
KANN EIGENVERSORGUNG ZUR ENTLASTUNG VON NIEDERSPANNUNGSNETZEN BEITRAGEN?

Anna-Lena Klingler, Simon Marwitz

14. Symposium Energieinnovationen

– Graz, Österreich –

12. Februar 2016

Agenda

I. Motivation und Forschungsfrage

II. Methodische Vorgehensweise

- I. Eigenversorgungsmodell
- II. Netzmodell

III. Ergebnisse

- I. Vergleich der Lastfälle
- II. Optimaler Eigenversorgungsfall
- III. Netzdienlicher Fall

IV. Schlussfolgerungen und Ausblick

Motivation und Forschungsfragen

Motivation

- Dynamischer **Anstieg von PV-Eigenversorgung** im Deutschen Haushaltssektor
- Indirekte Förderung der Eigenversorgung durch Vermeidung von Abgaben und Steuern
- **Herausforderung:** Belastung der Niederspannungsverteilnetze durch Einspeisung von Überschussstrom der zusätzlichen PV-Anlagen

Forschungsfragen

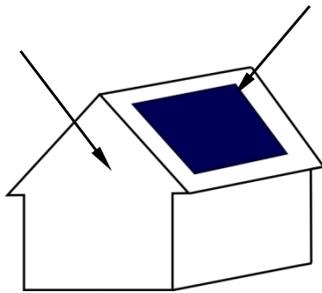
- Inwieweit kann dezentrale Eigenversorgung in Kombination mit Batteriespeichern zur Entlastung von Niederspannungsverteilnetzen beitragen?
- Kann dadurch Netzausbau vermieden werden?

