



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna | Austria

Kostenentwicklung dezentraler Batteriespeicher – Evolution oder Revolution?

Albert Hiesl, EEG TU Wien

Agenda

- Forschungsfrage & Methodik
- Entwicklung ausgewählter Parameter dezentraler Batteriespeicher
- Maximale Höhe der Investitionskosten dezentraler Batteriespeicher

Forschungsfrage

- Wie haben sich die Investitionskosten dezentraler Batteriespeicher in den letzten Jahren entwickelt und wie hoch dürften die Investitionskosten eines Batteriespeichers zusätzlich zu einer Photovoltaikanlage sein, um wirtschaftlich profitabel betrieben werden zu können?
 - Standardlastprofil vs. gemessene Lastprofile

Methodik und Annahmen

- Lineares Optimierungsmodell
 - Zeithorizont: 25 Jahre
 - PV-Erträge werden viertelstündlich simuliert
 - Degradation PV & Speicher werden berücksichtigt
 - Lebensdauer des Speichers: 12 Jahre
 - Effizienz des Speichers: 90%
 - Geclusterte Lastprofile

Methodik und Annahmen

Ökonomische Berechnung:

$$NPV = -I_{batt,total} + \sum_{t=1}^{25} \frac{\Delta C_t}{(1+i)^t} = 0$$

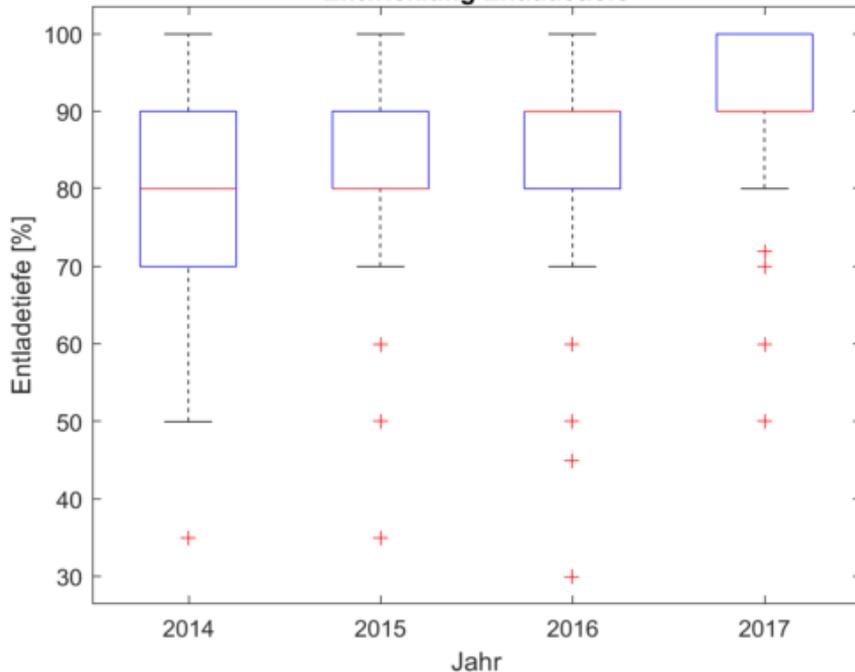
$$I_{batt,total} = \sum_{t=1}^{25} \frac{\Delta C_t}{(1+i)^t}$$

Zinssatz: 1%
Haushaltsstrompreis (variabler Anteil): 15 c/kWh
Einspeisevergütung: 3 c/kWh

