

15.30 Uhr | **Beispiele für Einsatzmöglichkeiten von PV-Speichersystemen: Netzstabilisierung und Pufferspeicher** | Siblik Elektrik GmbH & Co KG
Ing. Dieter Greger & DI Matthias Stifter | AIT Austrian Institute of Technology

Sonnenstrom auf Vorrat

Beispiele für Einsatzmöglichkeiten von PV-Speichersystemen:

Netzstabilisierung und Pufferspeicher

Matthias Stifter (AIT)

Johannes Kathan (AIT)

Inhalt

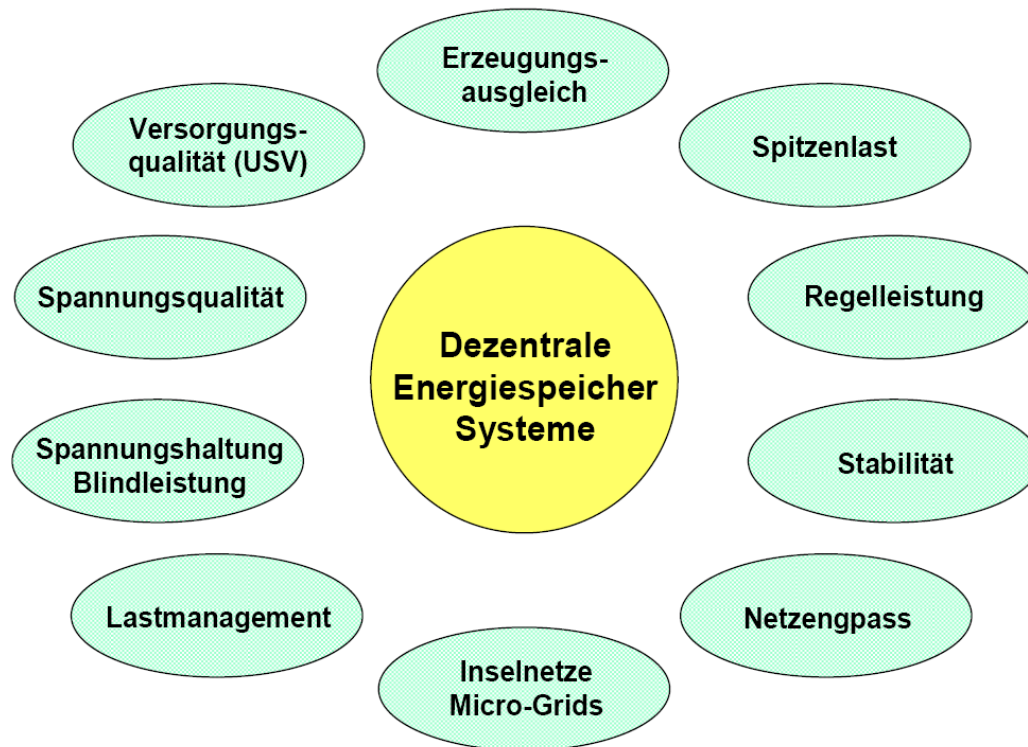
- Einsatzmöglichkeiten von dezentralen Energiespeichersystemen
- Spannungsregelung
 - Beispiel OREANIS
- Erhöhung der Eigendeckung
 - Beispiel Sun^{power}City
- Spitzenlast
 - Beispiel PV-Store
- Zusammenfassung