→ Kopplung eines Eigenversorgungs- mit einem Verteilnetzmodell

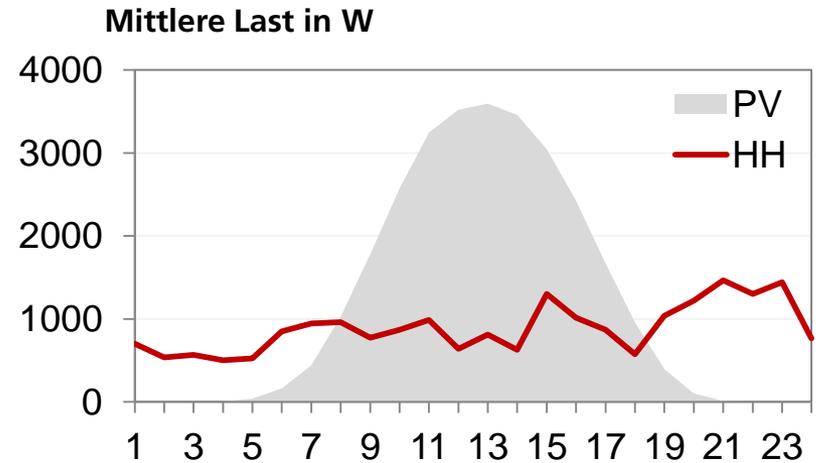
Methodische Vorgehensweise

Eigenversorgungsmodell

EFH 2 Personen
VDI-4655



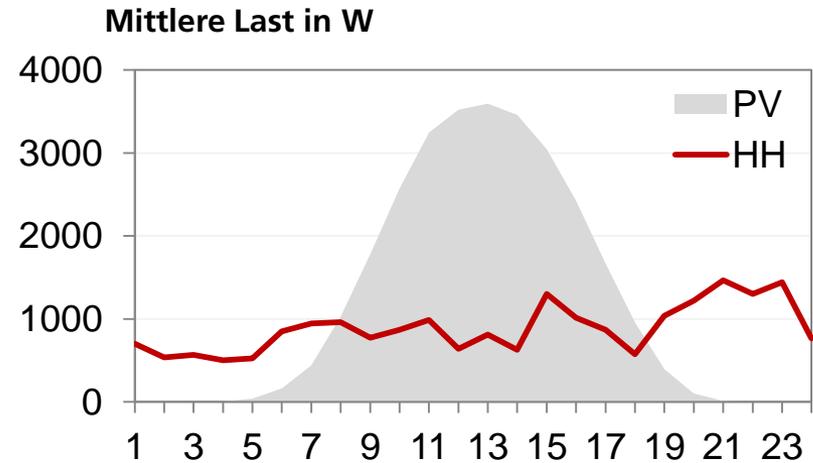
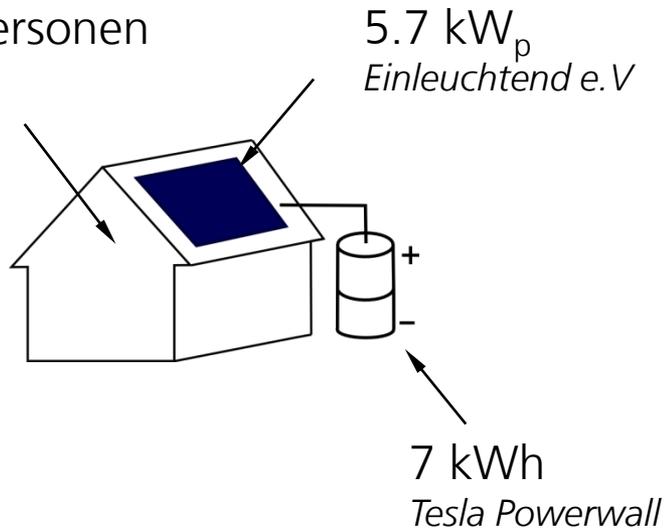
5.7 kW_p
Einleuchtend e.V



Methodische Vorgehensweise

Eigenversorgungsmodell

EFH 2 Personen
VDI-4655



Das Speichermodell berücksichtigt

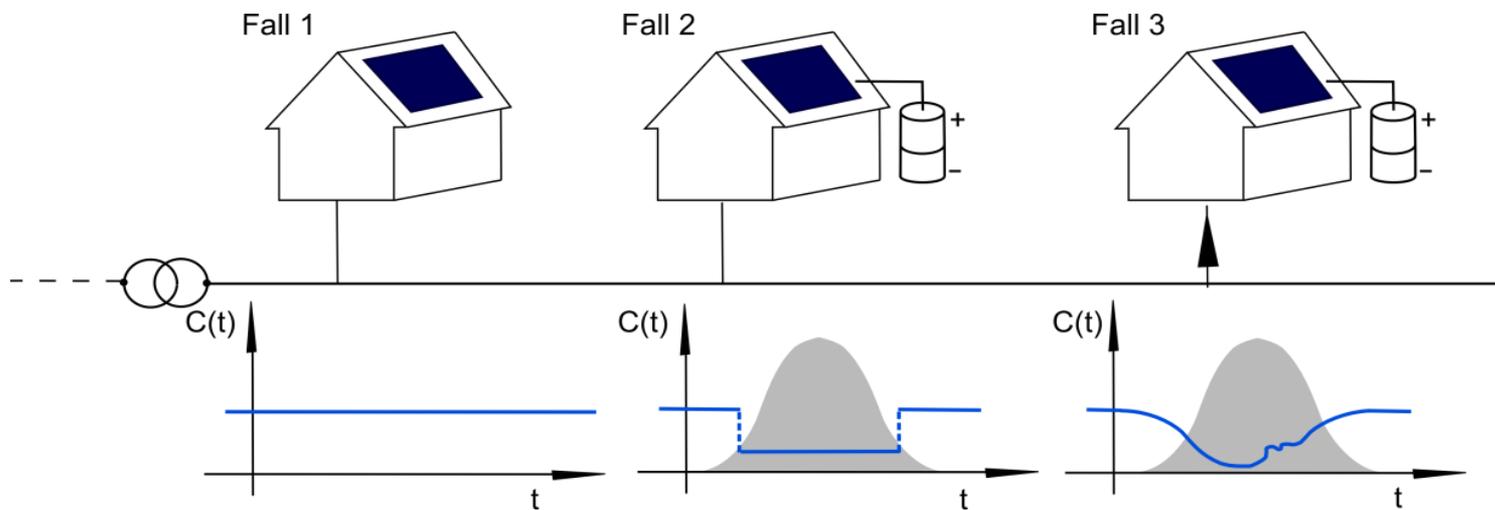
- Kapazitätsgrenzen
- Leistungsgrenzen
- Effizienzverluste
- Selbstentladung

