

Design elektrischer Energiespeicher für die Anwendung im industriellen Umfeld

Denis Schuldig, 6. ThEGA-Forum, Weimar 10.05.2017



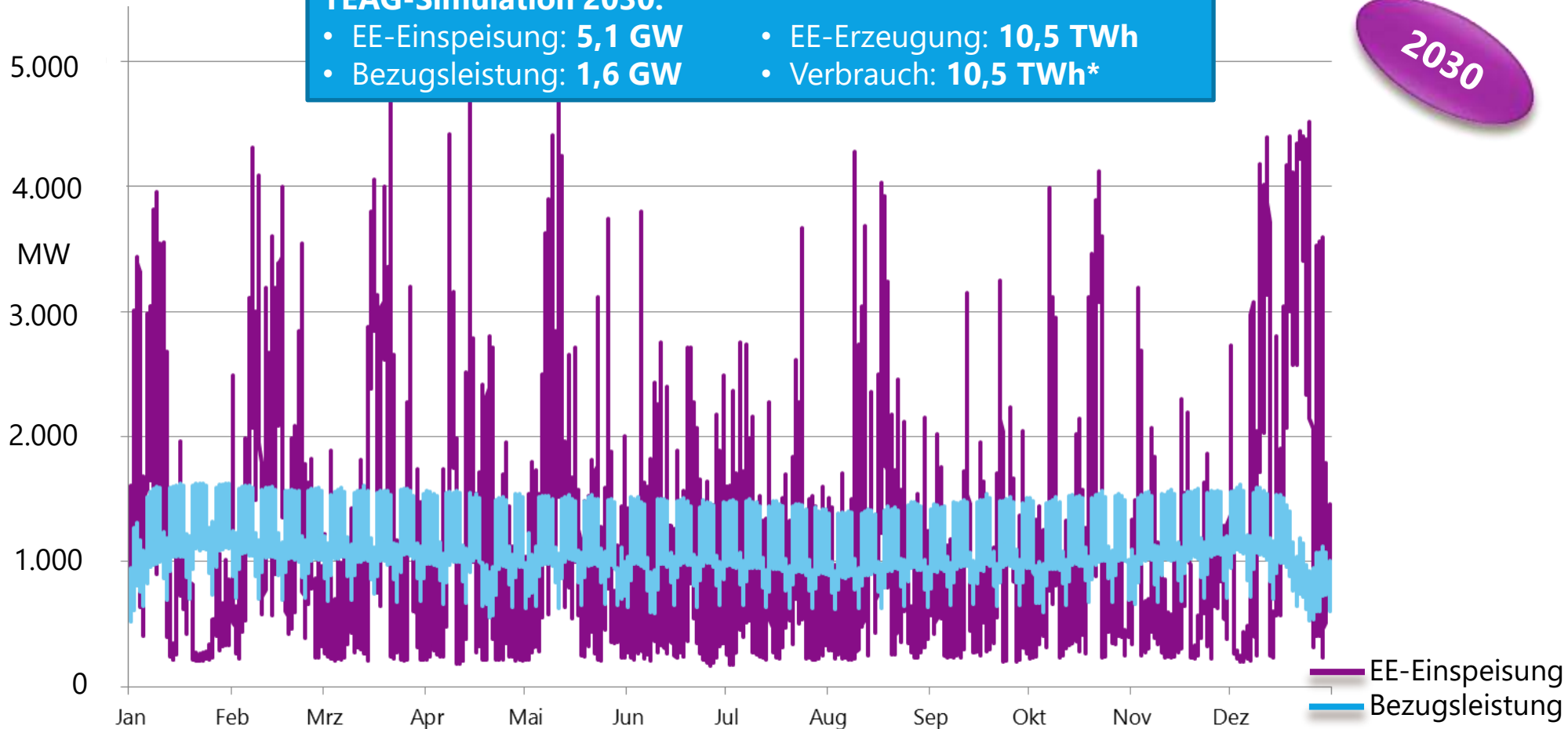
I. Nutzen des Stromspeichers für erneuerbare Erzeugungsanlagen

Im "Endspiel der Energiewende" kommt es auch in Thüringen zu zeitweilig erheblichen Überschussleistungen

TEAG-Simulation 2030:

- EE-Einspeisung: **5,1 GW**
- EE-Erzeugung: **10,5 TWh**
- Bezugsleistung: **1,6 GW**
- Verbrauch: **10,5 TWh***