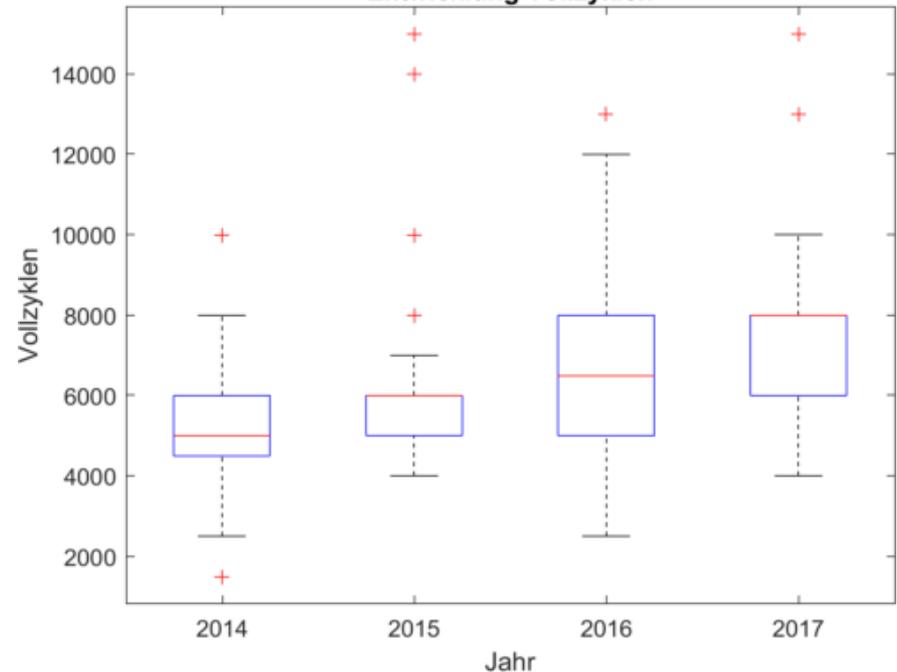
- ΔC_t = Cash-flow inklusive Batteriespeicher – Cash-flow ohne Batteriespeicher
- Annahme: Investitionskosten für Batteriespeicher sinken auf 70% aktueller Investitionskosten