Methodische Vorgehensweise

Eigenversorgungsmodell

Für die Speicheroptimierung werden drei Fälle mit unterschiedlichen Preissignalen untersucht:

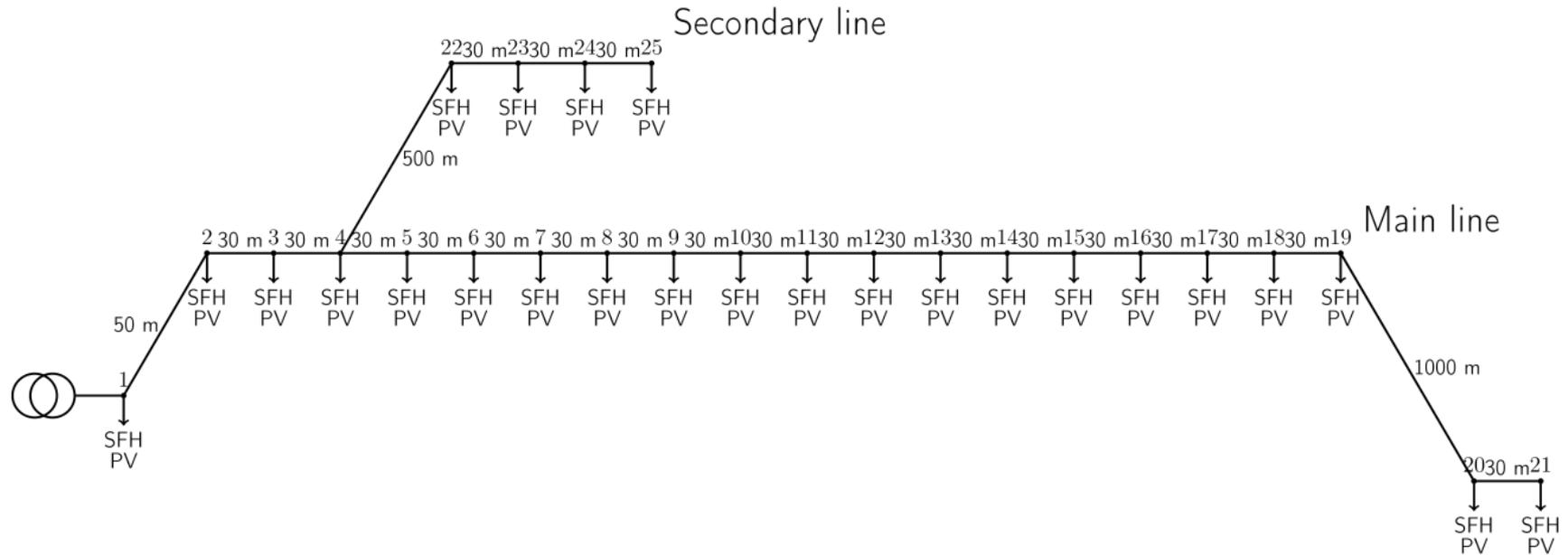
- **Fall 1:** traditionelle Stromversorgung
- **Fall 2:** Eigenversorgung
- **Fall 3:** netzdienliche Eigenversorgung



