

Aspekte der Eigenstromversorgung mit Netzparallelbetrieb

9. Internationale Energiewirtschaftstagung IEWT 2015

Prof. Dr. Alfons Haber und Dr. Hubert Baier

12. Februar 2015



Agenda

■ Aufgabenstellung und Vorgehensweise

- Aufgabenstellung
- Forschungs- und Demonstrationsanlage
- Messtechnik
- Betriebsarten

■ Messergebnisse und Schlussfolgerungen

- Wirkleistungsbetrachtung
- Symmetrie und Blindstromkompensation
- Optimierungsrichtungen

Eigenstromversorgung

Eigenstromversorgung bedeutet, eine Last ausschließlich oder ergänzend aus eigenen Erzeugungsanlagen zu versorgen.

Inselbetrieb

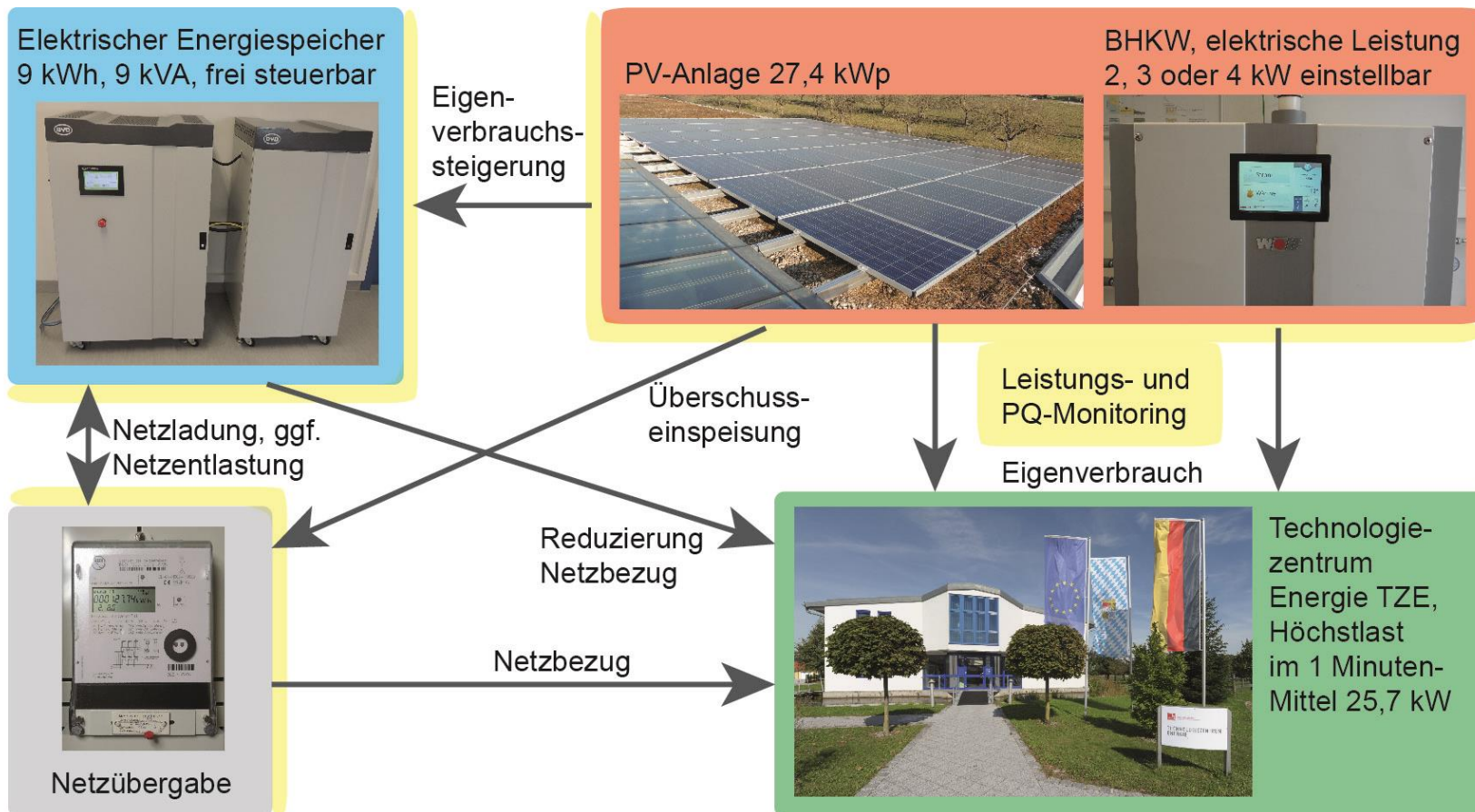
- Ausschließliche Versorgung durch eigene Erzeugungsanlage.
- Leistung der Erzeugungsanlage bestimmt maximale Last.
- Exklusive Infrastruktur zur Verbindung von Erzeugungsanlage und Last erforderlich.
- ...