Einsatzmöglichkeiten dezentraler Energiespeicher

Spannungshaltung, Eigendeckung, Spitzenlast

Einsatzmöglichkeiten dezentraler Energiespeicher

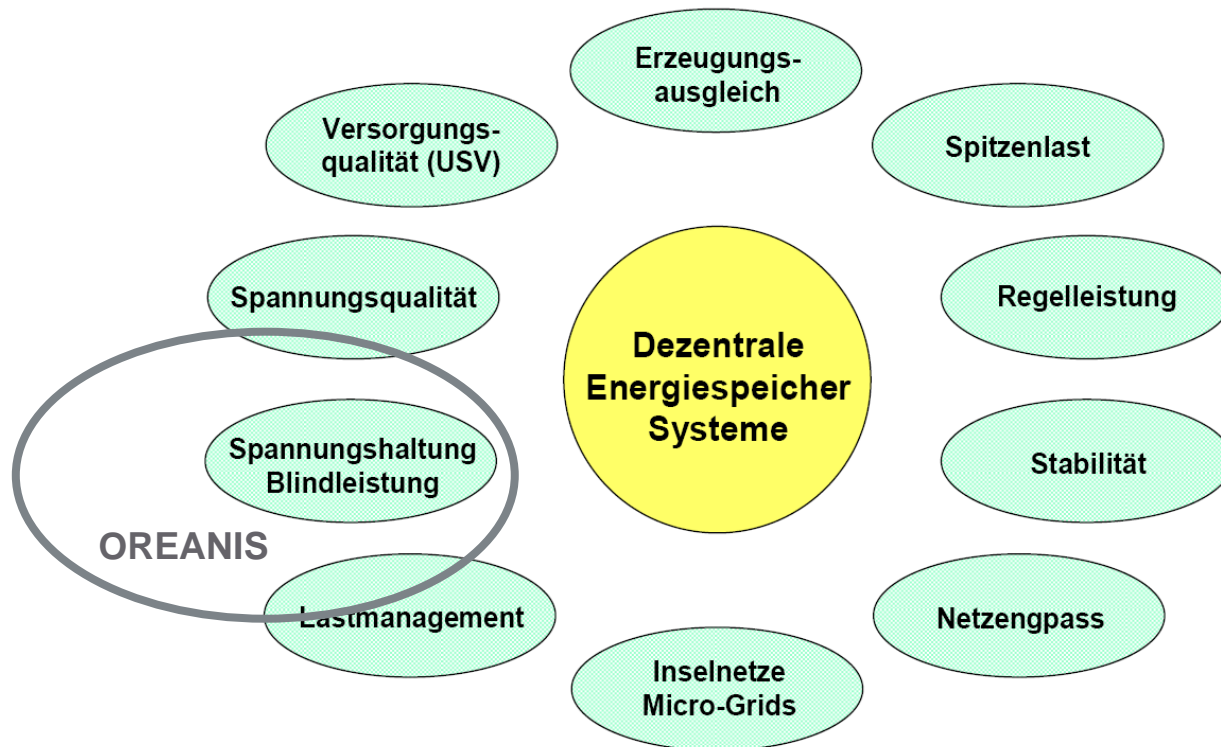
- Übersicht



Quelle: VDE Studie: Energiespeicher in Stromversorgungssystemen

Einsatzmöglichkeiten dezentraler Energiespeicher

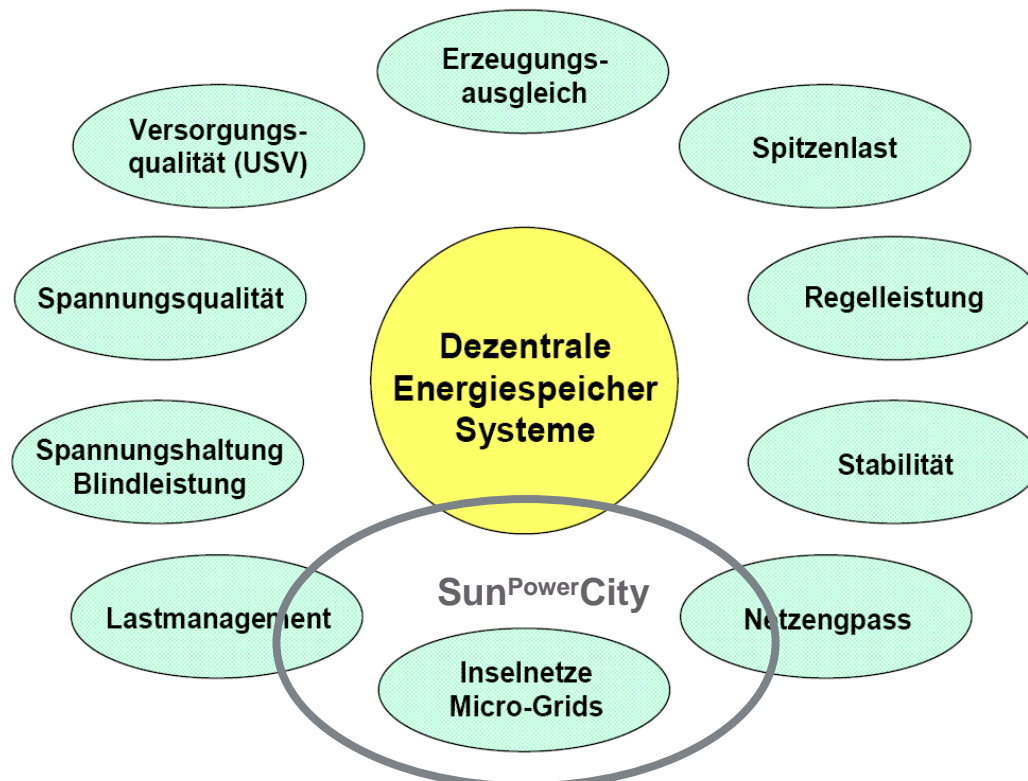
- Spannungshaltung



Quelle: VDE Studie: Energiespeicher in Stromversorgungssystemen

Einsatzmöglichkeiten dezentraler Energiespeicher

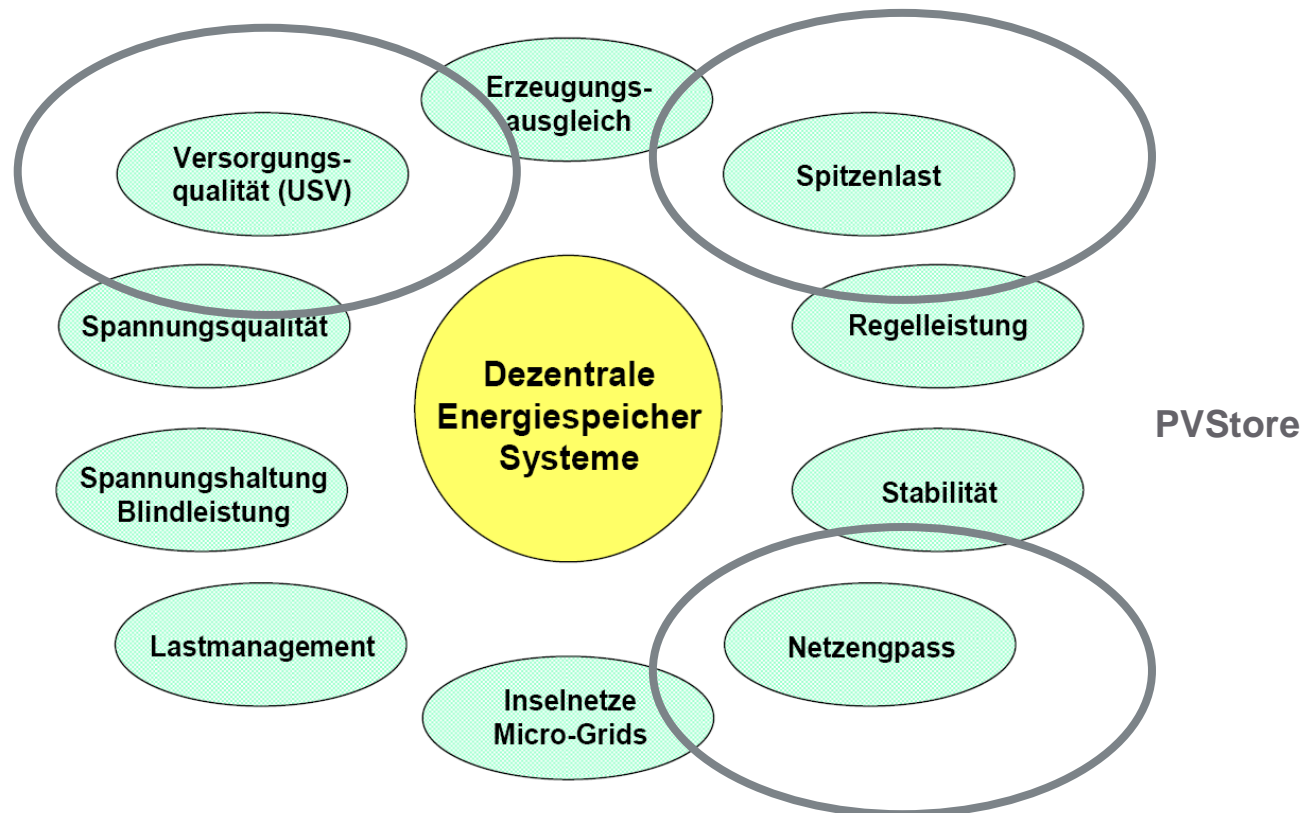
- Erhöhung der Eigendeckung („Autarkie“)