→ entstehende Netzbelastungen werden verglichen

Methodische Vorgehensweise

Verteilnetzmodell



Ländliches Niederspannungsverteilstnetz

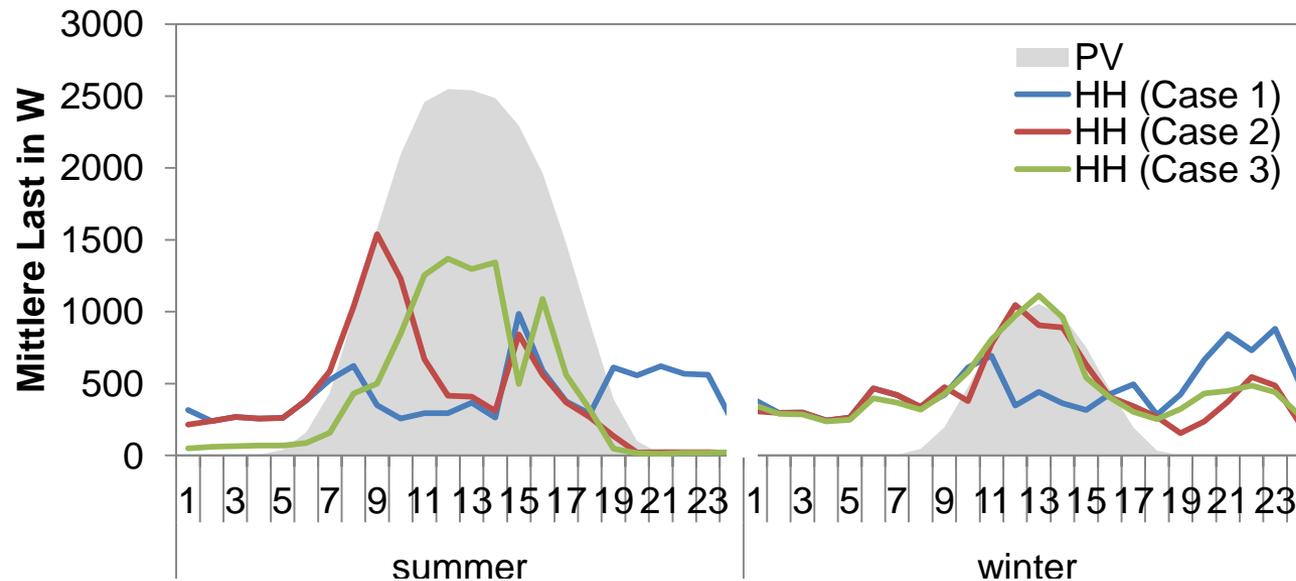
- 25 Knoten mit EFH + PV + Speicher
- Ausläufer an Knoten 4 und 19
- selbe Last und Leistung an jedem Knoten, um Extremfall abzubilden

Ergebnisse

Vergleich der Lastfälle

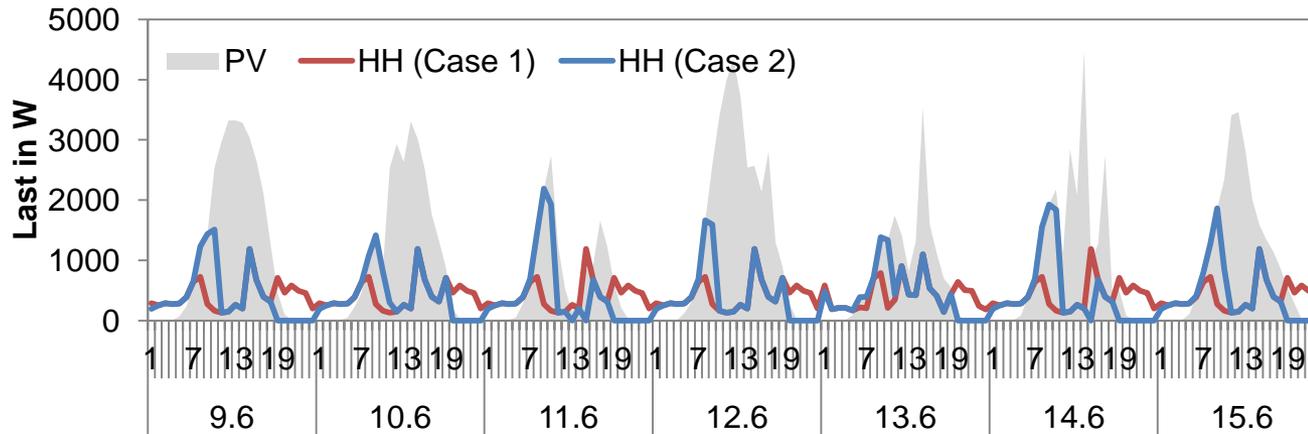
Qualitative Analyse:

- Im Eigenversorgungsoptimierten **Fall 2** wird die Lastspitze unwesentlich reduziert, da der Speicher bereits in frühen Morgenstunden beladen wird, vor der Erzeugungsspitze
- Im netzdienlich optimierten Eigenversorgungs**fall 3** wird die Last in die Stunden mit der größten Erzeugung verlagert und Lastspitze daher reduziert