Netzparallelbetrieb

- Ergänzende oder vollständige Versorgung durch eigene Erzeugungsanlage.
- Nutzung eines vorhandenen Stromnetzes zur Verbindung von Erzeugungsanlage und Last.
- Netzurückwirkungen möglich.
- ...

Forschungs- und Demonstrationsanlage Netzintegration

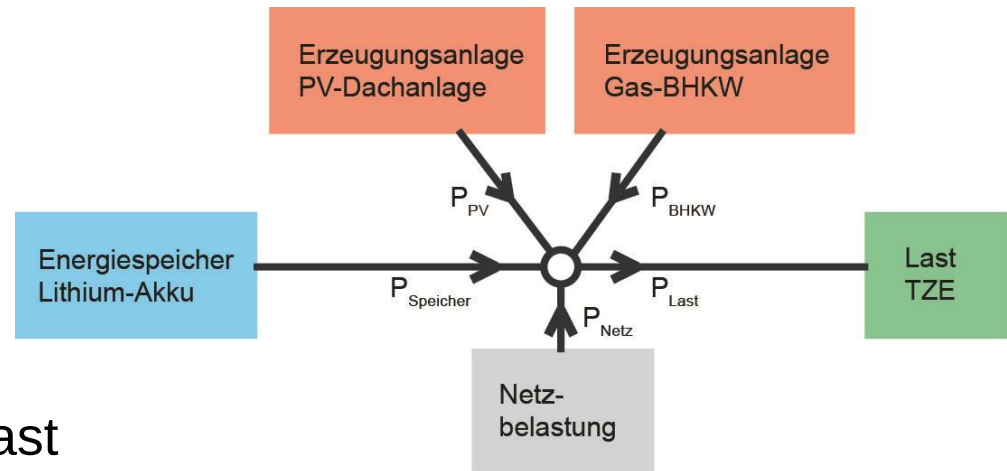
Aufgabenstellung: Untersuchungen zur Eigenstromversorgung



Messwerterfassung und Darstellung, Erfassung der jeweiligen Lastflüsse

- Wirkleistungsmessung, Abtastzeit $T_A = 1 \text{ s}$, Speicherung in Datenbank

- Speicher
- PV-Anlage
- BHKW
- Netzübergabestelle



- Berechnung der Summenlast
- Spannungs- und Strommessung mit Visualisierung in LabVIEW
- Visualisierung der Lastflussrichtungen in LabVIEW

Betriebsarten der Forschungs- und Demonstrationsanlage (Auszug)