Entwicklung ausgewählter Parameter dezentraler Batteriespeicher

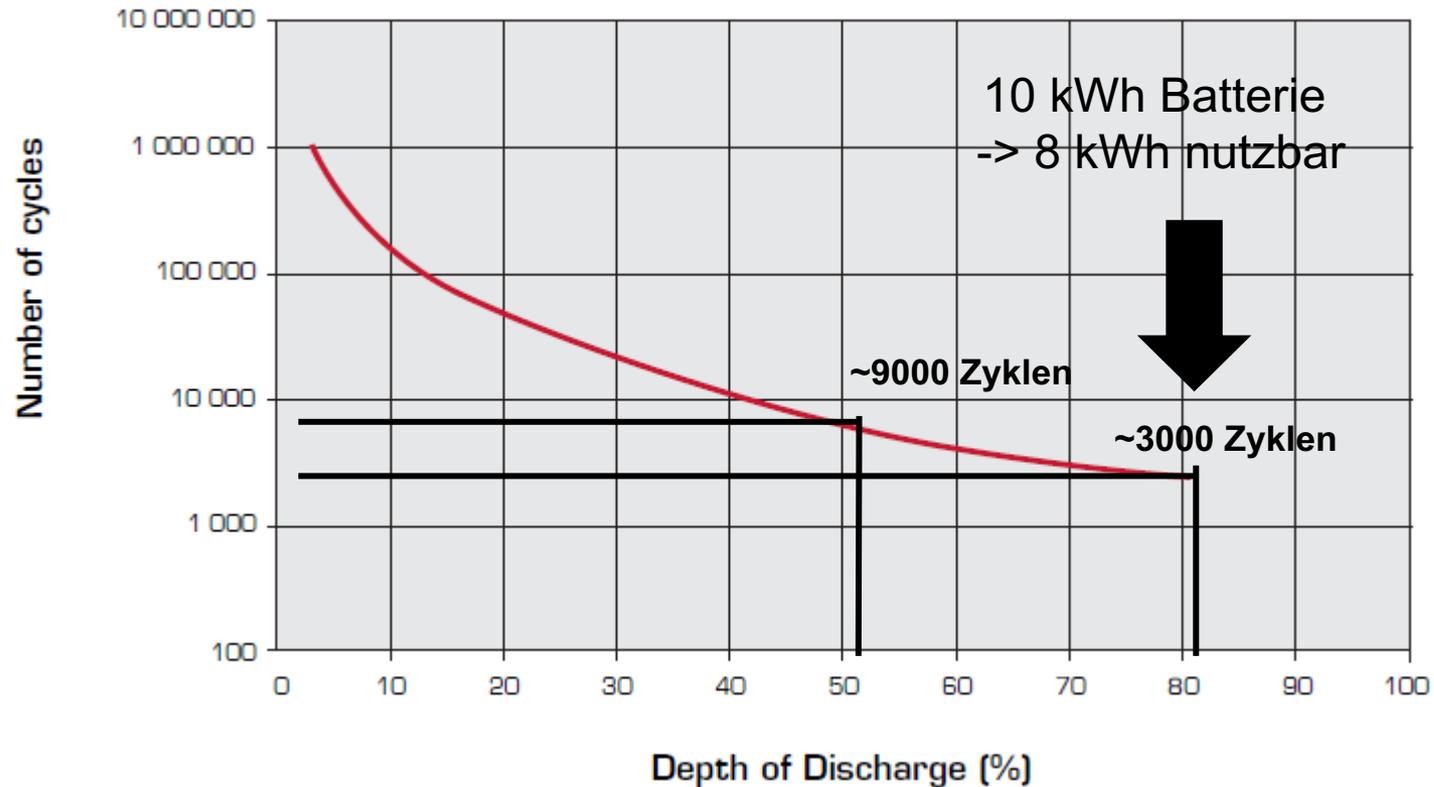
Entwicklung Entladetiefe



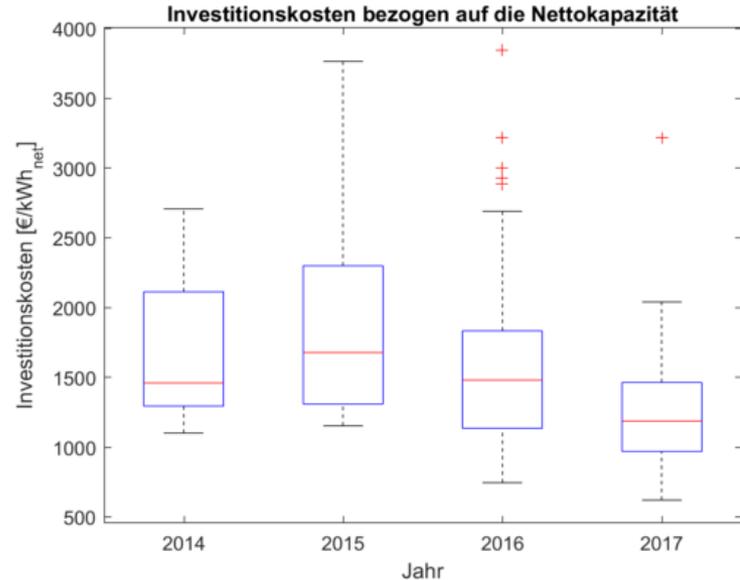
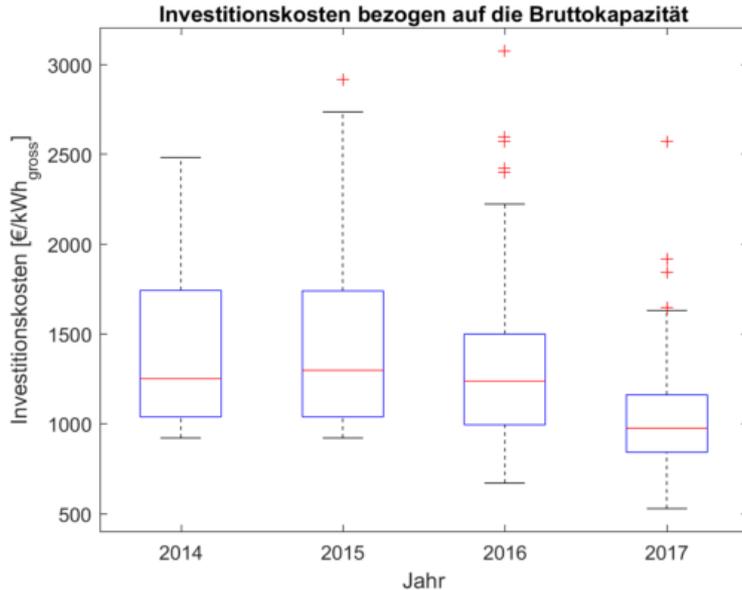
Entwicklung Vollzyklen