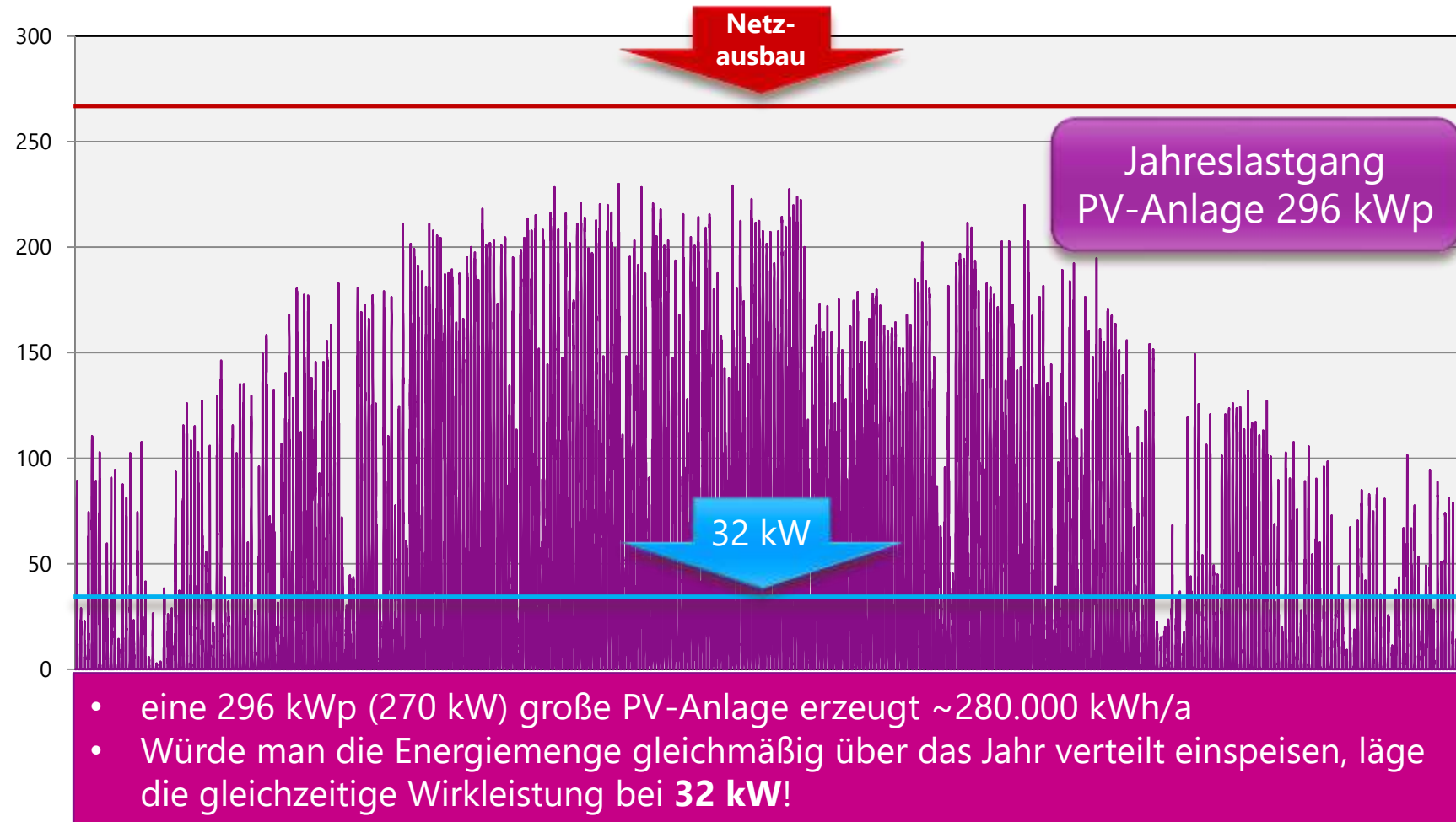
2030



*: Annahme Stromerbrauch -10% im Vgl. 2014

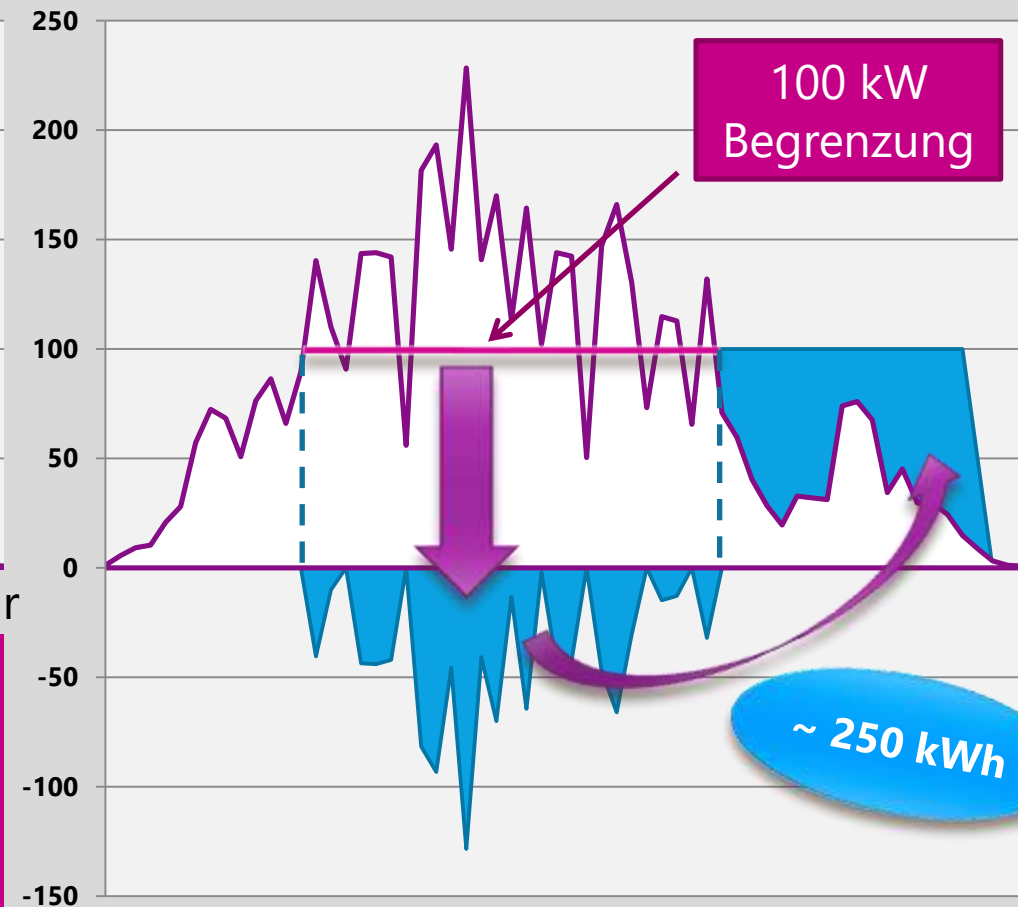
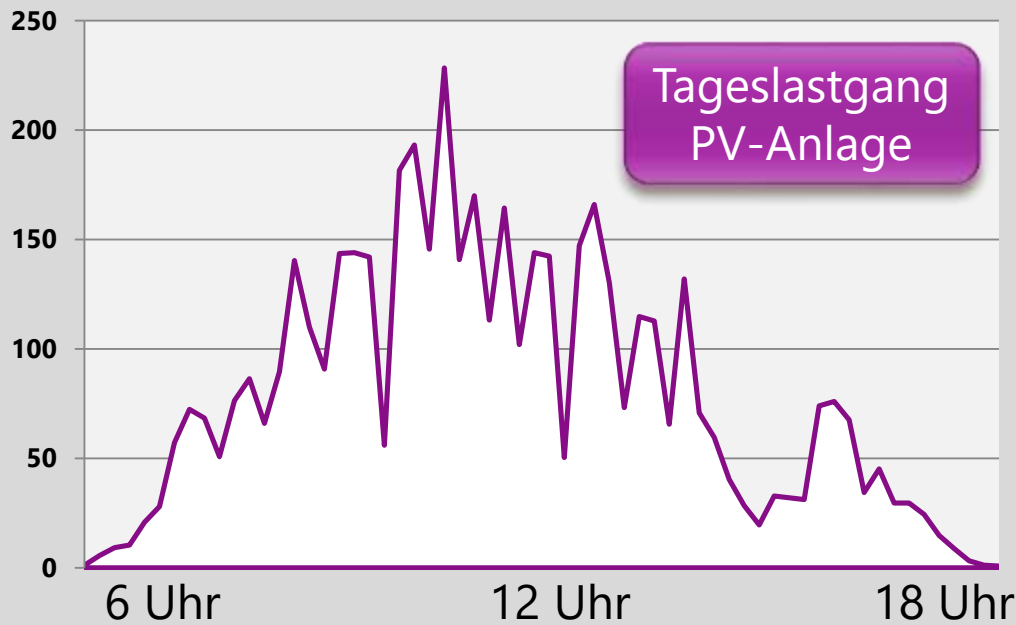
Synergie aus Solarstrom und Speicher