„Natürlicher“ Eigenverbrauch ohne Speichernutzung

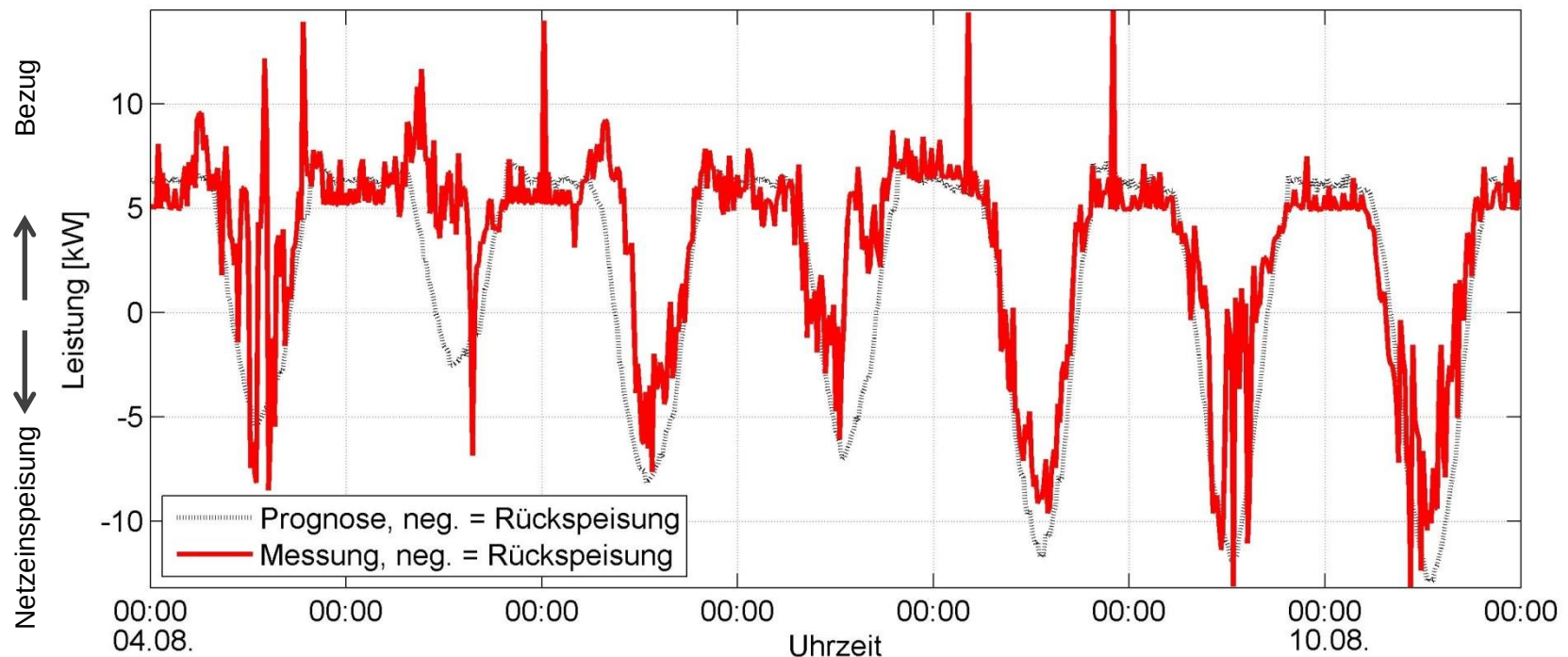
- PV-Anlagenbetrieb mit Eigenverbrauch und Überschusseinspeisung
- BHKW-Betrieb wärmegeführt
- Speicher im Standby-Betrieb

„Erhöhter“ Eigenverbrauch mit Speichernutzung

- wie „natürlicher“ Eigenverbrauch zusätzlich mit:
 - „ungeplanter“ Speicherladung zur Reduzierung der Rückspeisung
 - „ungeplanter“ Speicherentladung zur Reduzierung des Bezugs

Messergebnisse bei „natürlichem“ Eigenverbrauch: Residuallast, Prognose vs. Messung (Beispiel)