Quelle: VDE Studie: Energiespeicher in Stromversorgungssystemen

Einsatzmöglichkeiten dezentraler Energiespeicher

- Spitzenlast, Netzengpass, USV → *Multifunktionales Speichersystem*



Quelle: VDE Studie: Energiespeicher in Stromversorgungssystemen

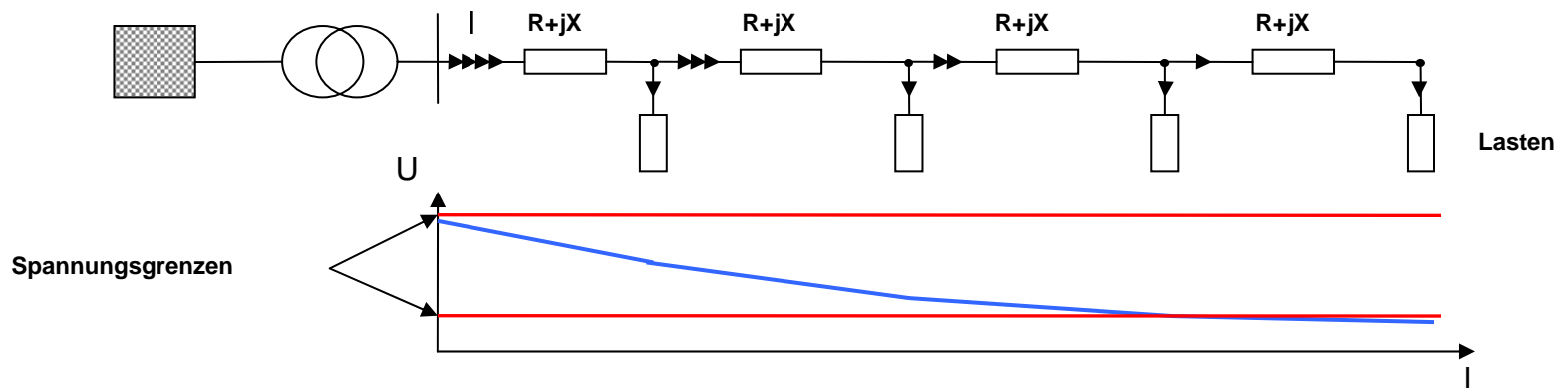
Spannungshaltung

Beispiel OREANIS

Spannungshaltung (1)

Spannungsabfall entlang einer Leitung (Zentrale Erzeugung)

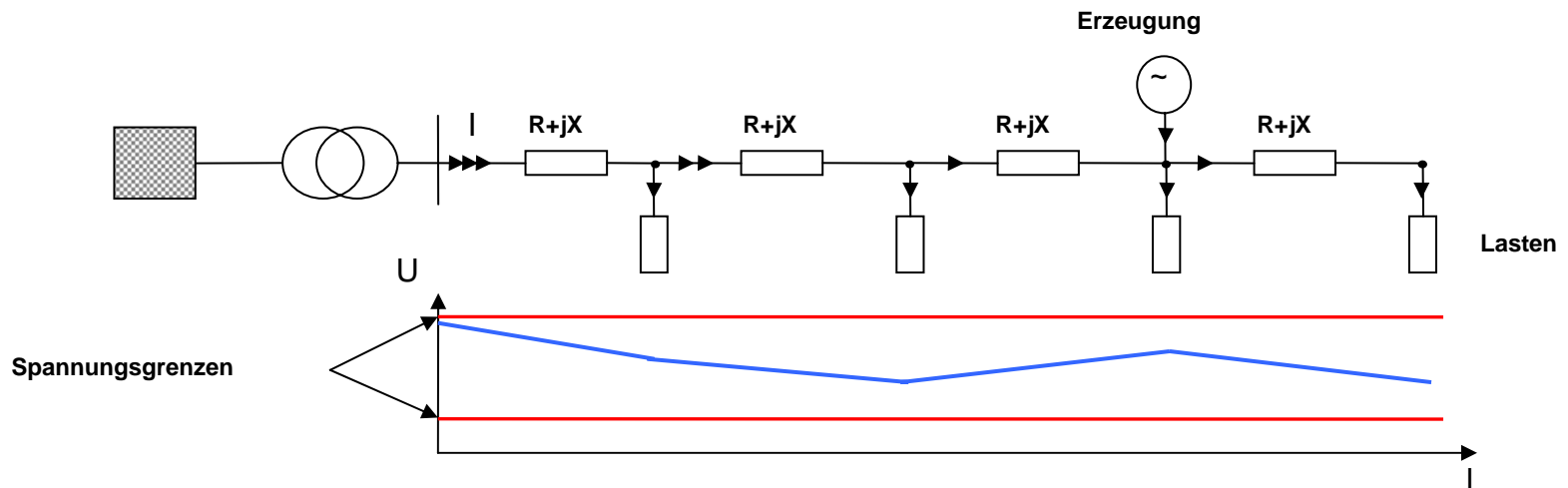
- An einem Leitungsabzweig sinkt die Spannung entlang seiner Länge aufgrund des Lastflusses zur Versorgung von Lasten



Spannungshaltung (2)

Spannungsabfall entlang einer Leitung (DEZENTRALE Erzeugung)