Stromspeicher sind ideal zur stabilen Netzaufnahme von PV-Anlagen erzeugter Energie



Synergie aus Solarstrom und Speicher

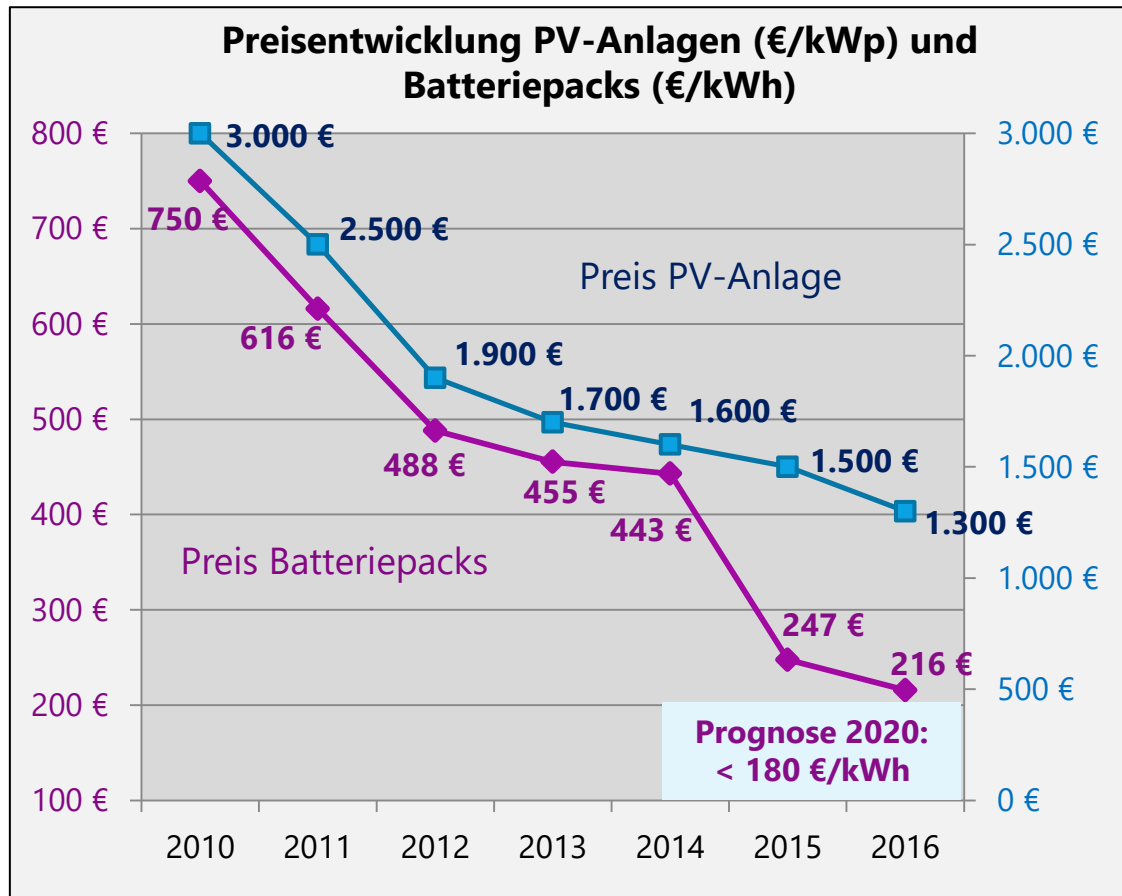
Die Spitzenkappung bei PV-Anlagen durch Stromspeicher reduziert die Netzbelastung deutlich