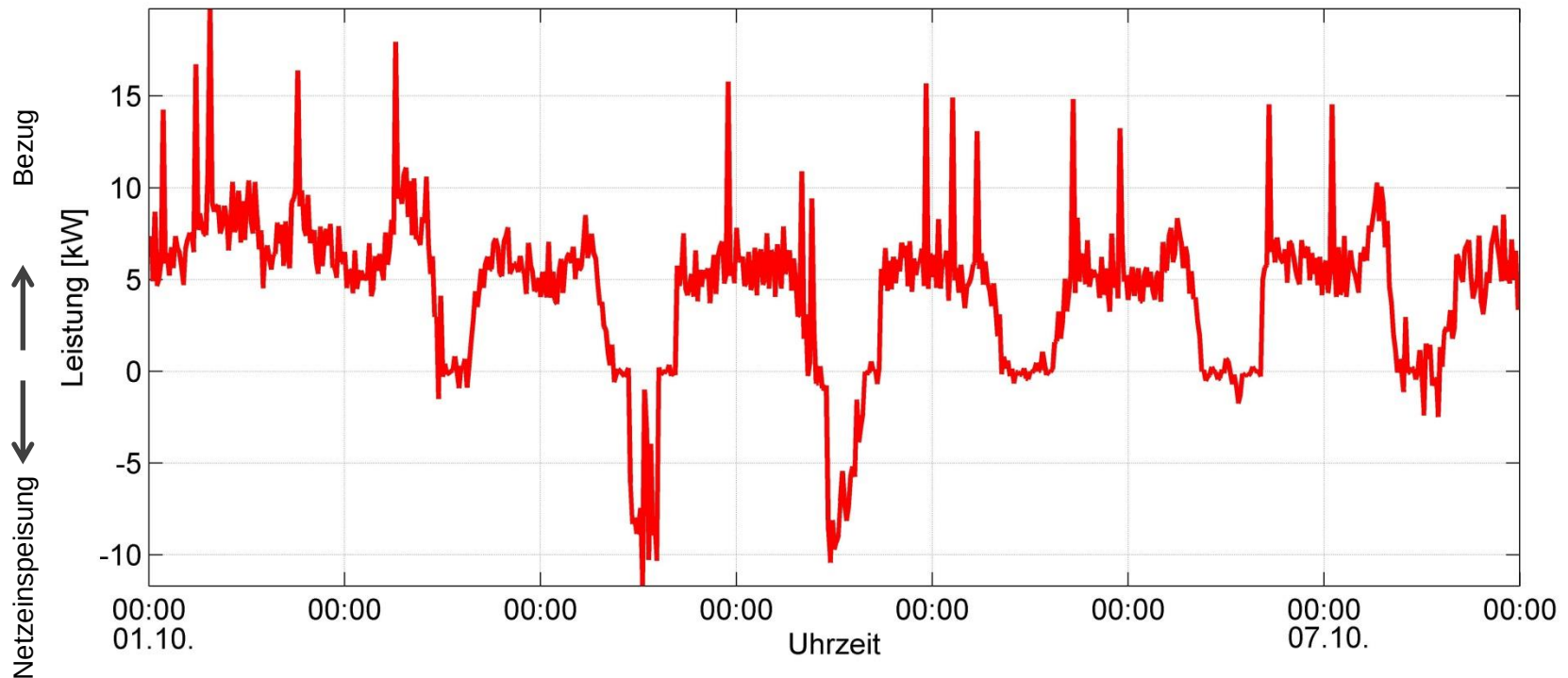
Netzübergabeleistung TZE vom 04.08. - 10.08.2014, 1/4-Stunden-Werte



Tageszeit- und witterungsabhängige Fluktuationen, in Verbindung mit dem Lastprofil teilweise prognostizierbar, Residuallast ist stets gegeben.

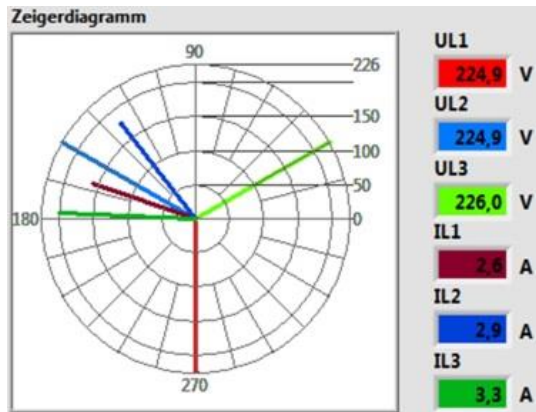
Messergebnisse bei „erhöhtem“ Eigenverbrauch: Residuallast (Beispiel)

Netzübergabeleistung bei Speicherbetrieb (Sollwert Netzübergabeleistung = 0) am TZE vom 01.10. - 07.10.2014

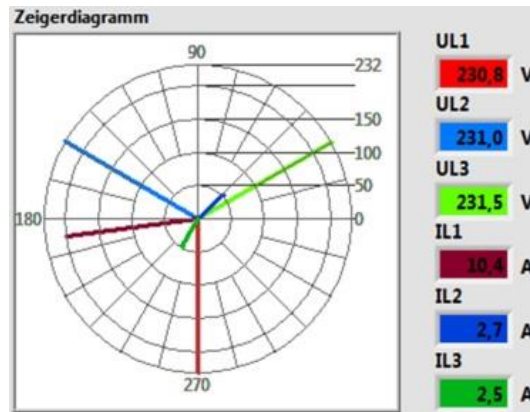


Situations- und witterungsabhängige Fluktuationen, **zeitweise Residuallast = 0**, aber teilweise steile Gradienten.