Zusammenhang Entladetiefe & Vollzyklen



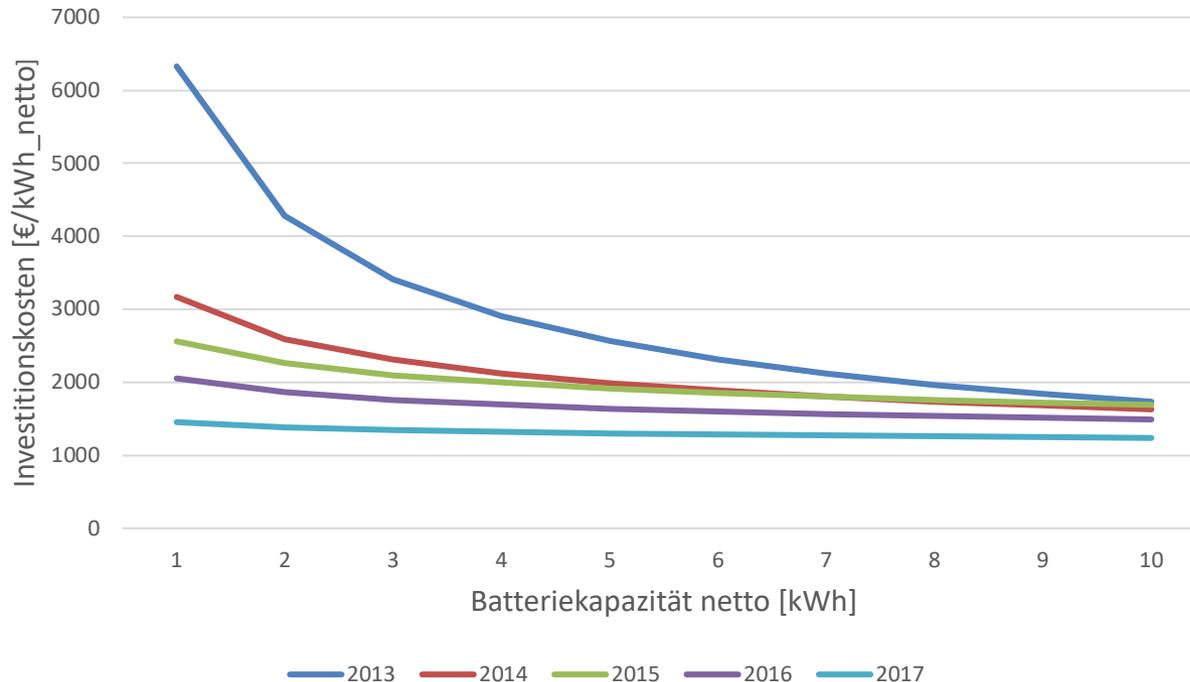
Entwicklung der Investitionskosten dezentraler Batteriespeicher



Datenquelle: Carmen e.V., eigene Darstellung

- Viele unterschiedliche Systeme
- Installationskosten werden nicht berücksichtigt
- Größenabhängigkeit fehlt gänzlich