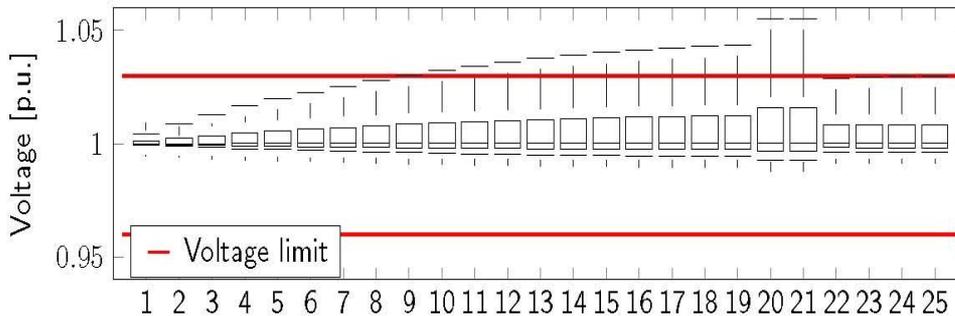


Ergebnisse

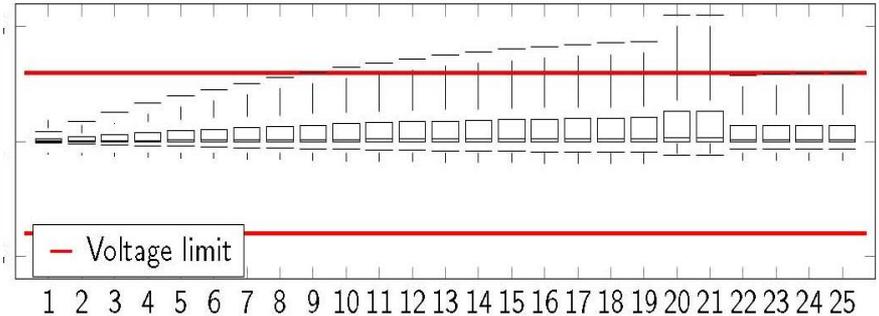
Netzbelastung im optimalen Eigenversorgungsfall