- Spitzenkappung entlastet das Versorgungsnetz
- Für eine Kappung auf **100 kW** werden im Bsp. **250 kWh** Speicher benötigt
- Rückspeisung nach Bedarf

Deutlich sinkende Preise sorgen für wirtschaftlichen Betrieb von Photovoltaikanlagen + Speicher

- Die Preise für PV-Installationen haben sich seit 2010 um 57 % reduziert und Batteriepacks um 71 %
- Preis-Anteil Batterie an Gesamtinvestition eines Stromspeichers > 60 %
- Erhöhung der Eigenverbrauchsquote durch Speicher → größere Unabhängigkeit von Markt-Strompreisen
- Speicher zur Reduzierung der Netzentgelte (Maximalleistung) bei RLM-Kunden können sich lohnen



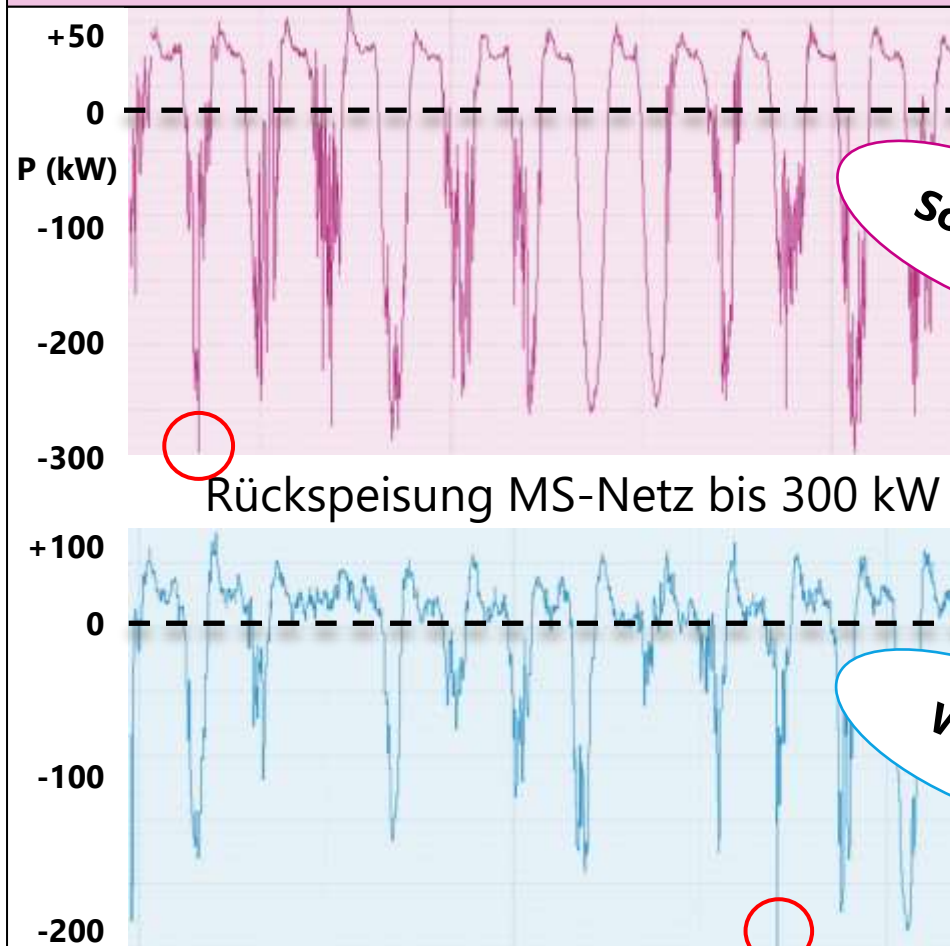
II. Pilotprojekt Großbrettbach - Quartierspeicher

Der Quartierspeicher im NS-Netz gleicht lokale PV-Überschüsse aus und vermindert Rückspeisung ins MS-Netz

Projekt in Vorbereitung

- Ortsnetze/Ortsteilnetze mit hoher zeitgleicher PV-Erzeugungsleistung
- hoher Anteil an Privathaushalten mit stark volatilen und nicht synchronen Bezugslastgängen
- Einspeisespitze > Bezugslastspitze → Rückspeisung ins MS-Netz
- Quartierspeicher gleicht lokale PV-Überschüsse aus und vermeidet hohe Rückspeisung ins MS-Netz
- PV-Einspeiser können Überschüsse im Quartierspeicher speichern
- wirtschaftlicher Nutzen durch zusätzliche Teilnahme am Regelleistungsmarkt

Beispielnetz (Residual-Lastgang an der Trafostation)

