

Innovatives Energiemanagement bei Haushaltskunden – ein Beitrag zur Netzstabilität?

13. Symposium Energieinnovation

„Innehalten und Ausblick: Effektivität und Effizienz für die Energiewende“

12.-14. Februar 2014, TU Graz

Michael Wiest M.Sc., Prof. Dr.-Ing. Michael Finkel MBA

Hochschule Augsburg | Fakultät für Elektrotechnik

Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel

Technische Universität Braunschweig | elenia



Hochschule
Augsburg University of
Applied Sciences

Agenda

1. Motivation
2. Leistungsfluss
3. Auswertung
4. Fazit

Hintergrund Netzplanung

Agenda:

Kaum installierte Messtechnik
in Niederspannungsnetzen

Geringe Kenntnis über
Auslastung

Steigender Kostendruck durch
Anreizregulierung

Motivation

**Belastungsannahmen als Basis für
die Netzplanung**

Leistungsfluss

Auswertung

Verändertes
Verbrauchsverhalten
Technologische
Weiterentwicklung

Maximale Netzbelastung
durch Erzeugung

Fazit

Steigende Erzeugungsleistung
in Verteilnetzen

**Neue Ansätze für Last- /
Leistungsbestimmung bei der
Netzplanung**

Hintergrund Haushaltsverbrauch

Agenda:

Steigende Strompreise

Sinkende Vergütung für
erneuerbare Energie

Eigenverbrauch in
Privathaushalten

Verbrauch

Batteriespeicher

PV-Erzeugung

Heizsystem

Veränderung des Lastflusses am
Hausanschlusspunkt

Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Motivation für Leistungsprofile

Agenda:

Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Durch Eigenverbrauch in Privathaushalten wird das bisherige

Lastprofil



Leistungsprofil

= Haushaltsverbrauch + Erzeugung + Energiemanagement

Kriterien für die Eigenverbrauchsoptimierung:

- Energiebedarf / Verbrauchsverhalten
- Investitionskosten
- Bezugspreis / Vergütung
- Strahlungsangebot
- Erweiterungsmöglichkeiten

Modell zur Nachbildung von Leistungsprofilen

Agenda:

Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

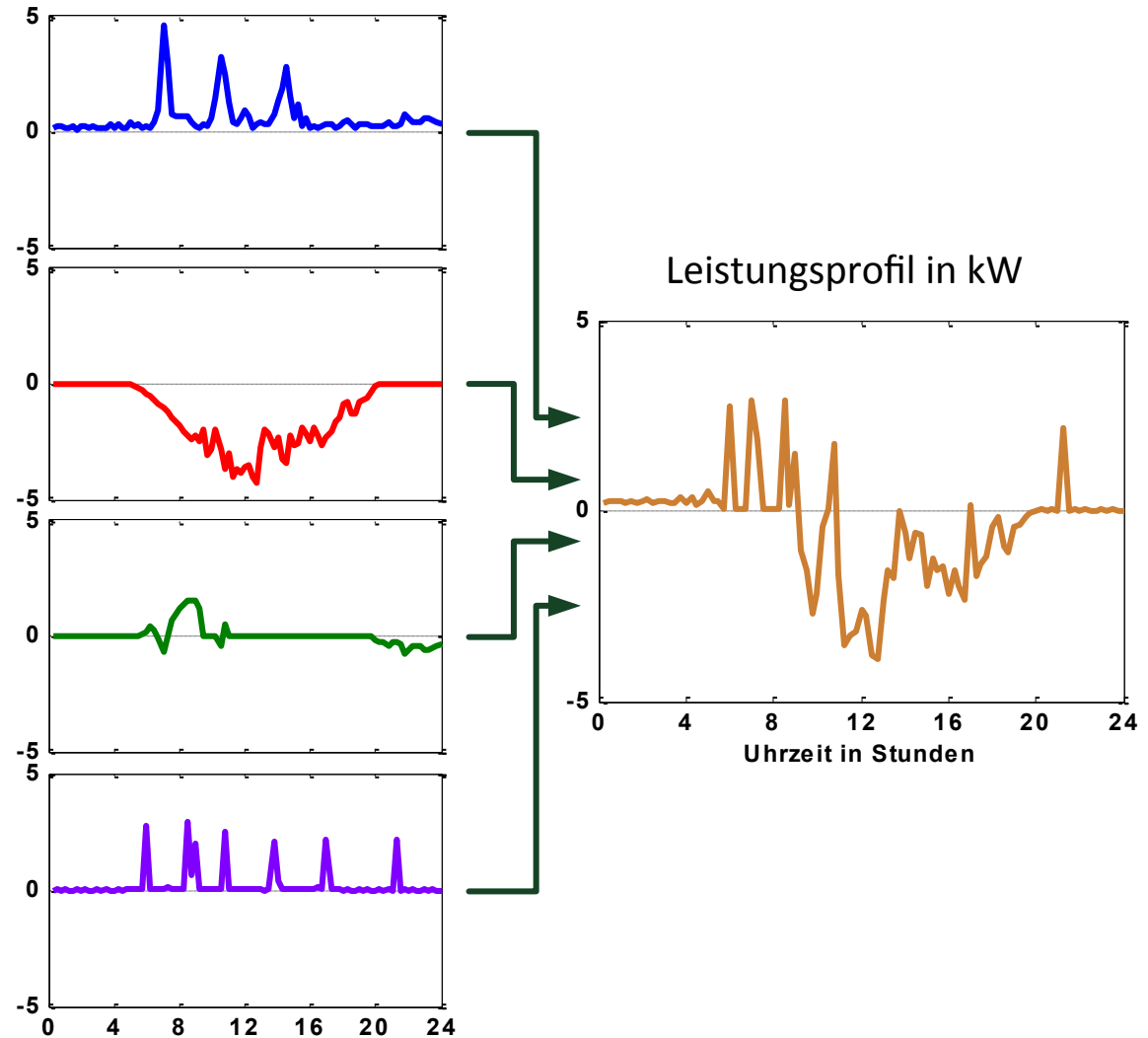
Fazit

Haushaltsverbrauch in kW

PV-Erzeugung in kW

Batterieleistung in kW

Leistungsaufnahme
Wärmepumpe in kW



Funktionsübersicht des Leistungsflussgenerators



Agenda:

Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit



Modellierung von Lastprofilen

Agenda:

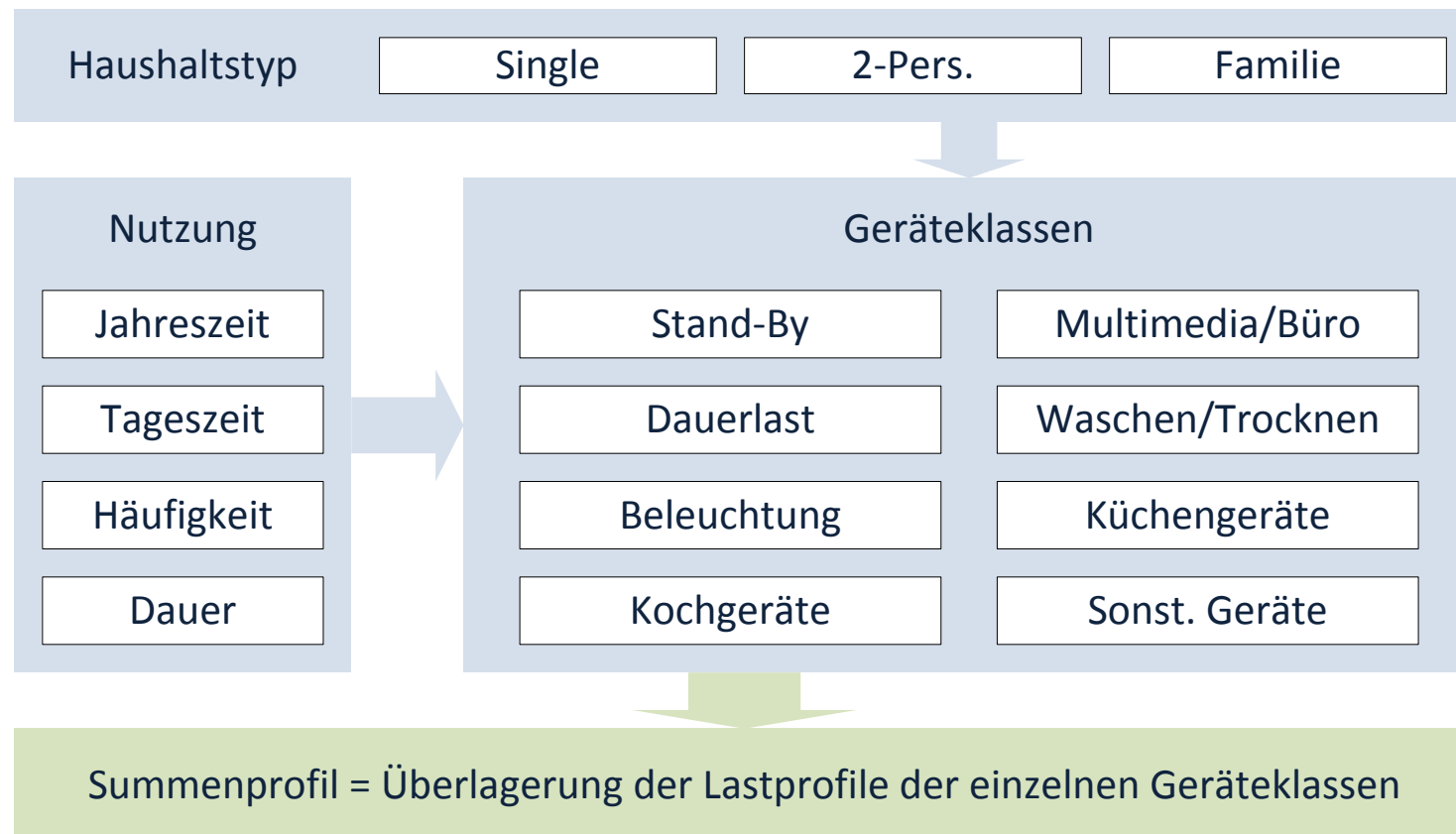
Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Die Basis für ein Leistungsprofil ist nach wie vor das Lastprofil:



Bewertung von Lastprofilen

Agenda:

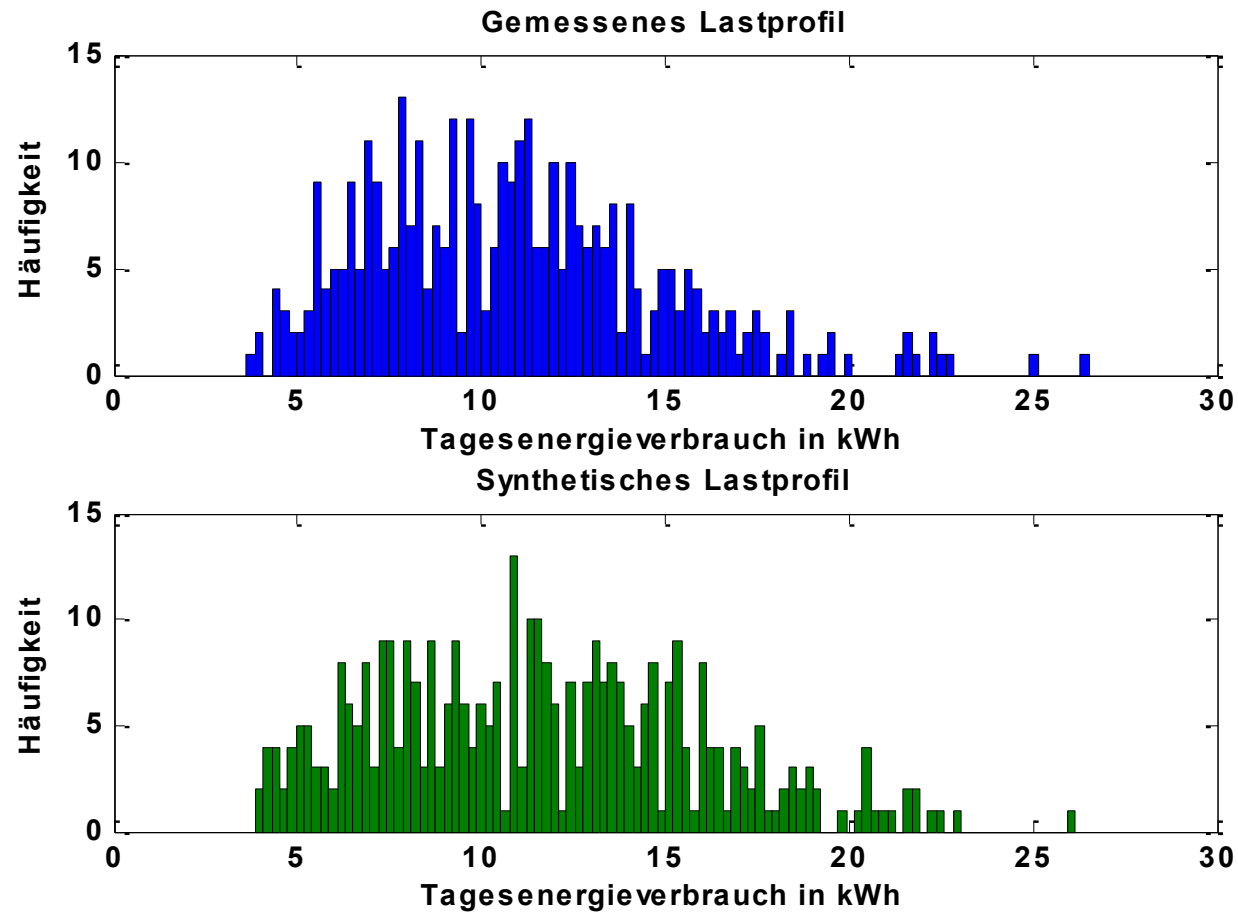
Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Häufigkeitsverteilung der Tagesenergieverbräuche von synthetischen und gemessenen Lastprofilen:



Auswertung der Netzbelastung

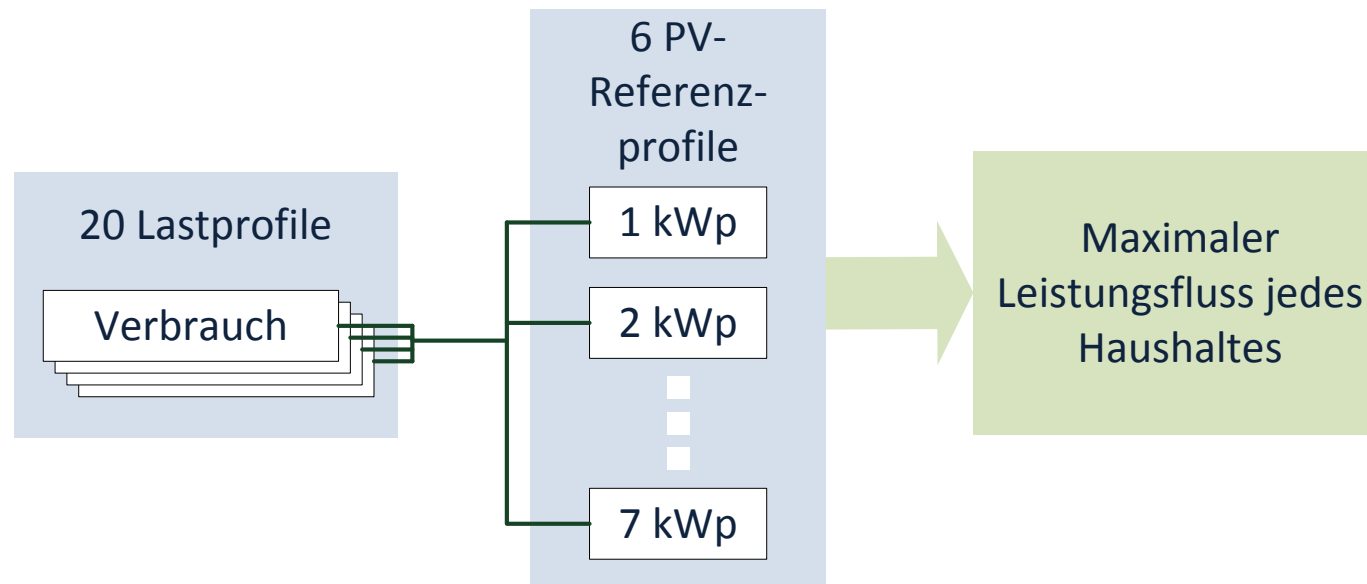
Agenda:

Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit



$$\text{Faktor Netzbelastung} = \frac{\text{Maximale Netzbelastung bei Eigenverbrauch}}{\text{Maximale Netzbelastung ohne Eigenverbrauch}}$$

Eigenverbrauch mit PV-Anlage

Agenda:

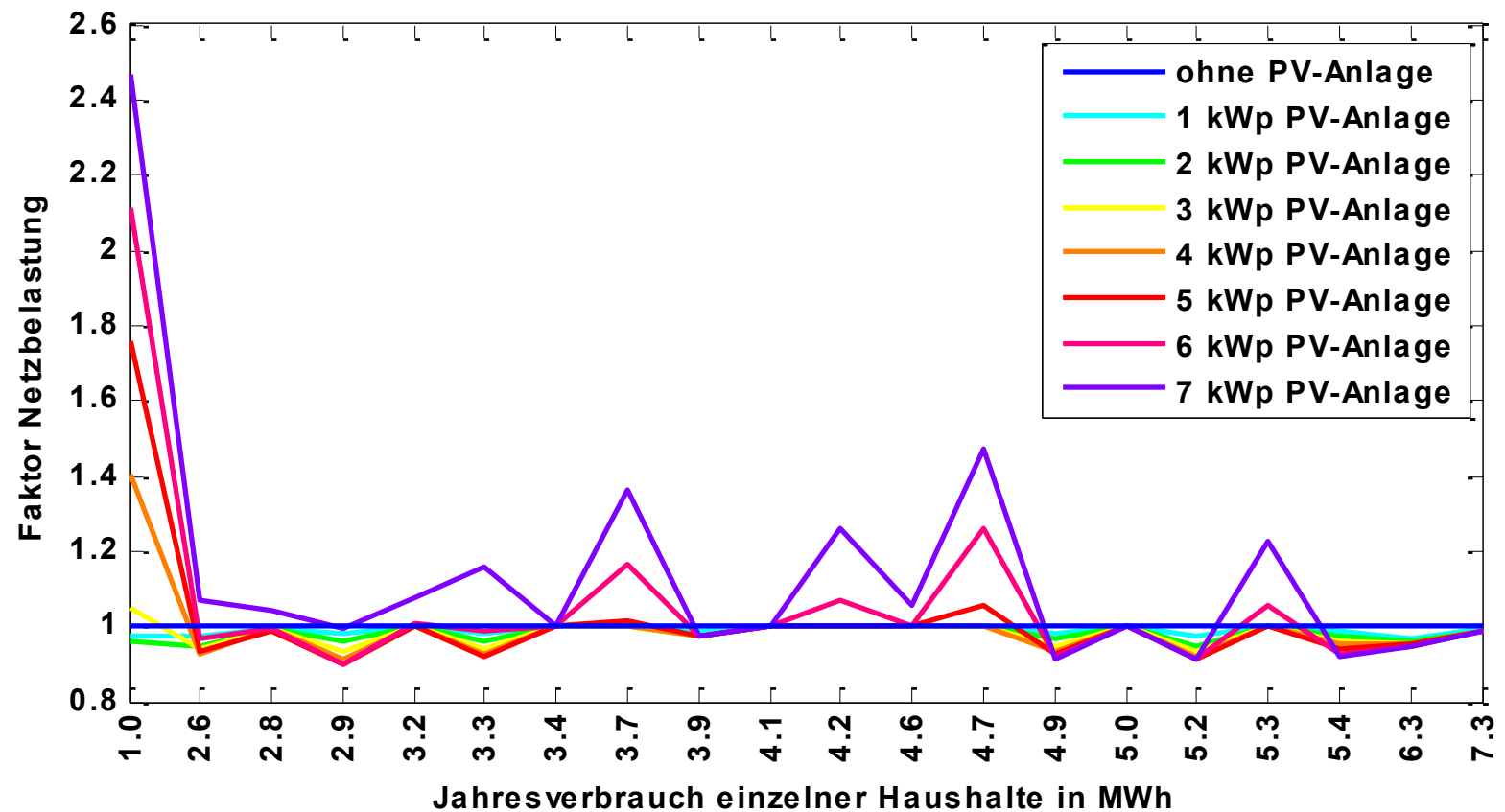
Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Mehr- oder Minderbelastung des Versorgungsnetzes von einzelnen Haushalten durch Eigenverbrauch mit PV-Anlagen:



Eigenverbrauch mit PV-Anlage

Agenda:

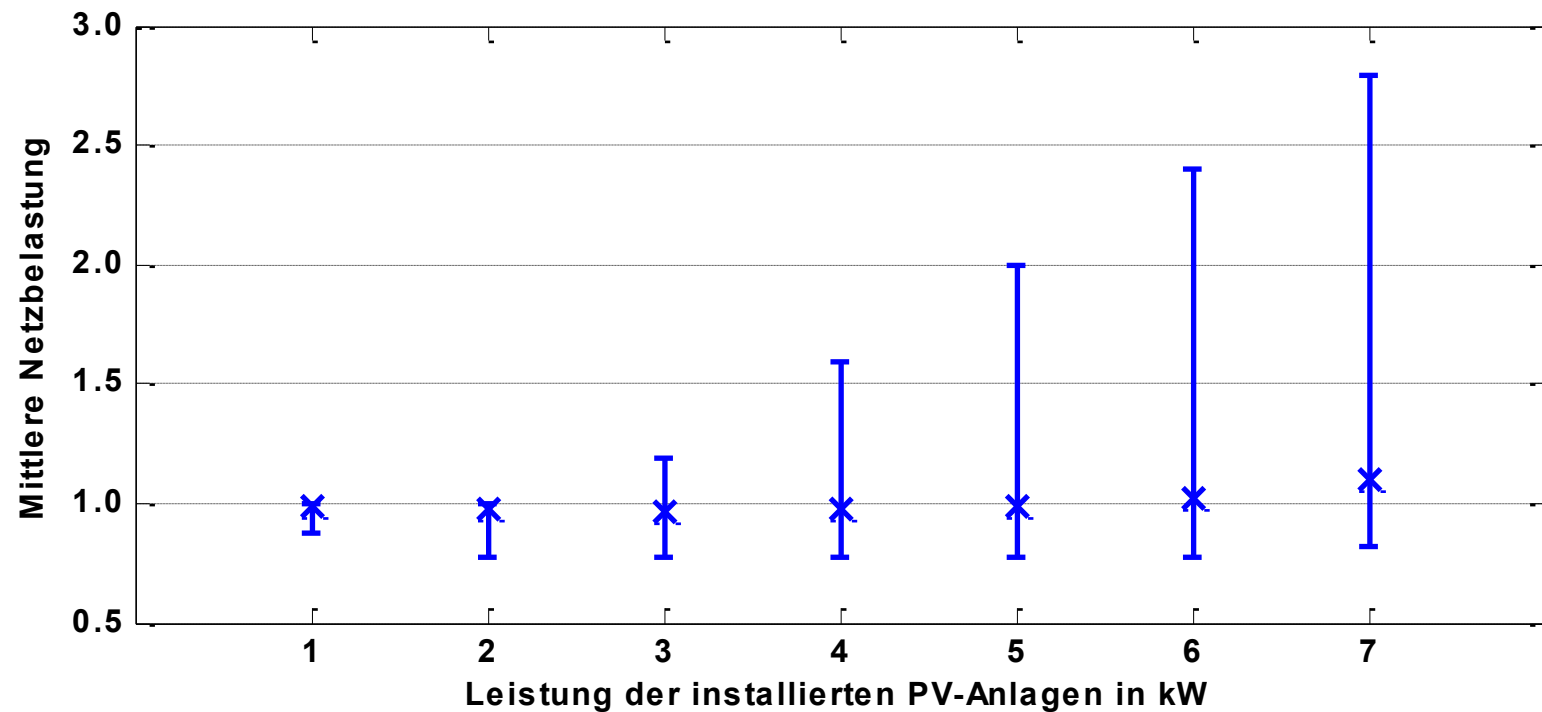
Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Mittlere Netzbelastung durch Eigenverbrauch mit PV-Anlagen und Minimal- und Maximalwerte:



Eigenverbrauch mit PV-Anlage und Batterie

Agenda:

Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Untersuchung anhand zwei exemplarischen Anlagenkombinationen:

➤ Haushalt mit einer PV-Anlage mit 3 kWp Leistung und einem Batteriespeicher mit einer Kapazität von 2 kWh.

➤ Haushalt mit einer PV-Anlage mit 7 kWp Leistung und einem Batteriespeicher mit einer Kapazität von 5 kWh.

Eigenverbrauch mit PV-Anlage und Batterie

Agenda:

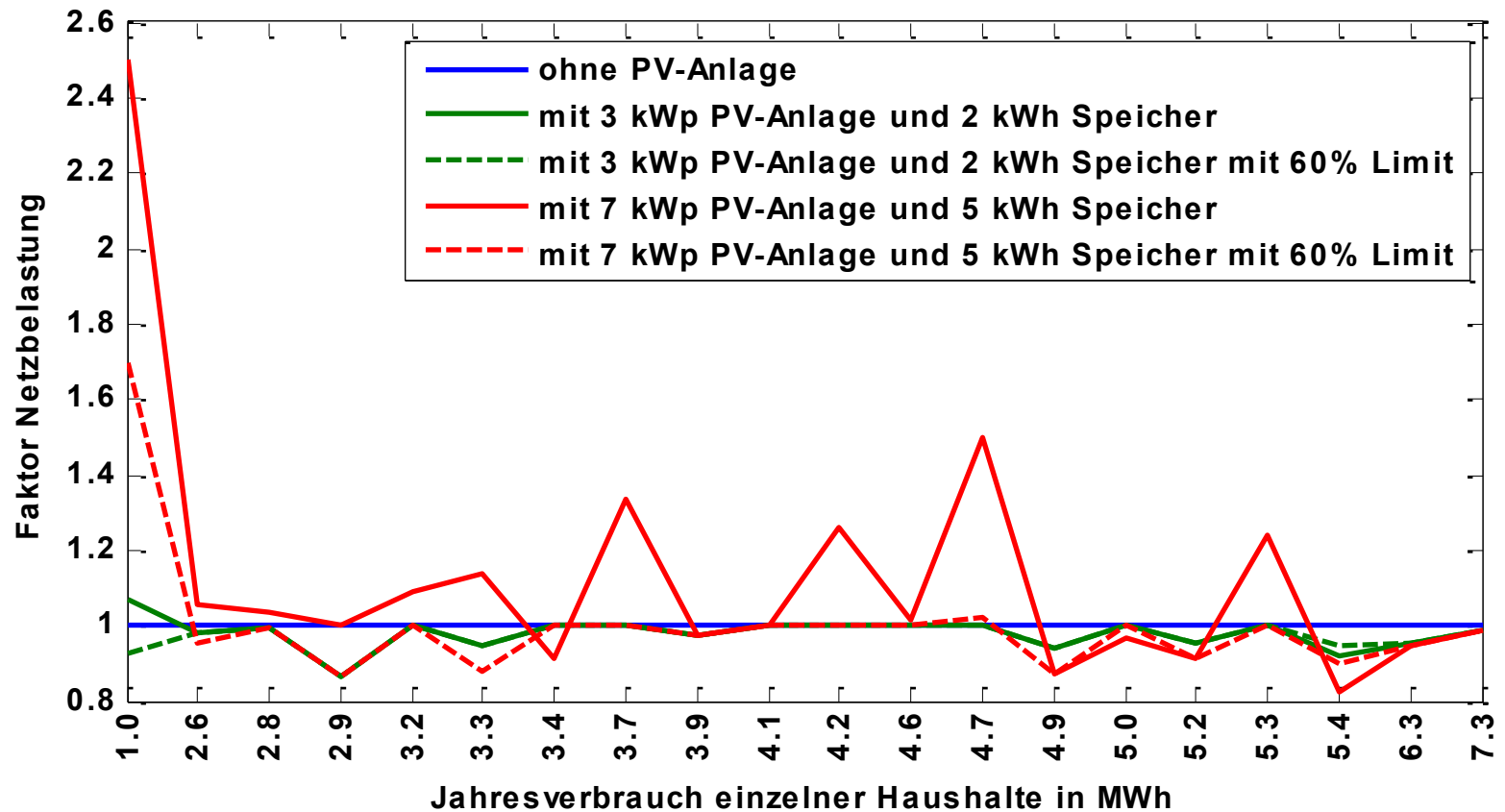
Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Mehr- oder Minderbelastung des Versorgungsnetzes durch Eigenverbrauch mit PV-Anlagen und Batteriespeichern:



Eigenverbrauch mit PV-Anlage und Batterie

Agenda:

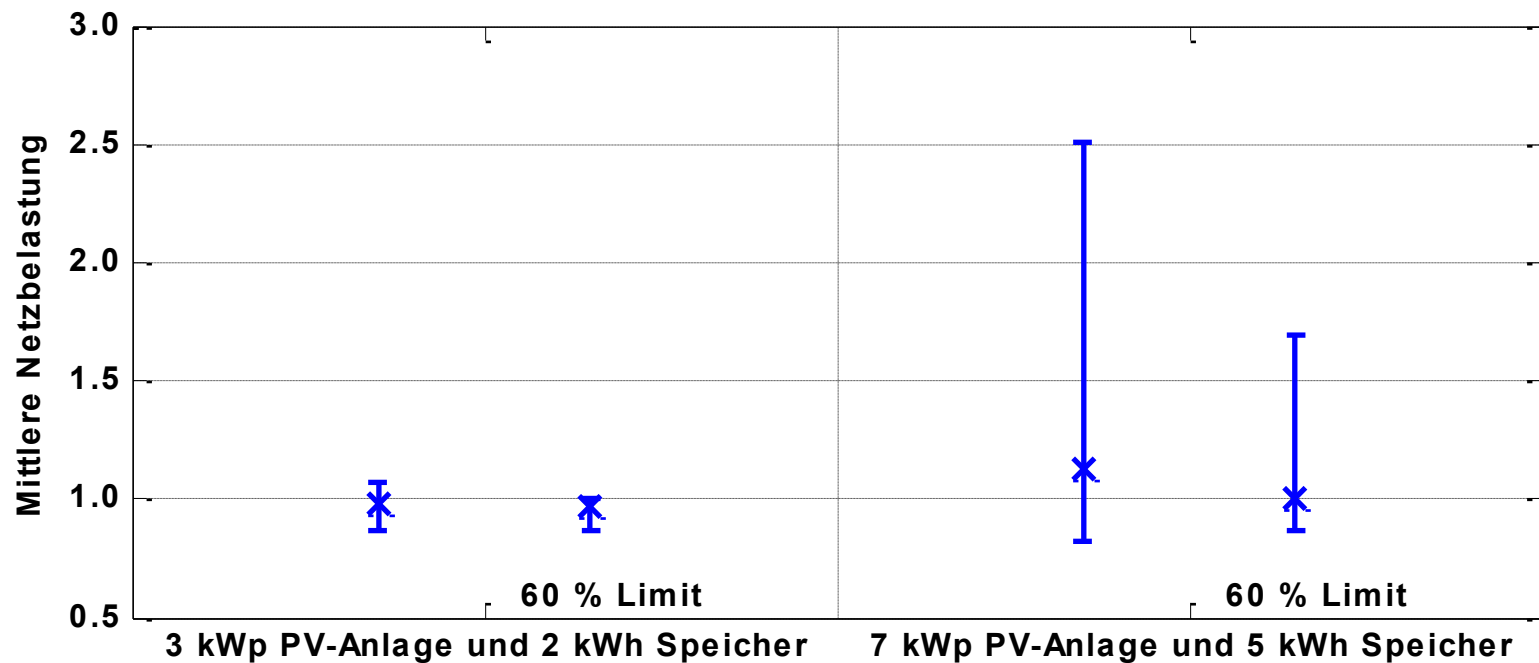
Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Mittlere Netzbelastung durch Eigenverbrauch mit PV-Batteriespeicher-Systemen und Minimal- und Maximalwerte:



Eigenverbrauch mit PV-Anlage und Batterie

Agenda:

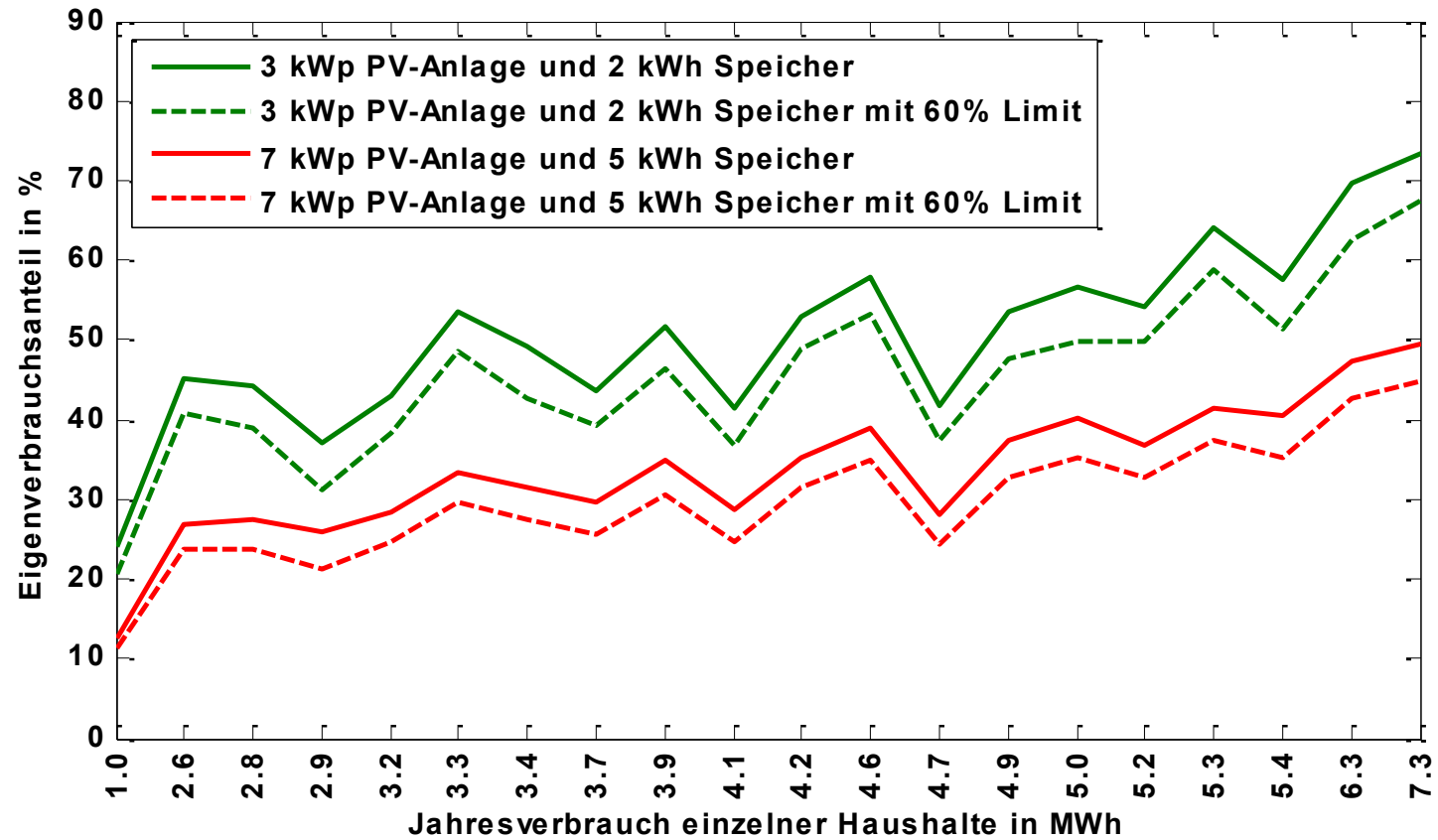
Einfluss der Speichermanagementstrategie auf den Eigenverbrauchsanteil:

Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit



Zusammenfassung und Ausblick

Agenda:

Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Leistungsflussgenerator:

- Effektives Modell zur Nachbildung von Leistungsflüssen für Haushalte
- Hohe Anpassungsfähigkeit an zukünftige Gegebenheiten

Auswertung der Netzbelastung:

- Entlastende Wirkung von Eigenverbrauch auf die Verteilnetze bei kleinen Anlagen
- Netzbelastung stark von Anlagenleistungen und Speichermanagement abhängig

Ausblick:

- Auswertung größerer Netzbereiche bzgl. Netzbelastung
- Lastflussberechnungen mit Leistungsprofilen als Grundlage

Vielen Dank für Ihr Interesse!



Hochschule
Augsburg University of
Applied Sciences



Michael Wiest M.Sc.

Hochschule Augsburg
Fakultät für Elektrotechnik
An der Hochschule 1
86161 Augsburg

E-Mail: michael.wiest@hs-augsburg.de
www.hs-augsburg.de

Bewertung von Lastprofilen

Agenda:

Motivation

Leistungsfluss

Auswertung

Fazit

Backup

Vergleich von synthetischen mit gemessenen Lastprofilen:

