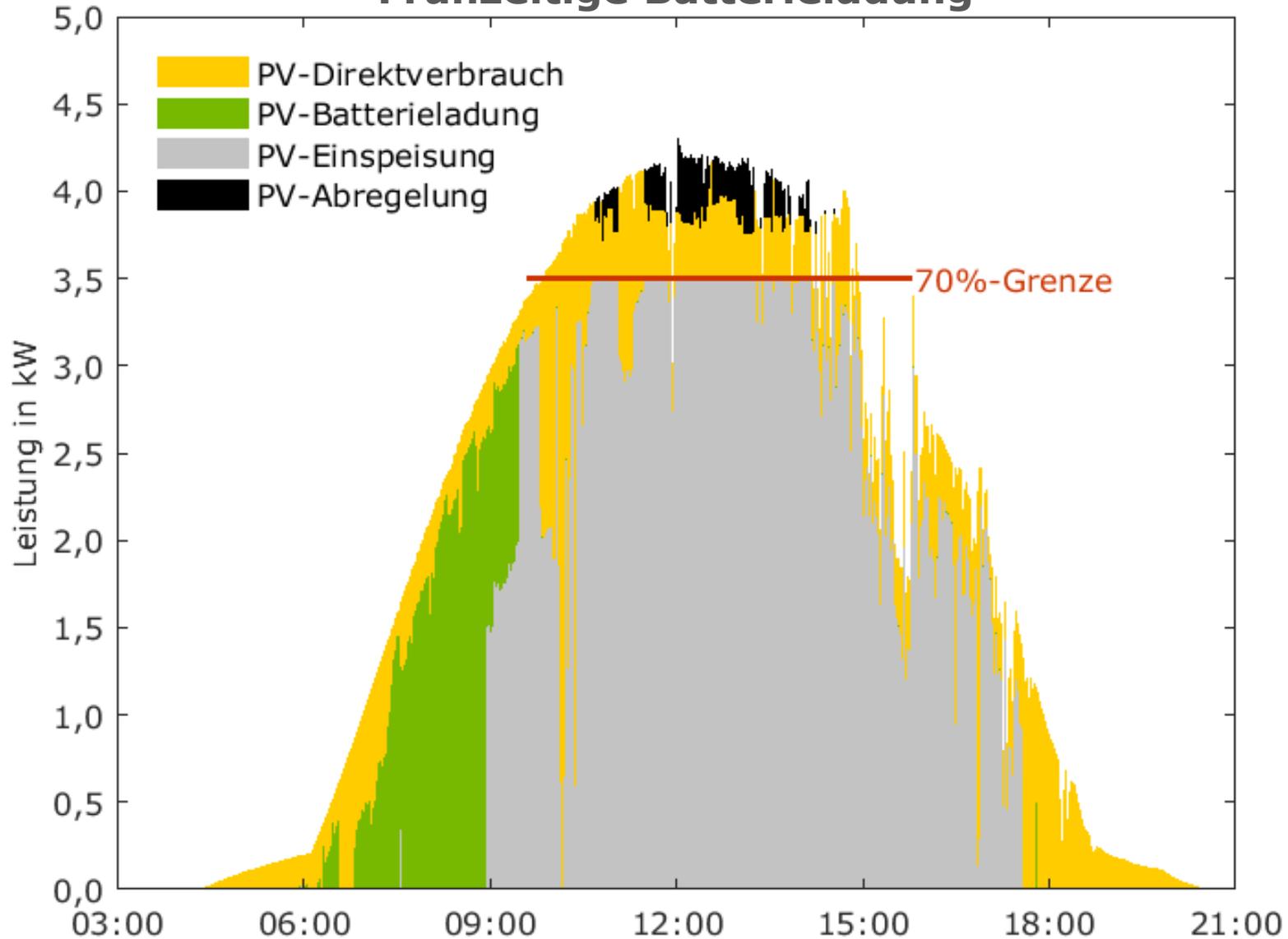


Regelungsverluste aufgrund der Regelungsträgheit



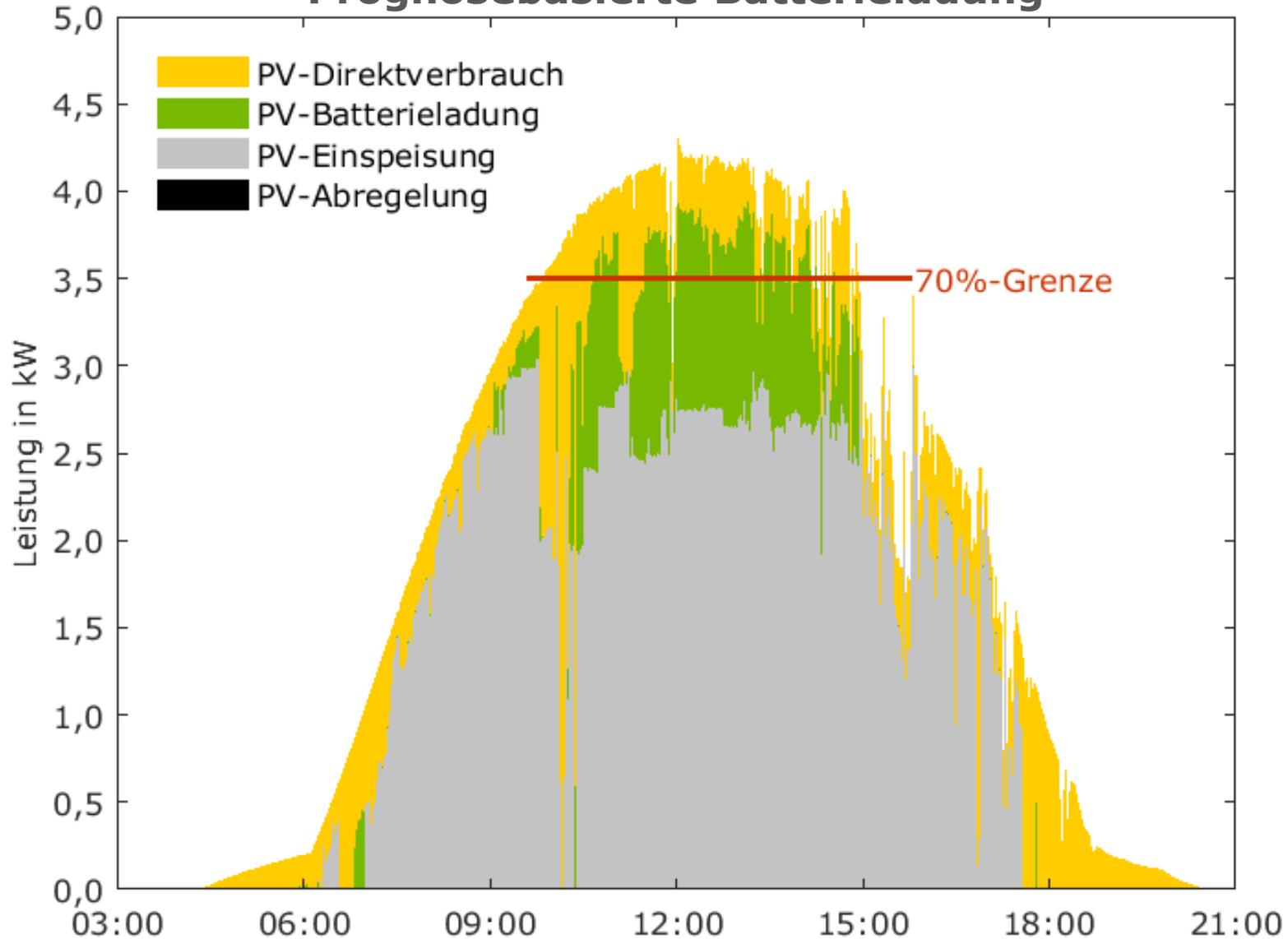
Energiemanagementverluste

Frühzeitige Batterieladung

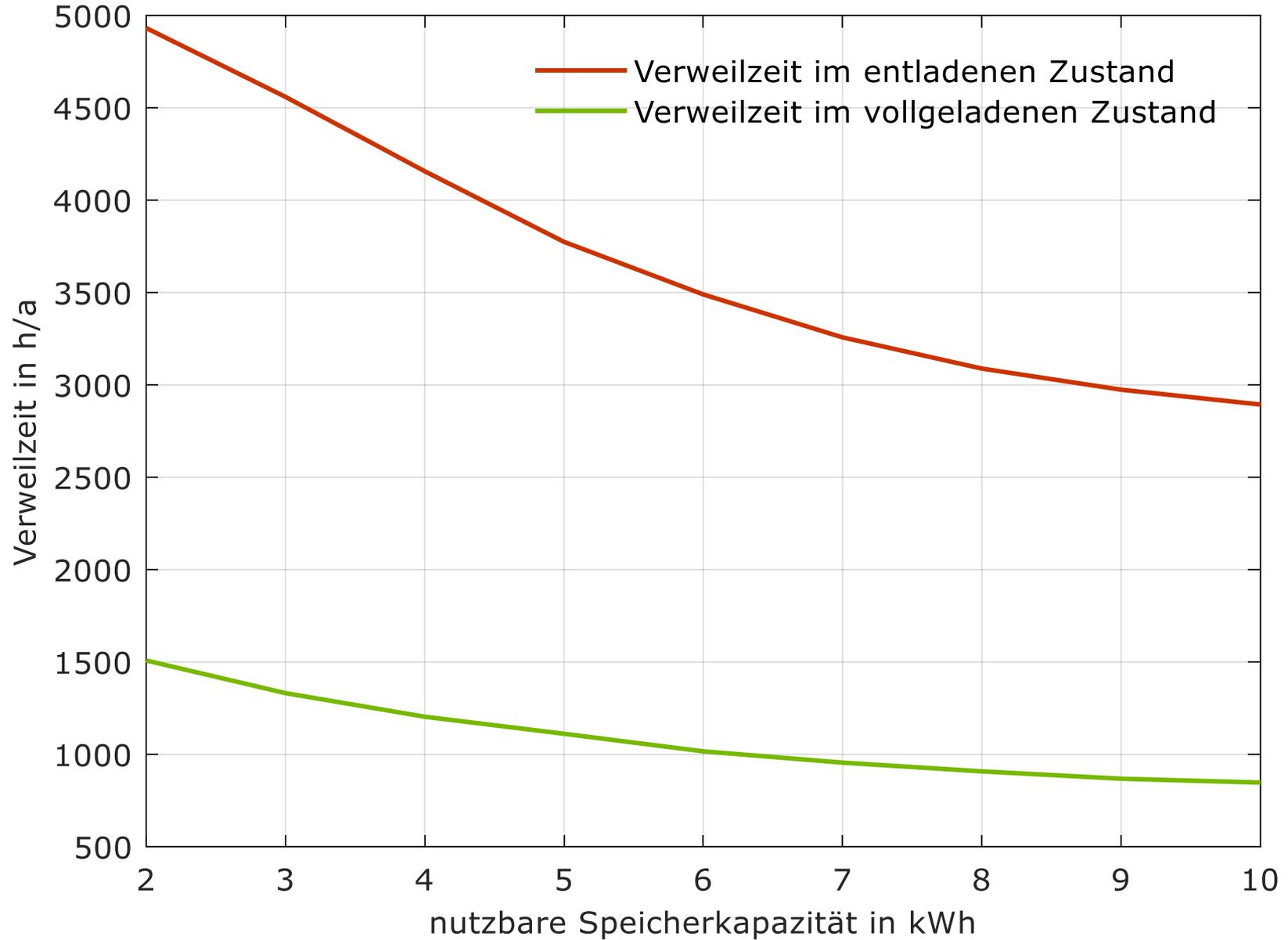