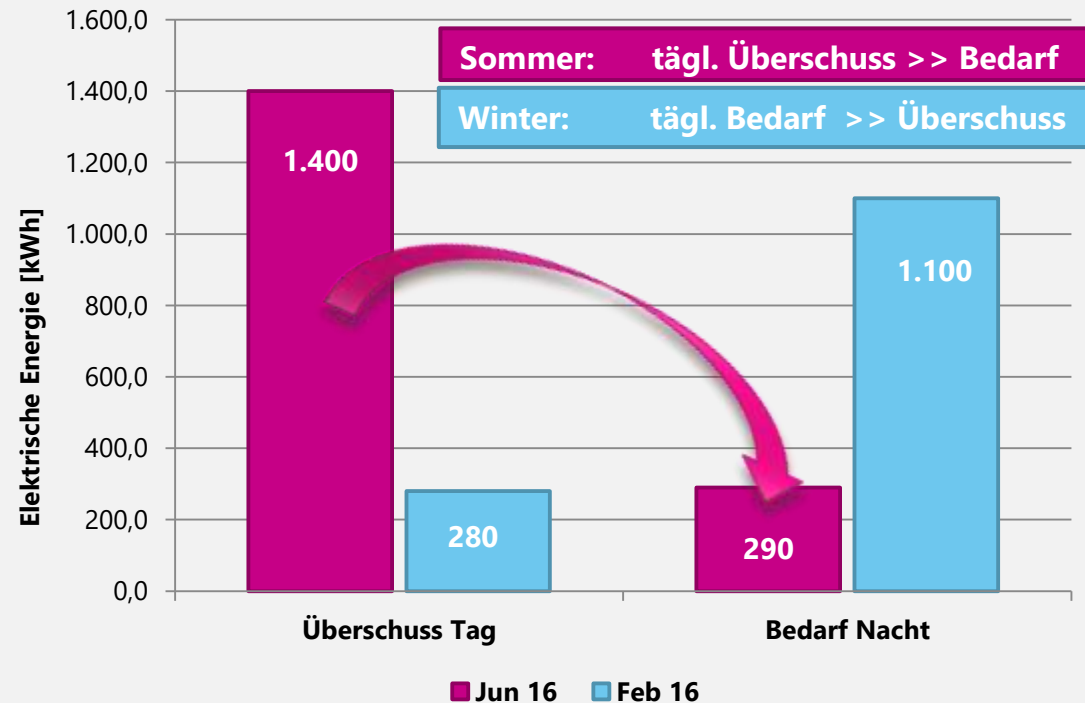


Speichereinsatz - Lastsenke im Sommer vermindert potentielle Eigenverbrauchsquote

Energiebilanz Last und Erzeugung

- wesentliche Merkmale:
 - 9 PV-Anlagen mit insg. 372 kWp
 - 95 Hausanschlüsse + 2 Gewerbe
- überschüssige Energiemenge 1.400 kWh an Sommertagen; $\Sigma > 180.000$ kWh pro Jahr
- Der \emptyset nächtliche Bedarf beträgt im Sommer aber nur ca. 290 kWh, im Winter dagegen ca. 1.100 kWh
 - Im Sommer wird der Speicher nicht entleert (oder er sammelt die Energie als Langzeitspeicher)
 - dann wird er viel zu groß und als Stromspeicher zu teuer
 - Speicherdimensionierung ist Optimierungsaufgabe ...

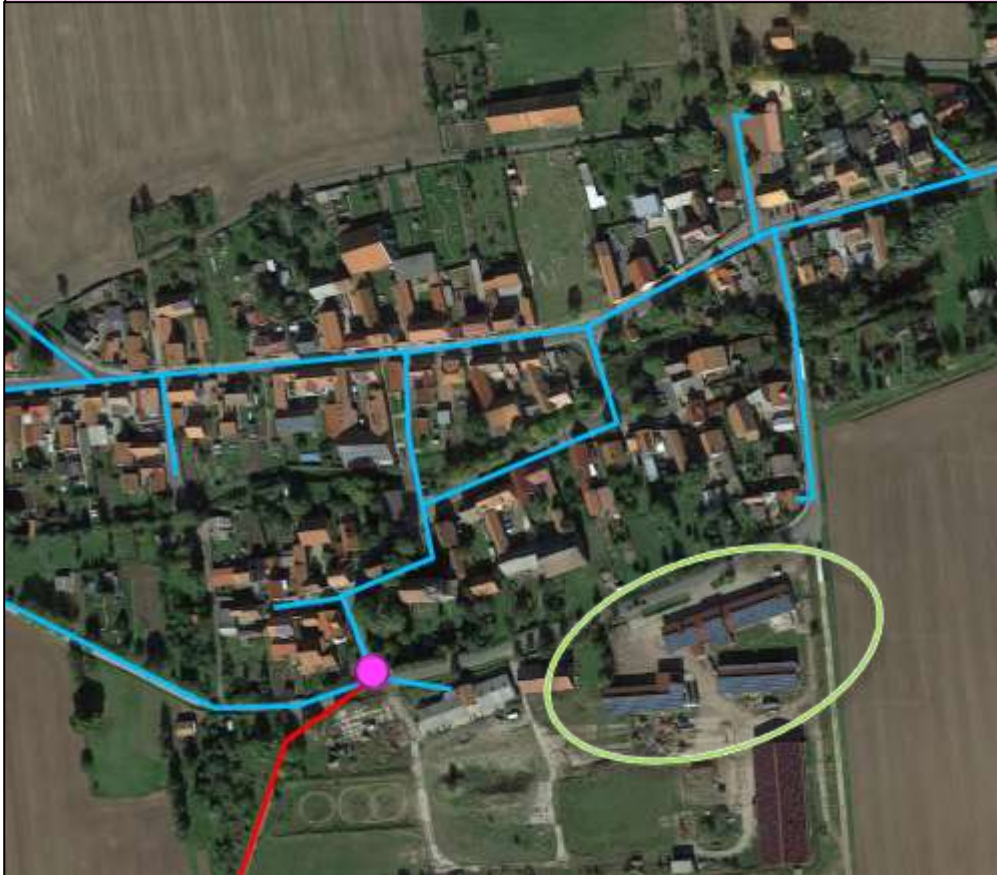
\emptyset Energieüberschuss/-unterdeckung (Saldo am Tag)



→ Dimensionierung erfolgt auf Sommerschwachlast und Spitzenkappung der Rückspeisung: max. 300 kW / 300 kWh

Die Platzverhältnisse rund um eine Ortsnetzstation sind begrenzt – kompakte Bauformen im Vorteil