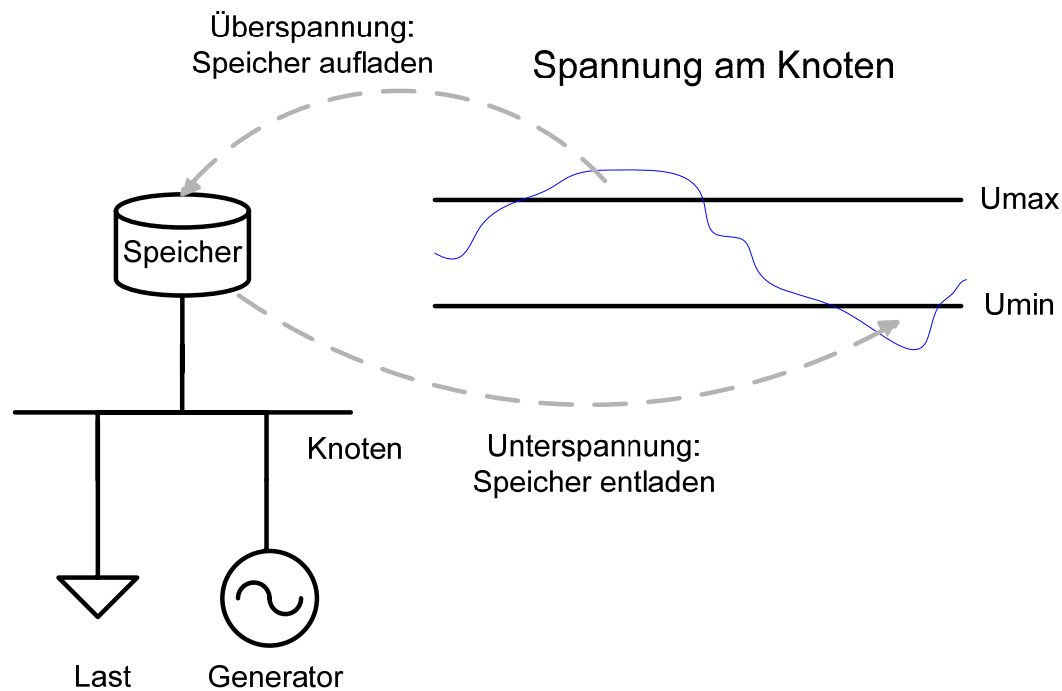
- Bei dezentraler Erzeugung wird oft die Spannung an den Anschlusspunkten der Erzeugungsanlagen angehoben.



Spannungshaltung (3)

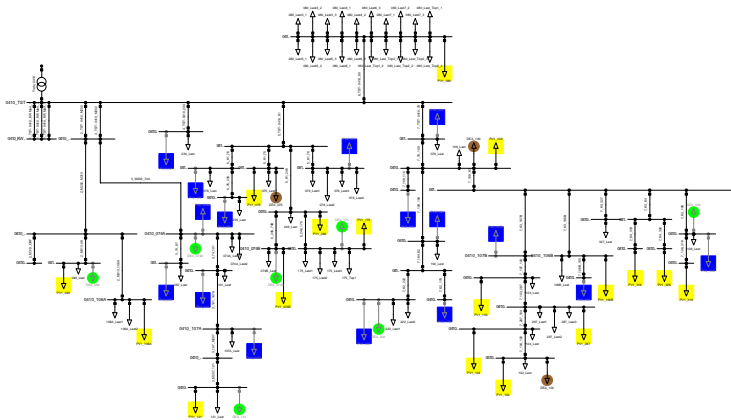
Verlauf der Spannung ist Teil der Netzqualität

- Spannungsregelung durch Spannungsgrenzen



Beispiel OREANIS – Zuwachs Szenario NS

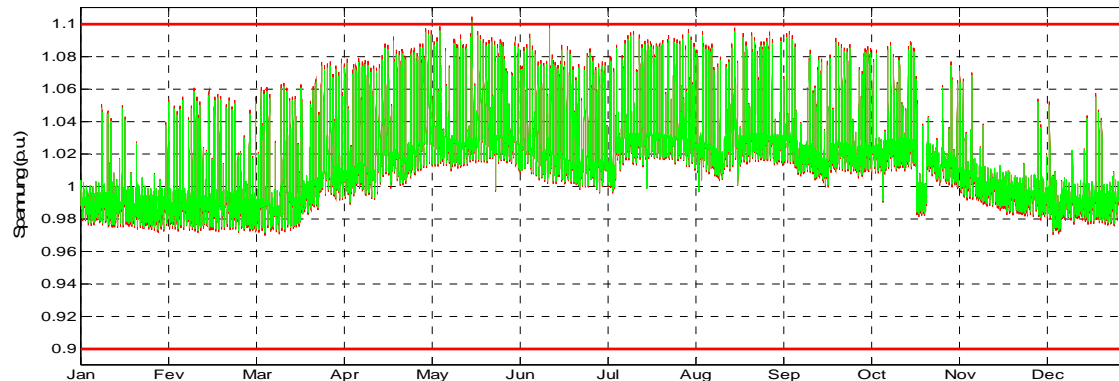
„Optimierter Regionaler Energieausgleich in elektrischen Netzen durch intelligente Speicherung“



	Szenario 1 (Süd-Dächer)	Szenario 2 (Szenario 1 + Ost- und West-Dächer)
Installierte Last	0,4 MW	
Leistungsbereich (Lasten)	3 kW – 18,5 kW	
Installierte Erzeugung	328 kW	531 kW
Leistungsbereich (Erzeugung)	5,6 kW – 37,7 kW	
Leistungsfaktor	0,95	
Spannungsebene	0,4 kV	

Beispiel OREANIS – Ergebnisse (U-Problem NS)

- Netz weist keine wesentliche Spannungsproblematik → Wenige Maßnahmen erforderlich → Geringe Anforderungen an Speicher



Knoten			Erzeugungsanlage		Speicher		
Bezeichnung	u_{MAX} (p.u.)	du/dP (p.u./MW)	Bezeichnung	P_N (kW)	$P_{SPEICHER}$ (kW)	$K_{SPEICHER}$ (kWh)	Zyklen
0410_049	1,1048	1,51	PV1_049	22,6	3,2	0,8	6
0410_106A	1,1020	1,34	PV2_106A	28,3	1,5	0,4	3

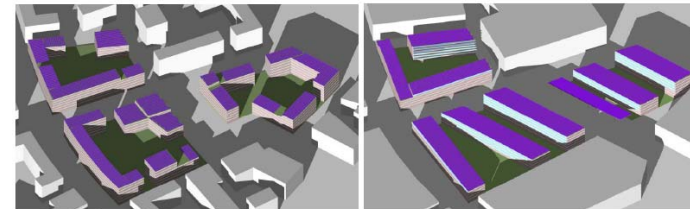
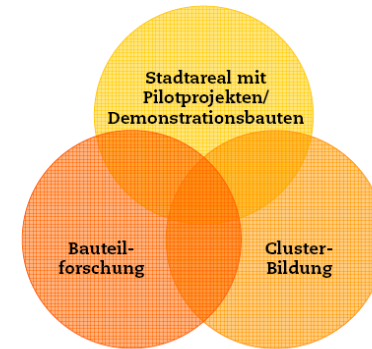
Erhöhung der Eigendeckung