Kapazitätsabhängigkeit der Investitionskosten

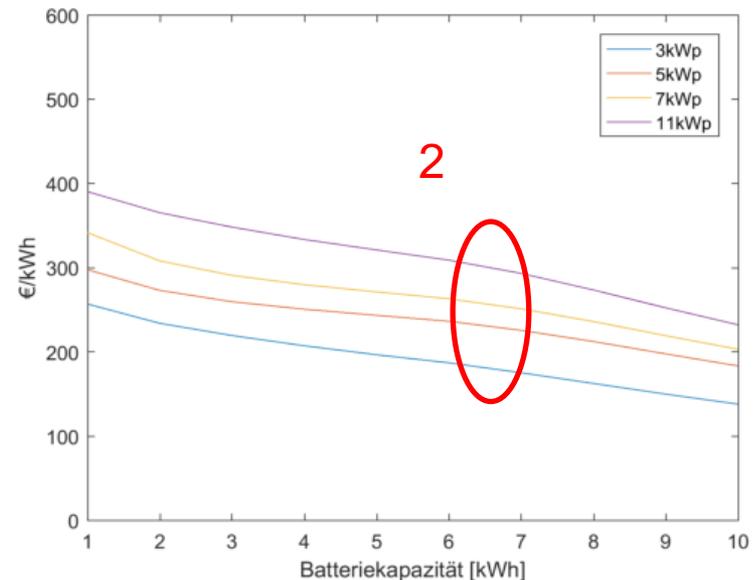
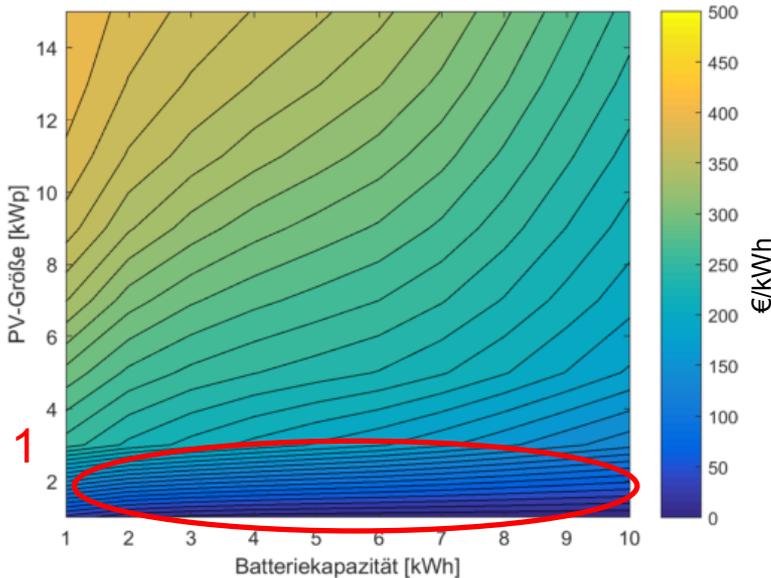


- Höchste Reduktion bei typischen Haushaltskapazitäten
- Größenabhängigkeit der Investitionskosten stark vermindert
- Installationskosten (Fixkosten) sind nicht berücksichtigt