Energiemanagementverluste

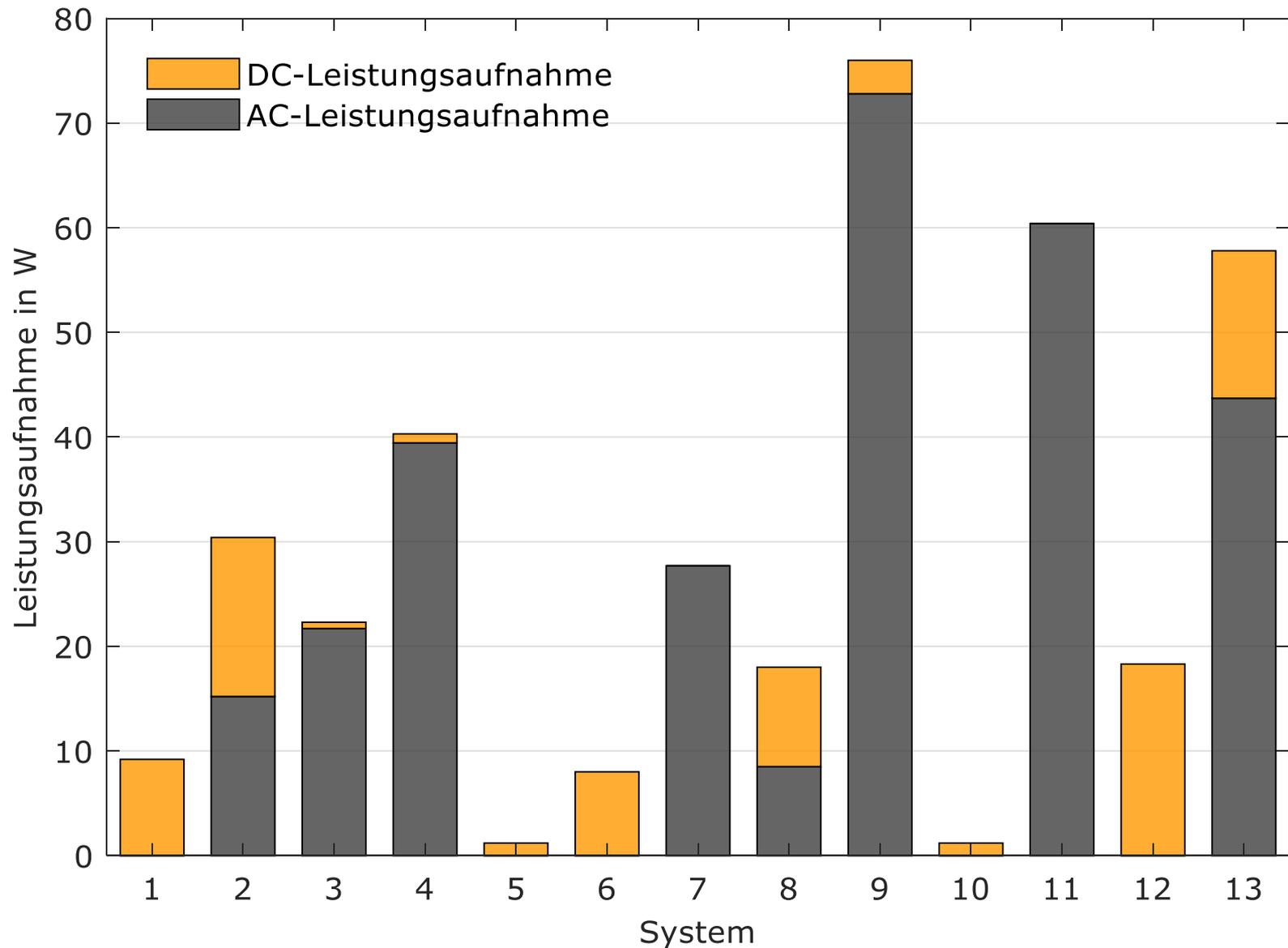
Prognosebasierte Batterieladung

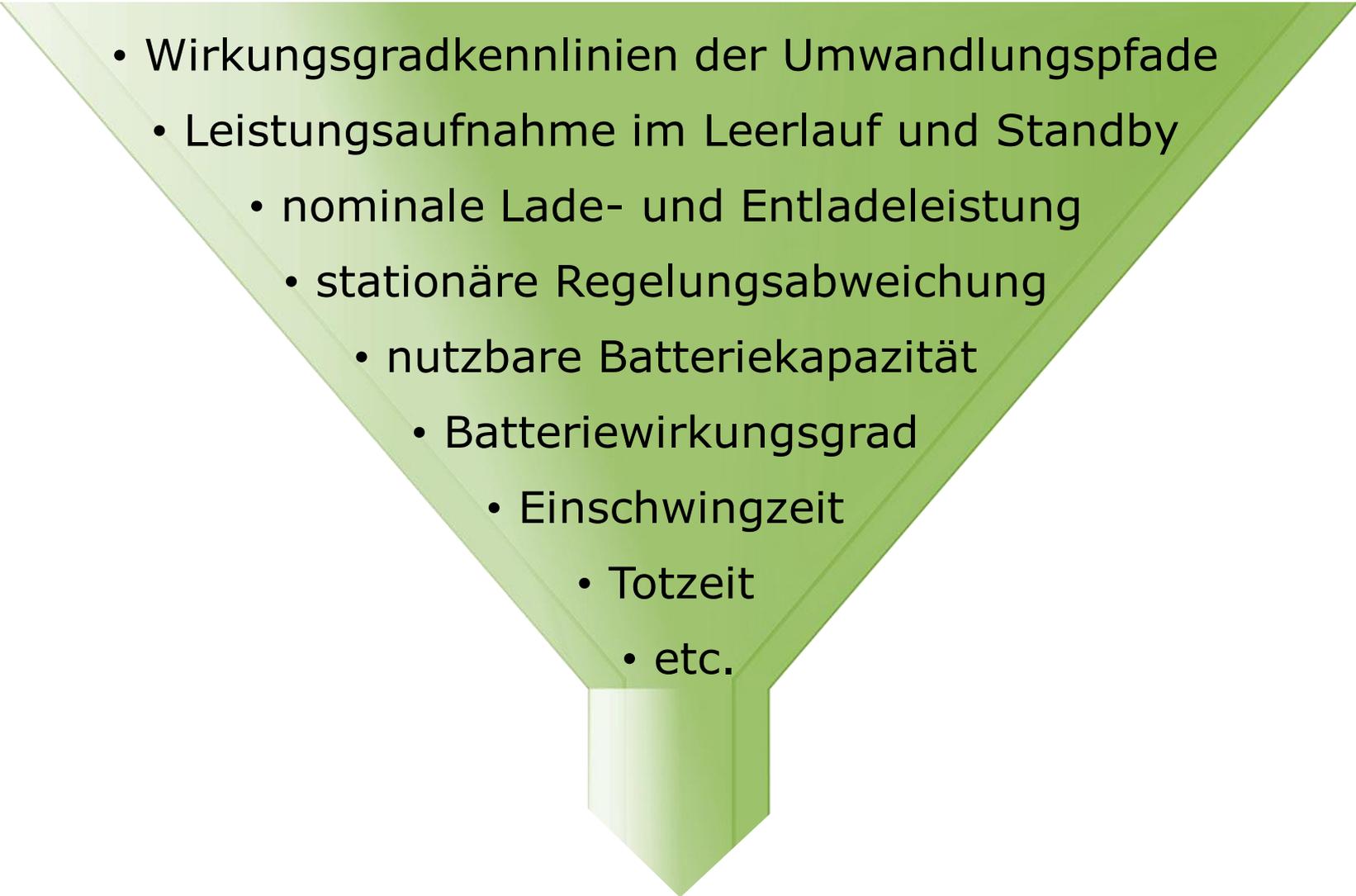


Bereitschaftsverluste



Standby-Leistungsaufnahme im entladenen Zustand



- 
- Wirkungsgradkennlinien der Umwandlungspfade
 - Leistungsaufnahme im Leerlauf und Standby
 - nominale Lade- und Entladeleistung
 - stationäre Regelungsabweichung
 - nutzbare Batteriekapazität
 - Batteriewirkungsgrad
 - Einschwingzeit
 - Totzeit
 - etc.

System Performance Index (SPI)

Bestimmung des System Performance Index (SPI)

Labortest

- Labormesswerte und Prüfbericht gemäß Effizienzleitfaden

Simulationstest

- Simulation des idealen Systems
- Simulation des realen Systems

Auswertung

- Netzeinspeisung und Netzbezug
- System Performance Index (SPI)

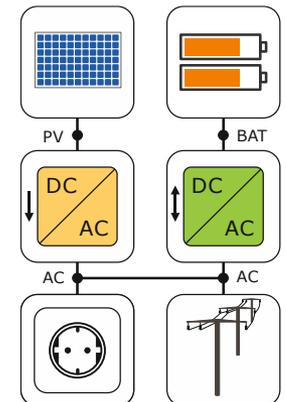
Effizienzleitfaden für
PV-Speichersysteme