Beispiel Sun^{power}City

Sun^{power}City – Einleitung (1)

- Grundlegende Konzeption einer Sun^{power}City mit Schwerpunkt GIPV
 - Städtebauliche Grundlagen
 - Vergleich Basisentwurf /Testentwurf

3 Säulen von Sun^{power} City



Basisentwurf

PV-Ertrag gesamt: 916.392 kWh/a
 davon Dach: 916.392 kWh/a
 davon Fassade: 0 kWh/a

PV-Flächen: 5.704 m²
 PV-Wirkungsgrad: 160,66 kWh/m²_{PV,a}
 PV-Ertrag/BGF: 19,11 kWh/m²_{BGF,a}

Anm. zu den PV Flächen an Fassaden: Annahme übliche vertikale Anbringung, d.h. Wirkungsgrad ist 68% und wirtschaftlich kaum darstellbar.

Testentwurf, PV-optimiert

PV Ertrag gesamt: 1.548.183 kWh/a
 davon Dach: 1.221.994 kWh/a
 davon Fassade: 326.189 kWh/a

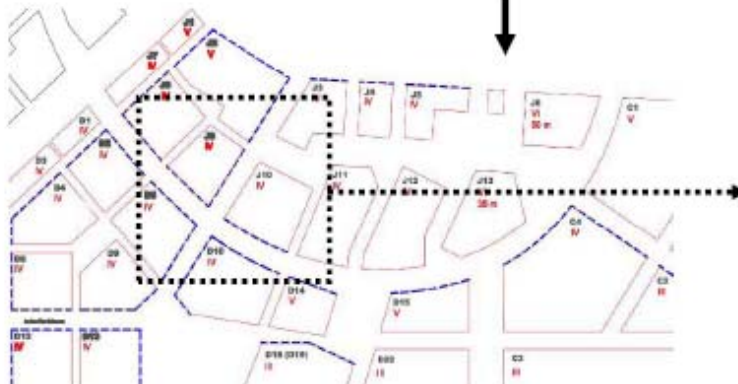
PV-Flächen: 9.920 m²
 PV-Wirkungsgrad: 156,06 kWh/m²_{PV,a}
 PV-Ertrag/BGF: 30,74 kWh/m²_{BGF,a}

Anm. zu den PV Flächen an Fassaden: optimierte Lösung mit Solarbrüstungen, Wirkungsgrad ist 88%

Sun^{power}City – Einleitung (2)



Masterplan Flugfeld Aspern
Städtebaulicher Entwurf Tovatt



Asperner Flugfeld Süd- Stand 080801
Bebauungskanten und Höhen

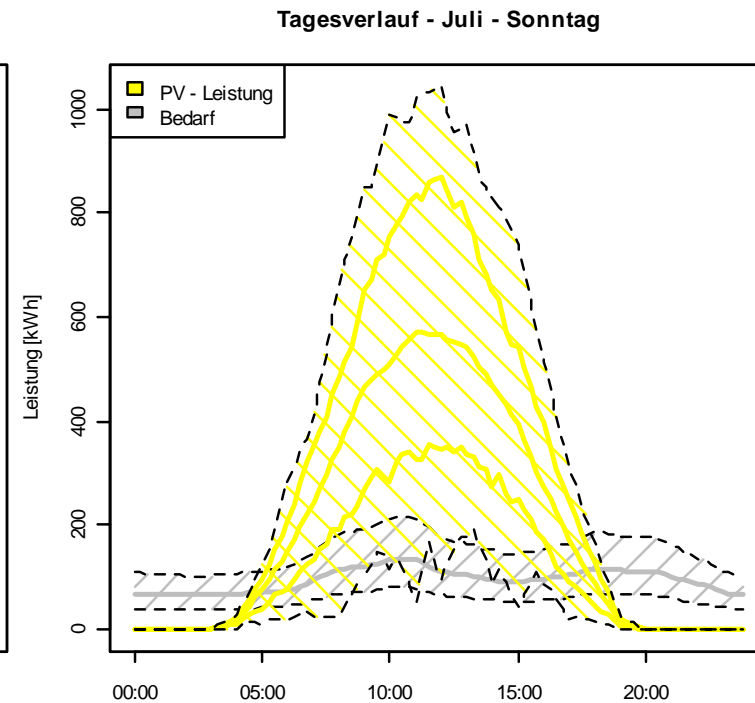
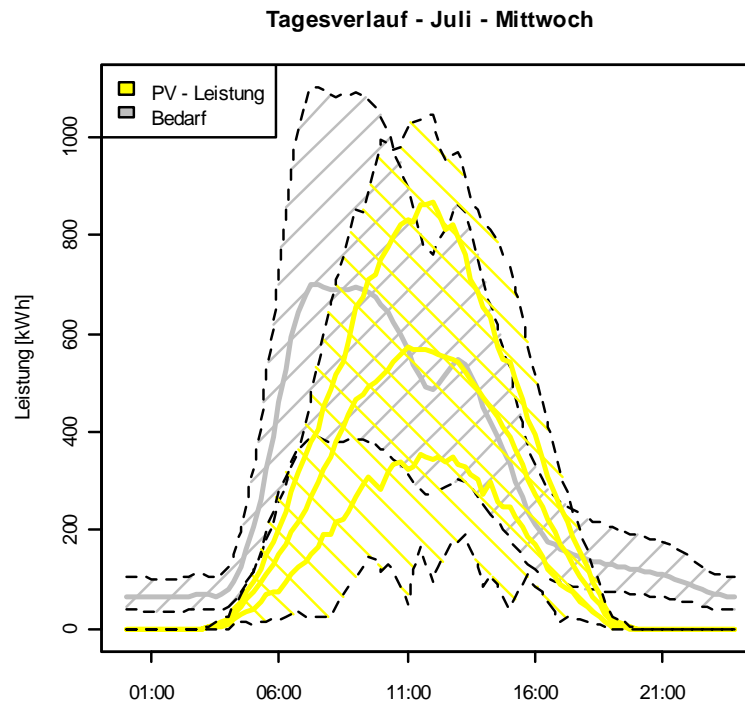
- Potentialanalyse für Stadtteil (Bauphase 1)
- Nutzungstypen: Wohnbau, Büro, (sowie Technologiezentrum)