Maximale Höhe der Investitionskosten

Standardlastprofil: 4000 kWh/a, südliche Ausrichtung der PV-Anlage

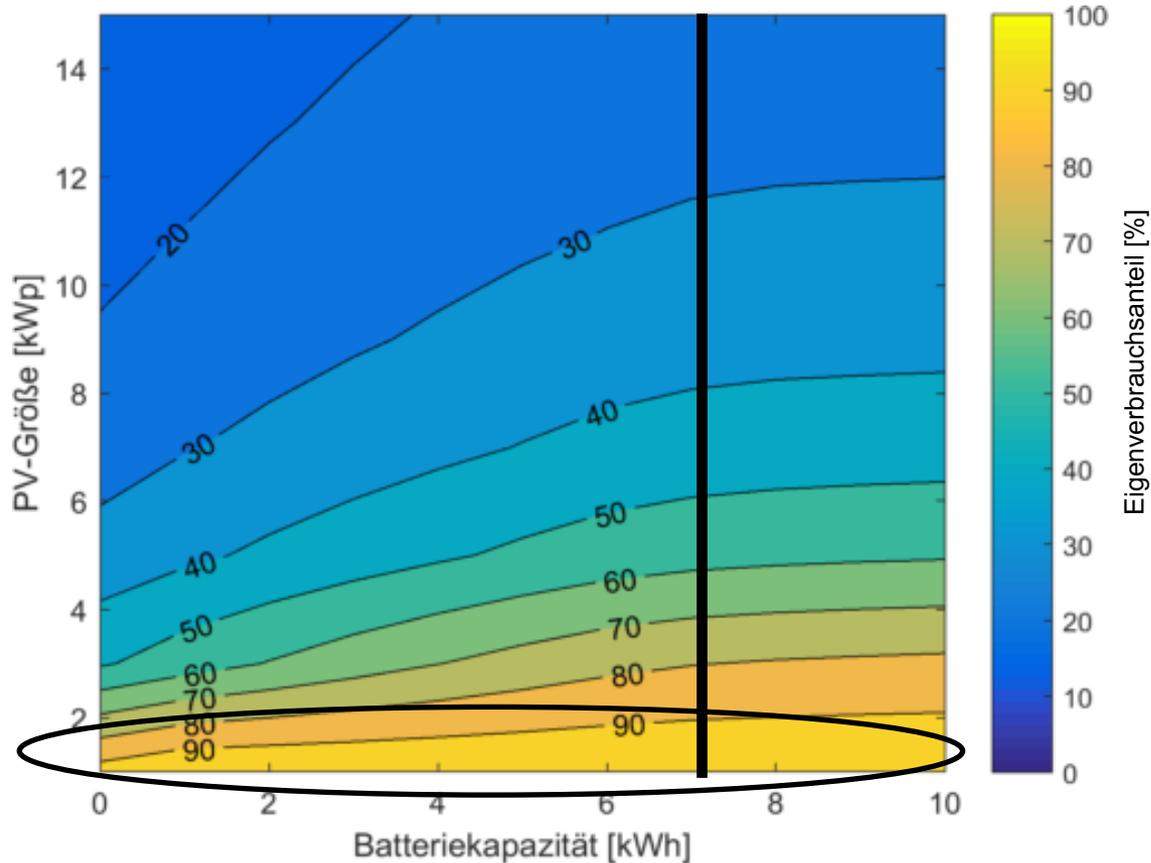
vorgegebene jährliche Rendite: 1%



- max. zusätzliche Investitionskosten: 406 €/kWh (15 kWp, 1 kWh Speicher)
- min. zusätzliche Investitionskosten: 3,9 €/kWh (1 kWp, 10 kWh Speicher)

Eigenverbrauchsanteil PV & Speicher

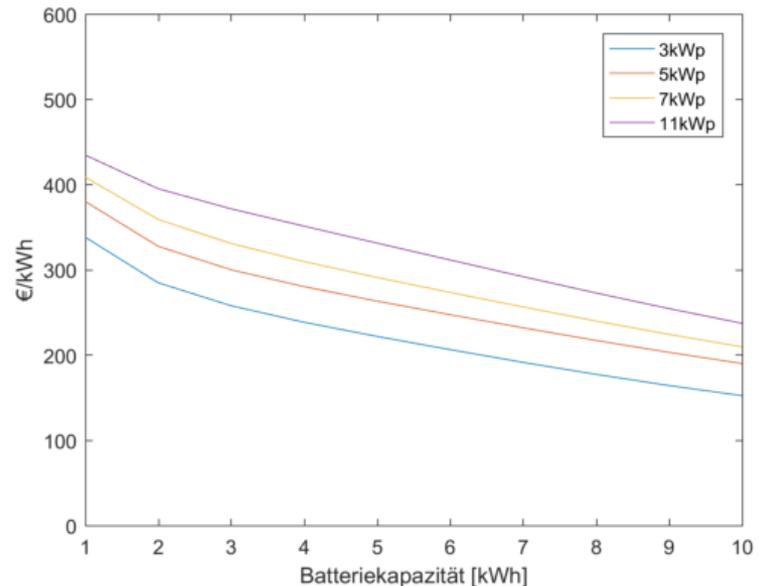
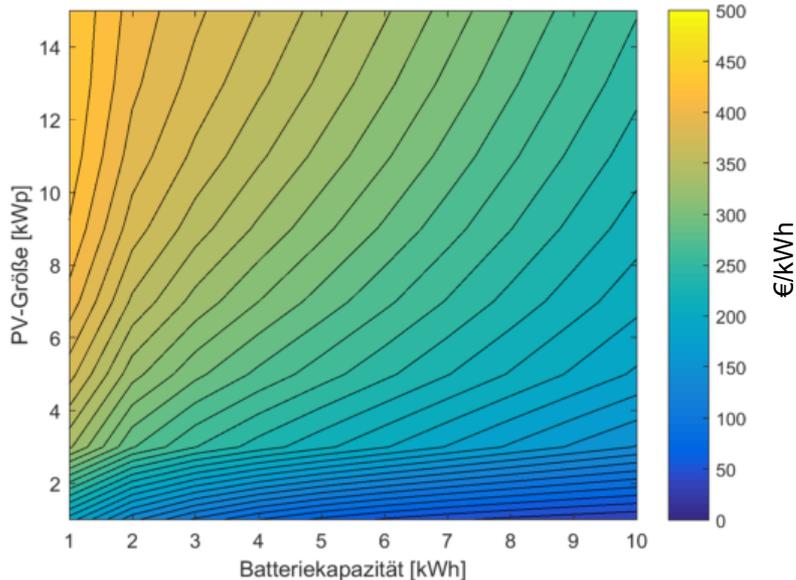
Standardlastprofil: 4000 kWh/a, südliche Ausrichtung der PV-Anlage