Fall 1: traditionelle Stromversorgung



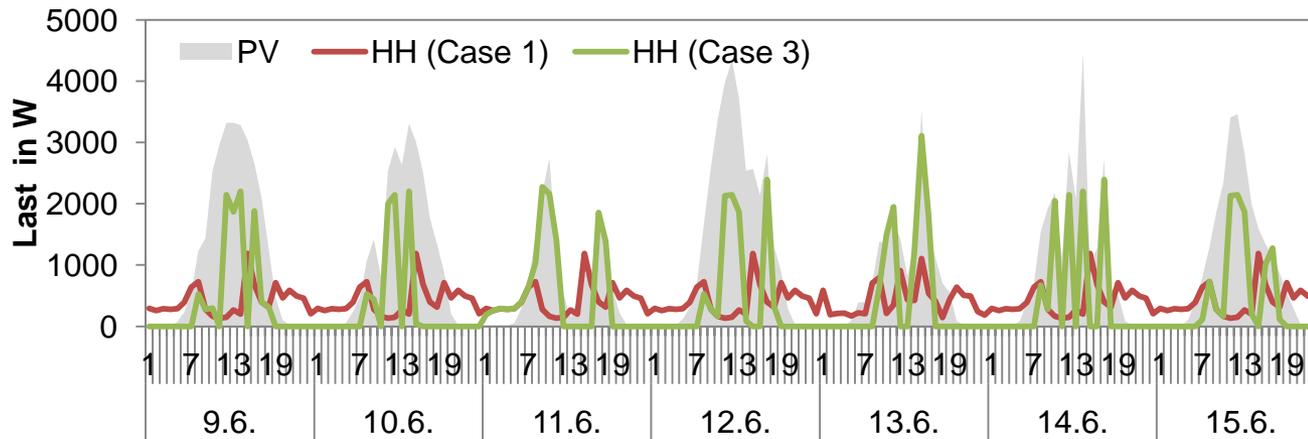
Fall 2: Eigenversorgung



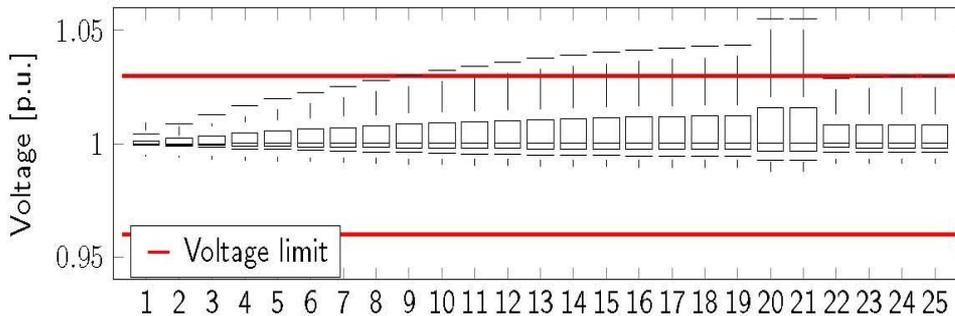
➔ keine signifikante Reduktion der Netzbelastung erkennbar

Ergebnisse

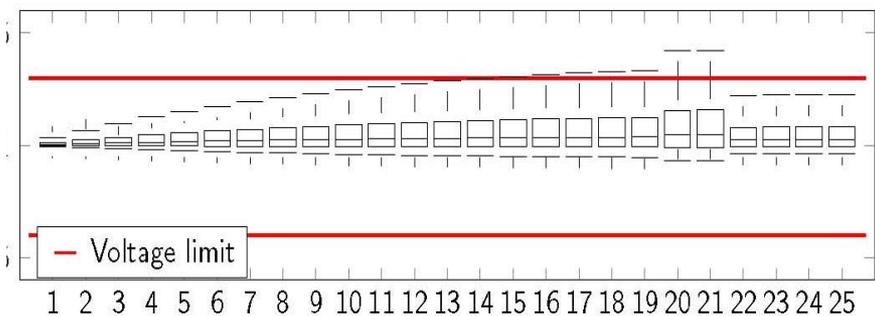
Netzbelastung im netzdienlichen Fall



Fall 1: traditionelle Stromversorgung



Fall 3: netzdienlicher Eigenversorgung



➔ signifikante Reduktion der Netzbelastung, dennoch Netzüberlastung an Knoten 15 bis 21

Schlussfolgerungen und Ausblick

- **Schlussfolgerungen:**

- Optimale Eigenversorgung trägt kaum zur Reduktion der Netzbelastungen bei
- Durch netzdienliche Eigenversorgung werden Netzbelastungen signifikant reduziert
- Netzüberlastung konnte im untersuchten Fall reduziert, aber nicht verhindert werden
- ⇒ Weitere Maßnahmen wie Netzausbau oder Anlagenabschaltung notwendig

- **Ausblick**

- Sensitivitäten, z.B. Länge der Ausläufer, Größe der Speicher, ...
- Weitere Speichertechnologien

Literatur

- Bandhauer, T.; Garimella, S.; Fuller, T. (2011): A Critical Review of Thermal Issues in Lithium-Ion Batteries. *Journal of The Electrochemical Society*, 158 (3). R1-R25.
- Bosch (2015): Bosch Power Tec: http://www.bosch-power-tec.com/de/bpte/produkte/wechselrichter/bpt_s_3_368_4_46_1 (accessed 12.11.2015)
- European Commission (2015): Best practices on Renewable Energy Self-consumption. SWD 141 final. Brüssel.
- Schwab (2009): *Elektroenergiesysteme Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie*, Springer Berlin.
- Tesla Motors (2015): Powerwall: Capacity and specifications: <https://www.teslamotors.com/powerwall> (accessed 4.11.2015)
- Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI) (2008): VDI 4655: Referenzlastprofile von Ein- und Mehrfamilienhäusern für den Einsatz von KWK-Anlagen. VDI-Richtlinie. Düsseldorf.
- Weniger, J.; Bergner, J.; Tjaden, T.; Quaschnig, V. (2015): *Dezentrale Solarstromspeicher für die Energiewende*. Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin.

Danke für die Aufmerksamkeit!

Anna-Lena Klingler
Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe
Tel.: +49 721 6809-180: Email: Anna-Lena.Klingler@isi.fraunhofer.de