Ausschnitt Masterplan



Sun^{power}City: Wochentags-Wochenende

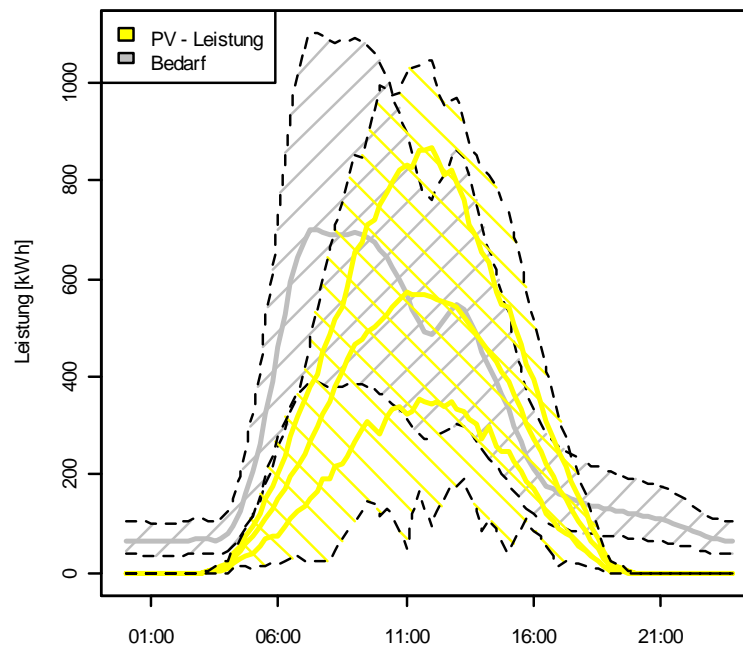
- Signifikante Unterschiede bei Büros



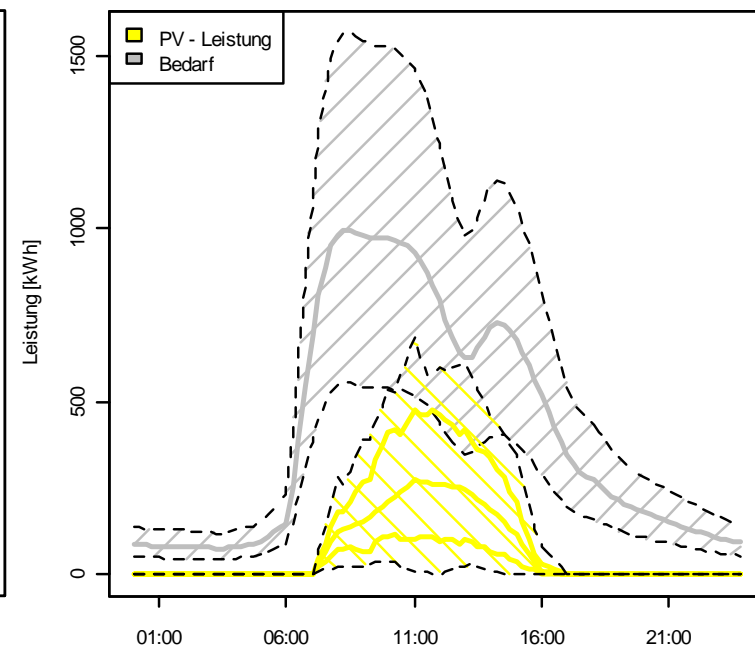
Sun^{power}City: Winter – Sommer

- Eigendeckung ändert sich (25-30%)
- Bedarf und Erzeugung saisonal gegenläufig
- Überdeckung im Sommer, Unterdeckung im Winter

Tagesverlauf - Juli - Mittwoch



Tagesverlauf - Jänner - Mittwoch

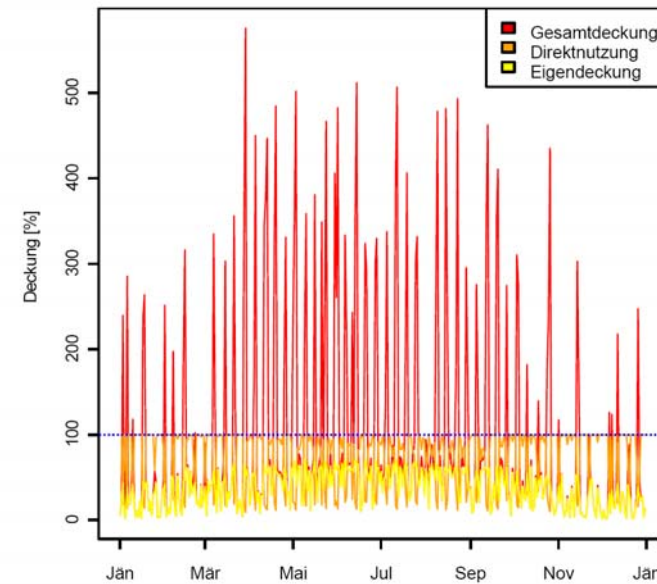
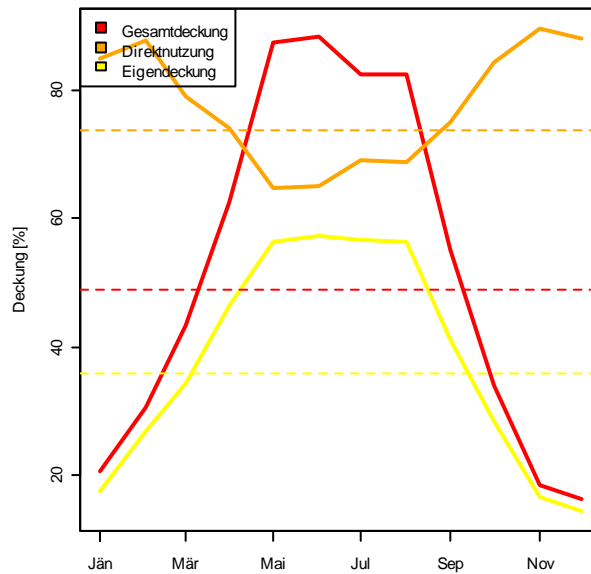