Maximale Höhe der Investitionskosten

Gemessene Lastprofile skaliert auf: 4000 kWh/a, südliche Ausrichtung der PV-Anlage, gemittelt über 40 Lastprofile

vorgegebene jährliche Rendite: 1%

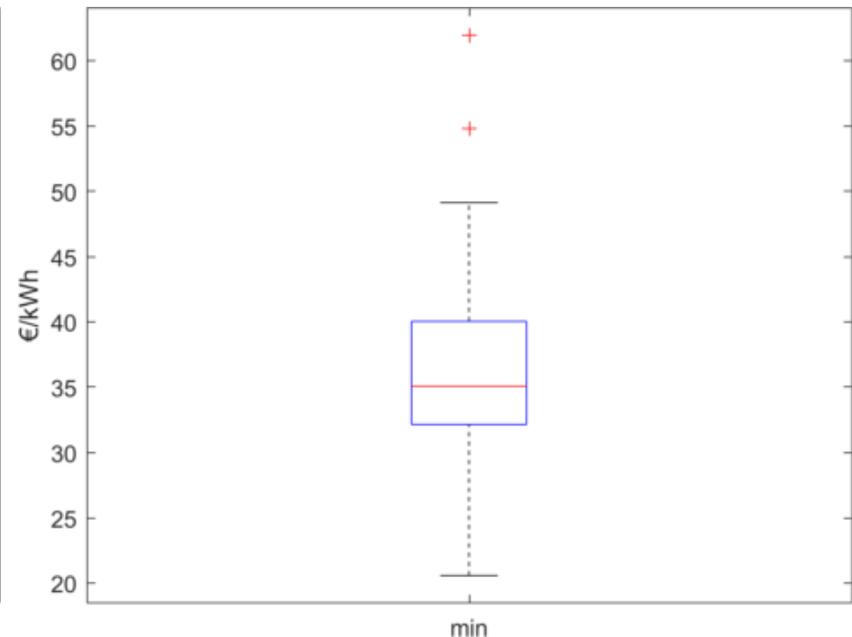
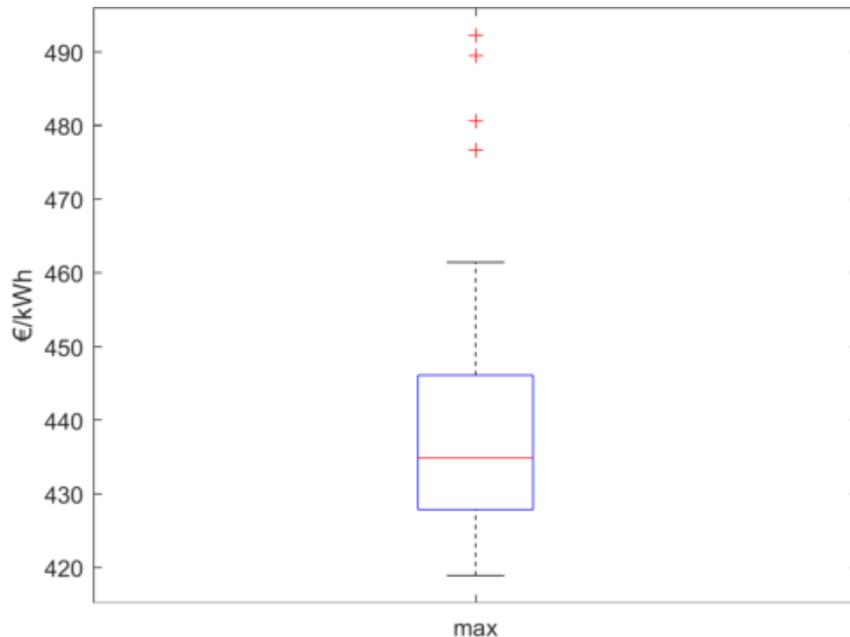