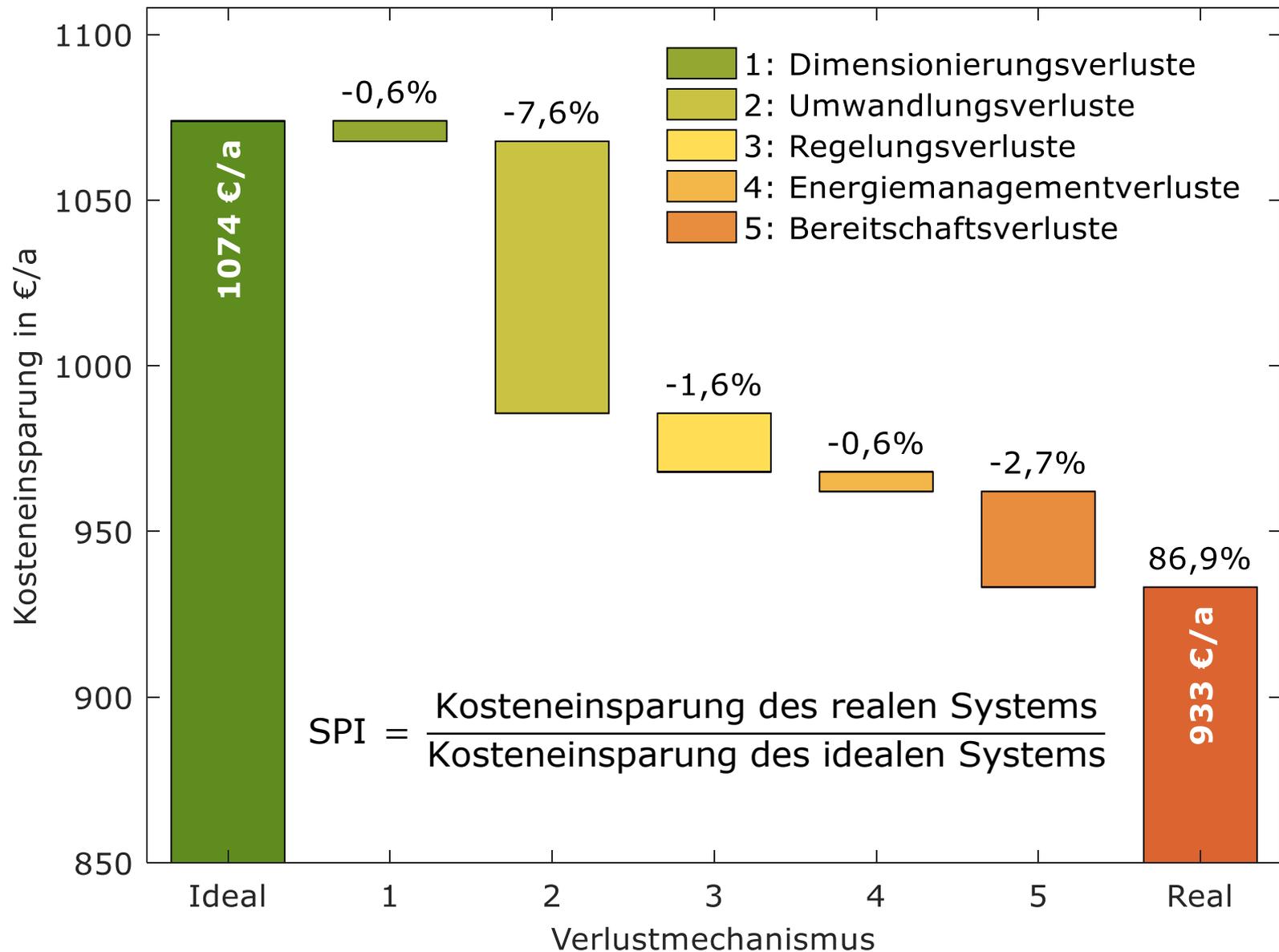
Referenzdaten

- PV-Anlagengröße
- Erzeugungsprofil
- Lastprofil

PerMod



System Performance Index (SPI) für ein Beispielsystem



Zusammenfassung

- Zahlreiche **Systemeigenschaften** beeinflussen die Effizienz eines PV-Speichersystems.
- Welches das **effizientere Systemkonzept** ist, lässt sich anhand von Datenblattangaben derzeit nicht beantworten.
- Der System Performance Index (SPI) macht die Effizienz von unterschiedlichen **PV-Speichersystemen** vergleichbar.
- Die **Umwandlungs- und Bereitschaftsverluste** sind die dominierenden Verlustmechanismen.
- Das **Potenzial zur Effizienzsteigerung** ist bei einigen PV-Speichersystemen noch sehr groß.
- Für einen hohen Solarstromanteil an der Energieversorgung brauchen wir **hocheffiziente Batteriesysteme**.