Sun^{power}City – Ergebnisse

- Nutzbare Dachfläche, Verbrauch und verfügbare PV Technologie bestimmen Gesamt- und Eigendeckung
- **100% solarer Gesamtdeckungsgrad** sind bei strikter Auslegung auf eine solare Nutzung und angepasstem Nutzerverhalten möglich.
- Bei 100 % Gesamtdeckung sind werden in Abhängigkeit der Nutzung **30 - 40% Eigendeckung** erreicht.
- Nutzerverhalten und automatische Maßnahmen auf der Verbraucherseite (Verschiebung von Lasten: Waschmaschine, Kühlung, etc.) können die Eigendeckung signifikant erhöhen.
- Eine 100% Eigendeckung durch PV ist aufgrund der saisonalen und täglichen Schwankungen **nur unter Einsatz elektrischer Speicher** zu erreichen. → **Pufferspeicher**

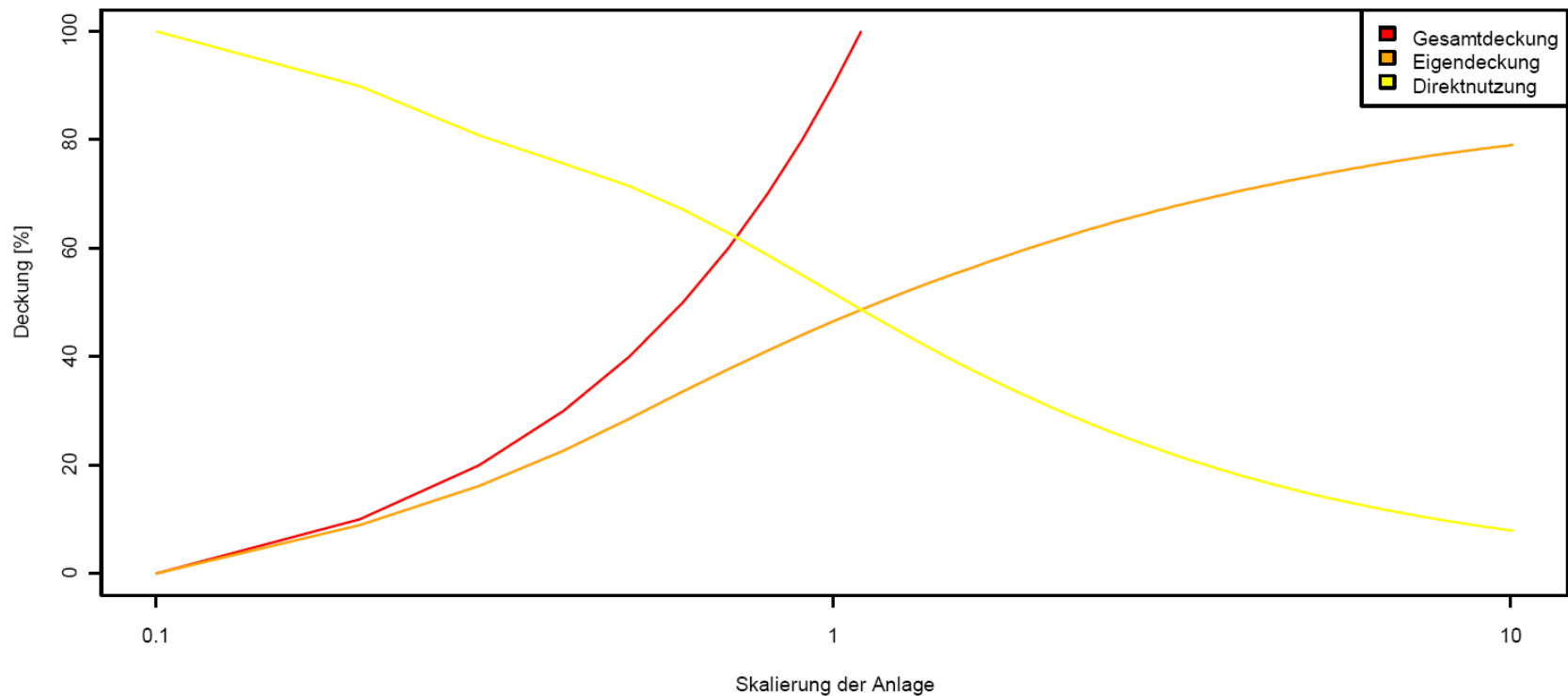
Sun^{power}City: Eigendeckung und Direktnutzung

- Im Jahresverlauf sind die saisonalen Trends klar erkennbar
- Im Tagesverlauf sind starke Unterschiede zu erwarten



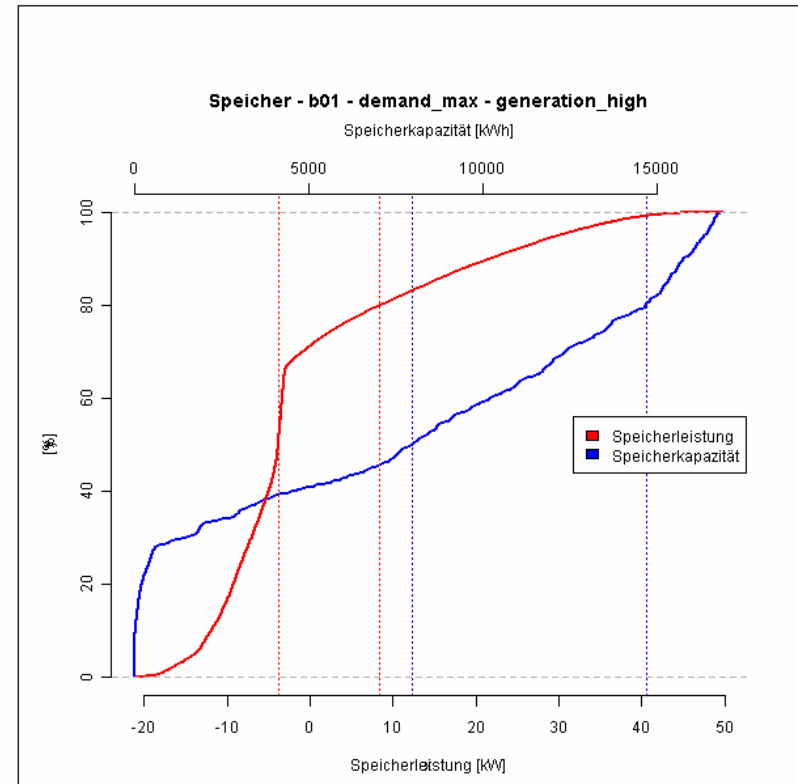
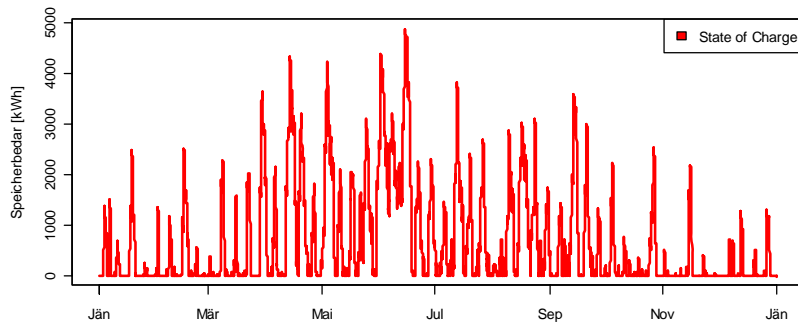
Sun^{power}City - Deckungsgrad