Luftbild Großbrettbach



Stellfläche für Stromspeicher begrenzt

Standortdaten

- Projektort: Großbrettbach
- Nutzungsart: Netzdienstleistung

Anlagendaten

- Inbetriebn.: August 2017
- Speicher: 240 kWh ads-tec
Li-Ion NMC*
- Technologie: AC-System, 240 kVA

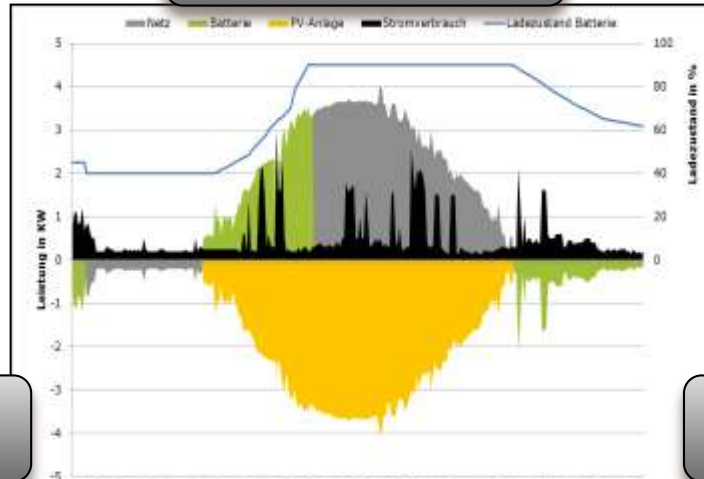


* Lithium-Nickel-Mangan-Cobalt-Oxide

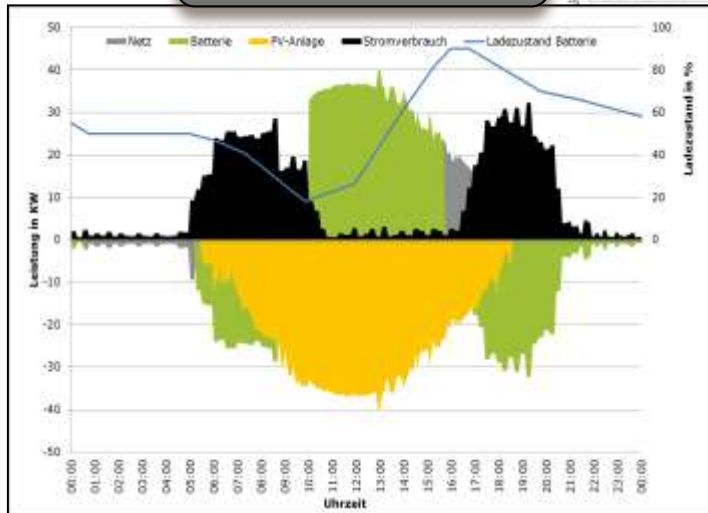
III. Referenzprojekte Industrie – Komsolar Service GmbH

Anwendung von Stromspeichern für das Gewerbe

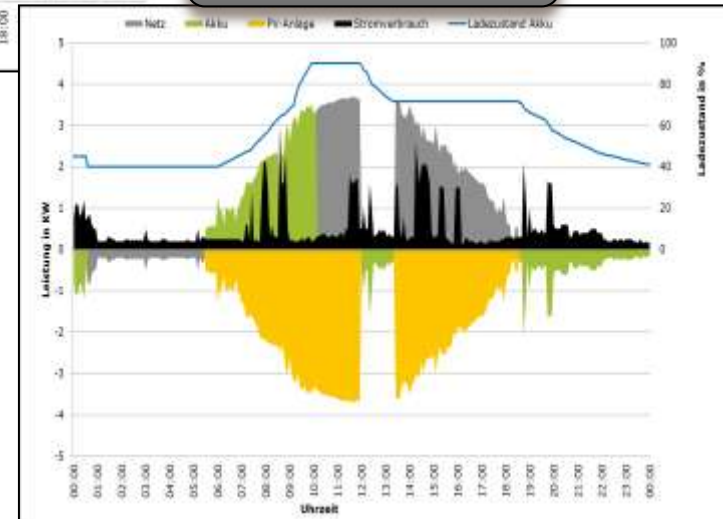
EV-Optimierung



Peak-Shaving



Notstrom



Speichereinsatz Milchviehanlage Dobareuth

Strombezug morgens und abends, ohne Speicher wäre Eigennutzung der PV-Anlage niedrig

Kundendaten

- Projektort: Dobareuth/Gefell
- Nutzungsart: Gewerbe

Anlagendaten

- PV-Anlage: 52,64 kWp poly
- Speicher: 60 kWh Tesvolt
LiFePO
- Technologie: AC-System

Projektdaten

- Verbrauch: 100.000 kWh/a
- PV-Erzeugung: 50.000 kWh/a
- Eigenverbrauch
ohne Speicher: 36 %
- Eigenverbrauch
mit Speicher: **80 %**
- Autarkie: **40 %**
- Ersparnis: 10 T€ in 20 a