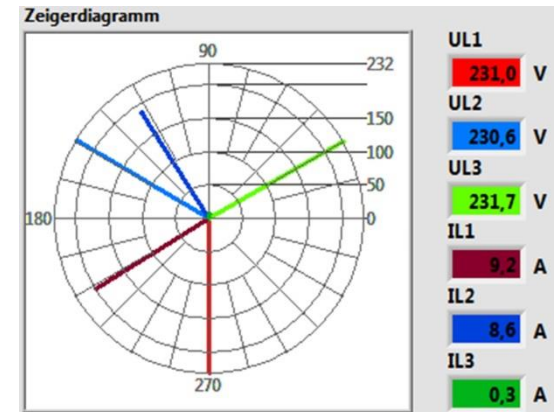
Herausforderungen bei ausgeglichener Residuallast (Beispiele)



Saldierende
Eigenstromversorgung
mit nichtkompensiertem
Blindstrombedarf an L_1



Signifikanter
Blindstrombedarf bei
saldierender
Eigenstromversorgung



Asymmetrische
Strombelastung der
Phasen, Strom an L_3
näherungsweise 0

Optimierungsrichtungen für die Eigenstromversorgung

■ Wirkleistung

- Das Erzeugungs-, Speicher- und Lastmanagement besitzt im Netzparallelbetrieb eine zentrale Bedeutung.
- Prognosen müssen umfassend in das Erzeugungs-, Speicher- und Lastmanagement einfließen.

■ Symmetrie und Blindleistung

- Phasenbezogene Eigenstromversorgung ist abhängig vom Anwendungsfall.
- Hardware-Fähigkeiten der Speicherinverter sollten immer genutzt werden, z.B. bei 3 x 1-phasiger DC/AC Umsetzung am Speicher diese ausnutzen.
- Niedrige Leistungsfaktoren (hohe relative Blindleistungsanteile) bei Eigenstromversorgung verursachen durch den resultierenden Bezug aus dem Netz höhere Beanspruchungen des Stromnetzes.

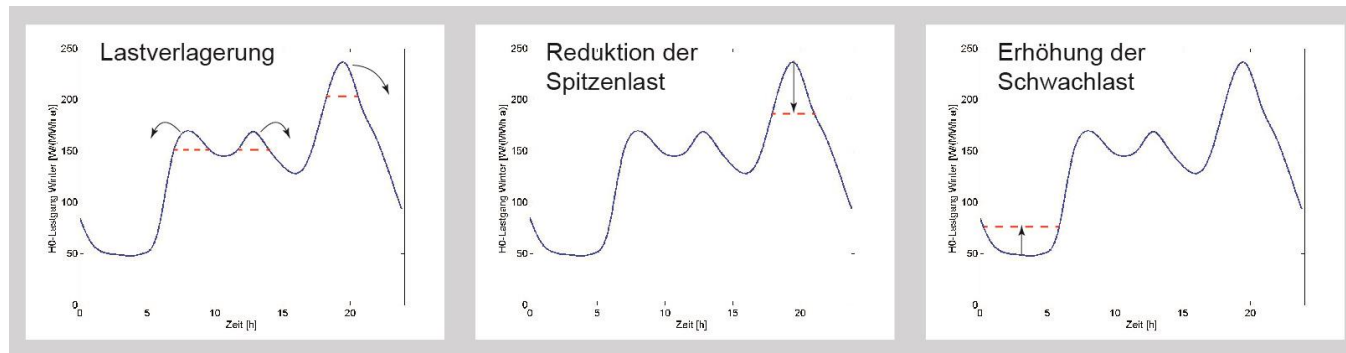
Zusammenfassung

Die Forschungs- und Demonstrationsanlage des TZE zeigt einige Herausforderungen bei der Eigenstromversorgung.

- Schlüsseltechnologien in Bezug auf die Wirkleistungsbetrachtung sind:
 - Erzeugungsmanagement
 - Speichermanagement
 - Lastmanagement.
- Auf Symmetrie der Wirk- und Blindleistungsbereitstellung achten:
Resultierende Bereitstellung durch das Netz erforderlich!

Weitere Betrachtungen an der Forschungs- und Demonstrationsanlage:

- Weiterentwicklung des Managements hinsichtlich Netzentlastung durch geringere Gradienten mittels Nutzung von Prognosen, Verringerung von Netzlasten, Verbesserung der Energieeffizienz.



- Gegenüberstellung der Blindleistungsbereitstellung Netz vs. Speicherinverter.
- Lokale und regionale Betrachtungen der Auswirkungen von Eigenstromversorgungsanlagen.



TECHNOLOGIEZENTRUM ENERGIE

Prof. Dr. Alfons Haber
Technologiezentrum Energie
der Hochschule Landshut
Wiesenweg 1 ·
D-94099 Ruhstorf an der Rott

Tel.: +49 (0)8531 – 914044 0
Fax: +49 (0)8531 - 914044 90
info@tz-energie.de
www.tz-energie.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