- max. zusätzliche Investitionskosten: 440 €/kWh (15 kWp, 1 kWh Speicher)
- min. zusätzliche Investitionskosten: 36 €/kWh (1 kWp, 10 kWh Speicher)

Maximale Höhe der Investitionskosten

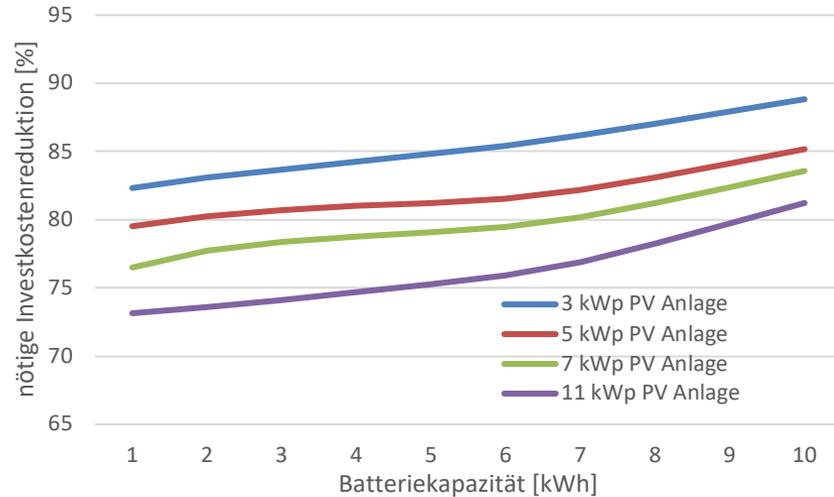
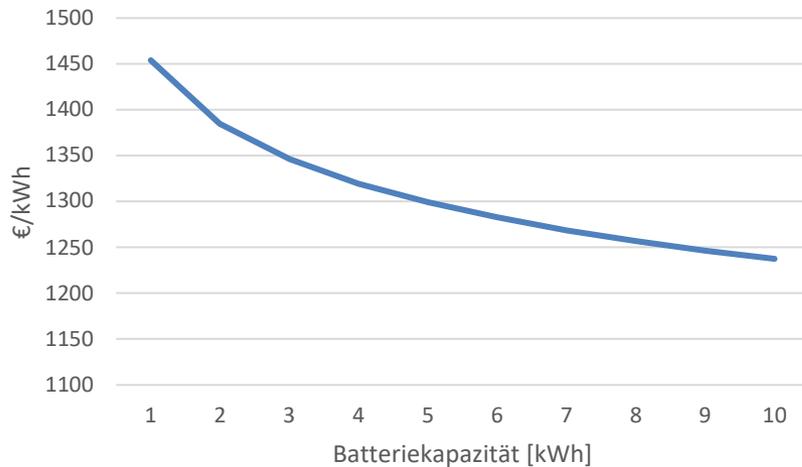
Gemessene Lastprofile skaliert auf: 4000 kWh/a, südliche Ausrichtung der PV-Anlage

vorgegebene jährliche Rendite: 1%



Nötige Reduktion der Investitionskosten im Jahr 2017

Investitionskosten im Jahr 2017 vs. nötige Investkostenreduktion



Zusammenfassung

- Unterschiedliche Batteriesysteme mit unterschiedlichen Angaben der Hersteller machen einen Vergleich schwierig
- Zyklenhaltbarkeit und Entladetiefe konnten kontinuierlich gesteigert werden
- Investitionskosten sind gerade bei kleineren Anlagen seit 2013 drastisch gesunken (6000 €/kWh vs. 1400 €/kWh)
- Unterschiede zwischen gemessenen Lastprofilen und einem Standardlastprofil erkennbar

Zusammenfassung

- ABER: Investitionskosten von Batteriespeichersysteme sind immer noch deutlich zu hoch
- Bei derzeitigen Haushaltstarifstrukturen und ohne zusätzlichen Einnahmemöglichkeiten sind Kostenreduktionen zwischen 73% und 89% nötig

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Albert Hiesl

Technische Universität Wien
Institute of Energy Systems and Electrical Drives
Energy Economics Group – EEG
Tel: +43(0)-1-58801-370371
Web: <http://eeg.tuwien.ac.at/>
E-Mail: hiesl@eeg.tuwien.ac.at