Speichereinsatz im Materiallager der TEAG

Beispiel Objektspeicher in Erfurt

Standortdaten

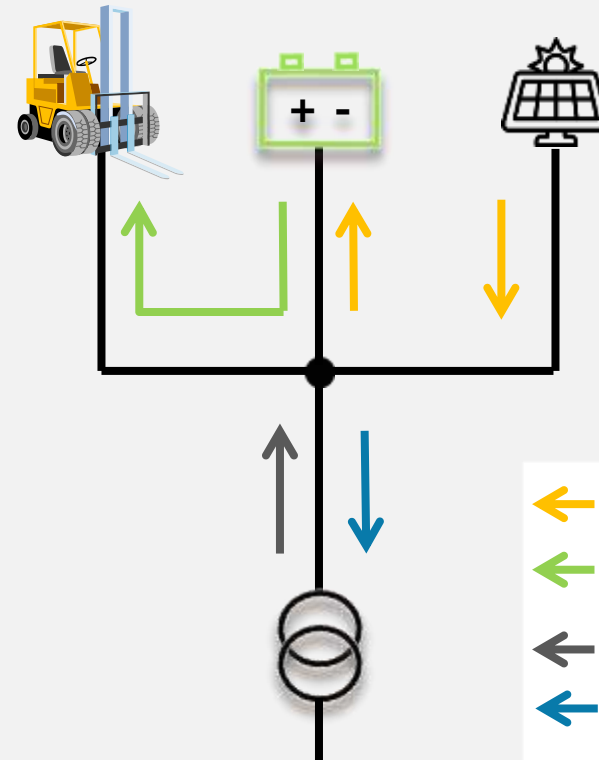
- Projektort: Erfurt
- Nutzungsart: Gewerbe („Peak-Shaving“)
- PV-Anlage: 155 kWp install.
- Speicher: 40 kWh Hoppecke, LiFePO
- Technologie: AC-System

Projektdaten

- Verbrauch: 75.000 kWh / a
- PV-Erzeugung: 125.000 kWh / a
- Eigenverbrauch: **46 %**
- Autarkie: **43 %**



Lager von Betriebsmittel der Energieversorgung

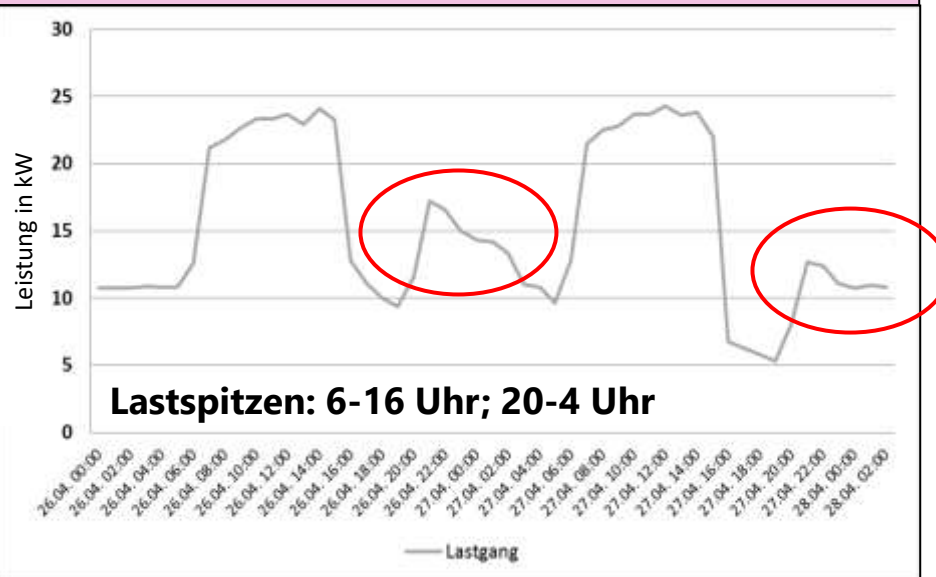


Ziele:

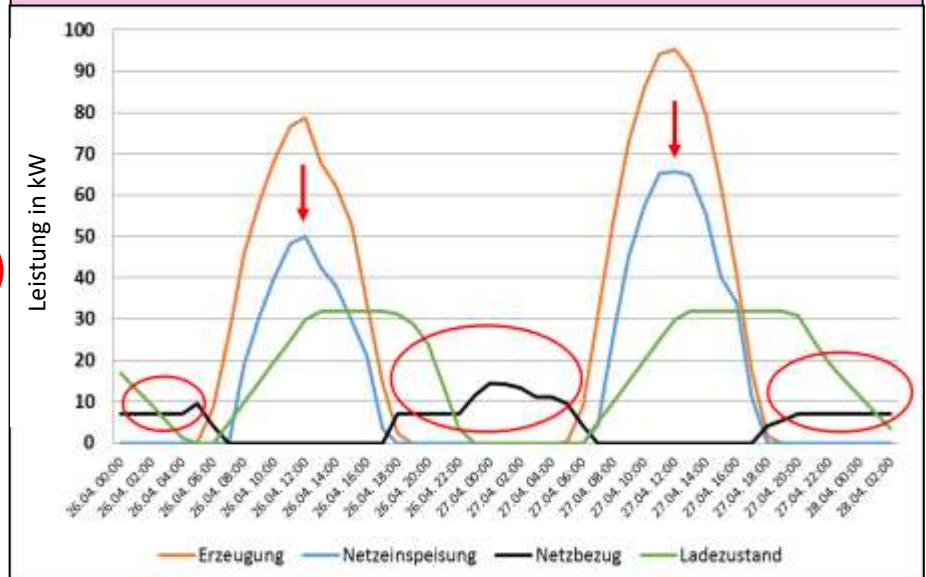
1. Reduzierung von Leistungsspitzen
2. Nachladung der Flurförderfz. mit PV-Strom

Speichereinsatz im Materiallager der TEAG

Lastgang Bedarf – ohne PV und Speicher



Reduktion Netzbezug Tag mit PV + Speicher



Das Wichtigste zusammengefasst

- Energiespeicher Photovoltaikanlagen sind ideale Begleiter für die effektive Energienutzung von Photovoltaikanlagen
- Die Dimensionierung des Speicher orientiert sich am Lastprofil und einer ganzjährig hohen Auslastung des Speichers
- Um wirtschaftliche Ergebnisse zu erzielen, bedarf es einer aufwändigen Last-Analyse
- 100 % Autarkiegrad bedingt Langzeitspeicherung (bspw. via Sektorenkopplung)
- Speicher- und Solarpreise fallen weiter, der Einsatz von PV-Anlagen mit Speicher für Privat- und Gewerbeanwendungen / sowie im Netzbetrieb wird stetig steigen

IV. Ausblick - Ideen und Konzepte für Speicheranwendungen

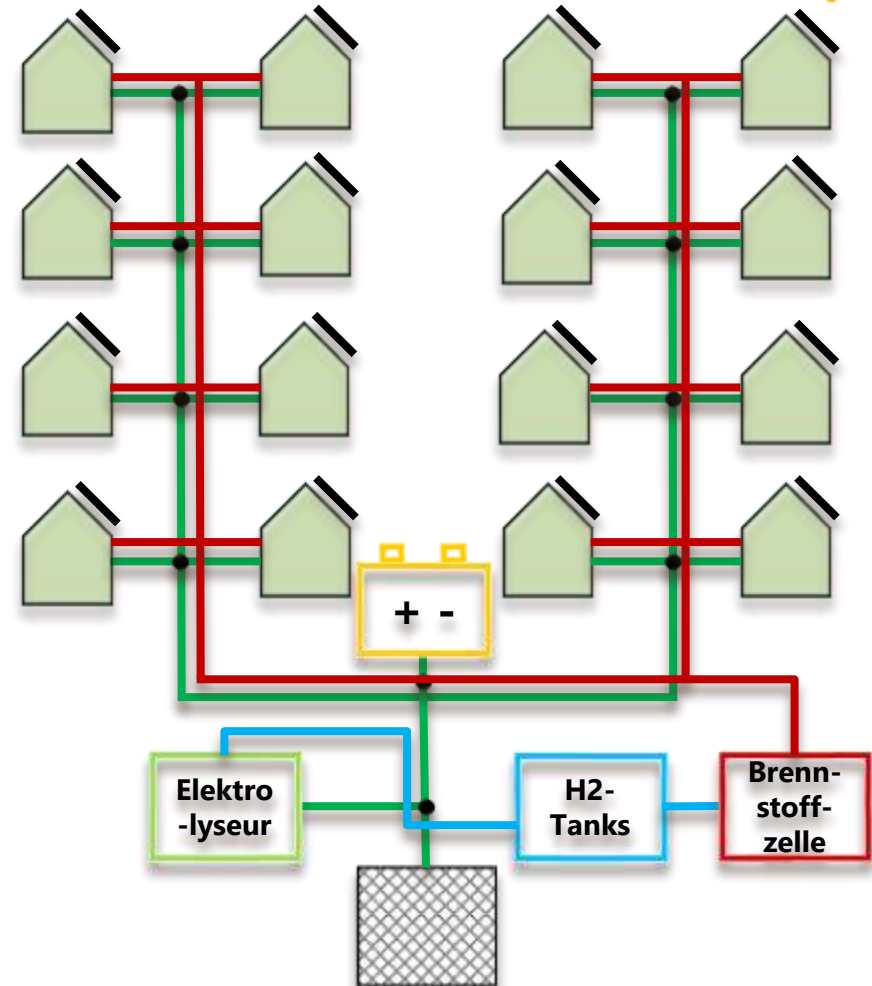
Neubausiedlung mit bis zu 100 % Eigenversorgung

„Autarke“ Siedlungen mit eigener Strom- und Wärmeversorgung - Langzeitspeicher



Einsatz Langzeitspeicher für überschüssige Jahresenergie - Sektorkopplung

- Nutzung Überschussmengen für Langzeitspeicher
- reversible Umwandlung elektr. Energie in chem. Energie
- **Idee:** Aufbau einer Neubausiedlung unter Prämisse der PV-Erzeugung je EFH und gemeinsamer Nutzung eines dezentralen Strom- & Wärmeerzeugers
- Die gesamte eigenerzeugte Energie ganzjährig nutzen



Moderne Versorgungskonzepte für den Schwarzfall

Die für den Schwarzfall eingesetzten Blei-Batterien in Umspannwerken „leben“ sich ab



Speicher für Schwarzfallbetrieb in einem Umspannwerk mit erweiterten Nutzen?

- Schwarzfallbetrieb der Umspannwerke bisher mit Blei-Batterien 2 x 80 kWh für 2 * 8 h Schwarzfall
- **Idee:** Konzept aus Batterien und Erzeugungsanlagen für bis zu 7 Tage Schwarzfall-Festigkeit
- Notstromfähigkeit für weitere techn. Einrichtungen, z.B. Funkmasten
- Wirtschaftlichkeit durch Netzdienstleistungen (Frequenzhaltung, Spannungshaltung, Blindleistung)

Nutzung der Fahrzeugbatterien für flexiblen Speichereinsatz

Die Elektromobilität wird eine wichtige Rolle in der Energiewende einnehmen

Überwiegend viele Wegstrecken können mit < 50 % der Batteriekapazität absolviert werden

- Elektrifizierung des Fuhrparks ist ein Teil der TEAG-Strategie
- Untersuchung Zusammenspiel Fuhrpark- / Lade- / Batteriemanagement und EEA
- Elektrofahrzeuge können zukünftig auch für bidirektionales Laden genutzt werden
- Potential bei 50 Pool-Fzg. ~0,5-1,0 MWh
- **Ziele:** Red. Leistungsspitzen, Eigenverbrauchserhöhung Solaranlage / eigener Ökostrom für Fahrzeuge



Denis Schuldig

Strategische Unternehmensentwicklung

Telefon +49 361 652-2856

Mobil +49 151 16142231

denis.schuldig@teag.de

Thüringer Energie AG

Schwerborner Straße 30

99087 Erfurt

www.thueringerenergie.de