- Welcher Deckungsgrad ist mit PV möglich?
- Wie kann dieser durch Speicher erhöht werden?



Sun^{power}City - Speicherdimensionierung

- Überschuss wird gespeichert
- Verteilungsdichte bestimmt Speicherparameter



Spitzenlast, Netzengpass, USV

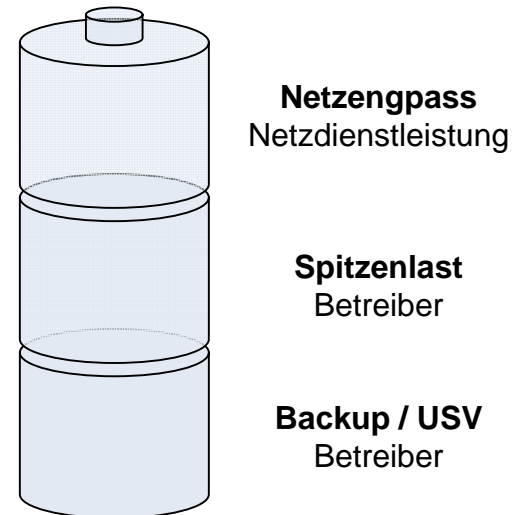
Beispiel PVStore – Multifunktionales Speichersystem

PVStore – Einleitung

- Stabilisierung und Verbesserung der Versorgungsqualität in Niederspannungsnetzen mittels PV und Vanadium Redox Flow Batterie Systemen

- Multifunktionale Nutzung des Speichers

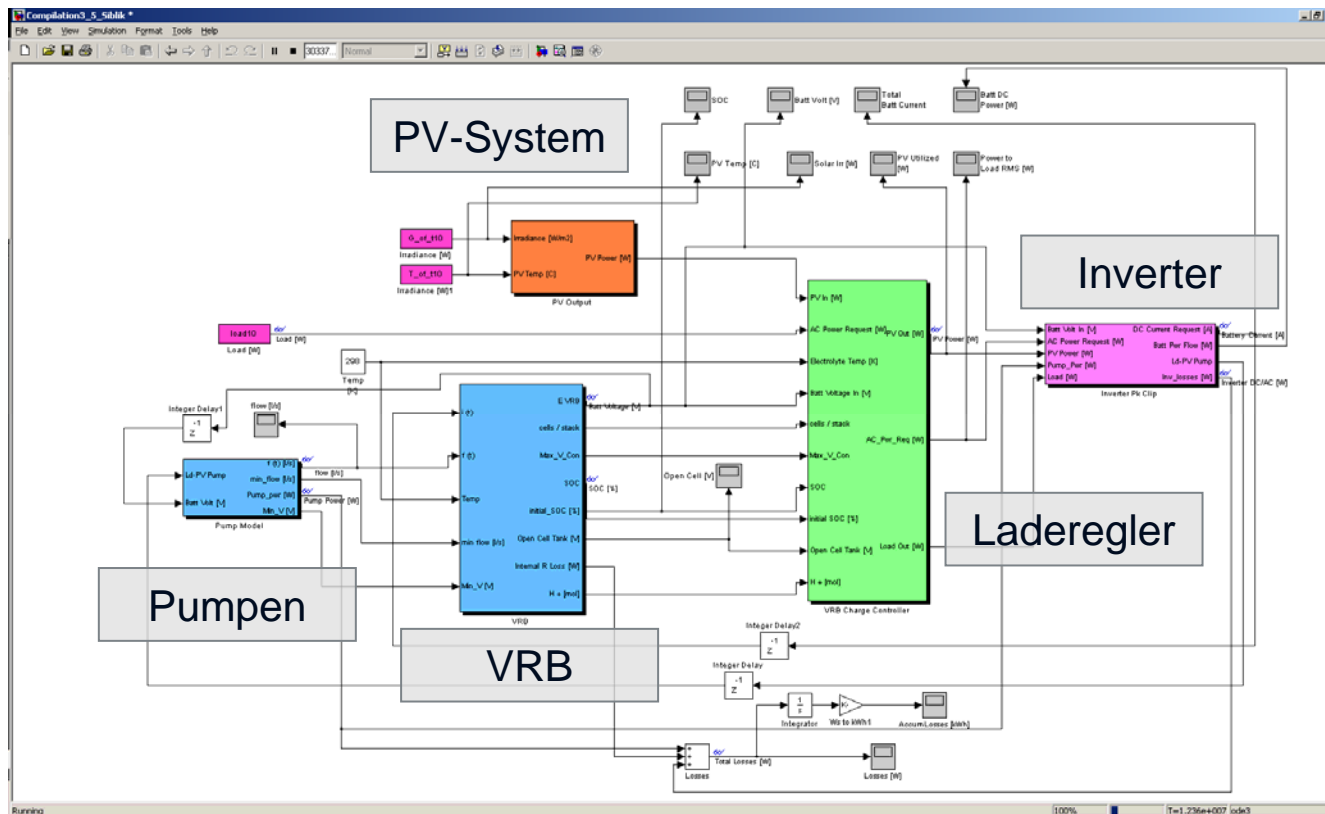
- Projektinhalt
 - Modellierung
 - Simulation
 - Installation und Betrieb
 - Messung und Validierung
 - Nachhaltigkeitsanalyse



PVStore – Modellierung

Modellierung eines PV-VRB Systems

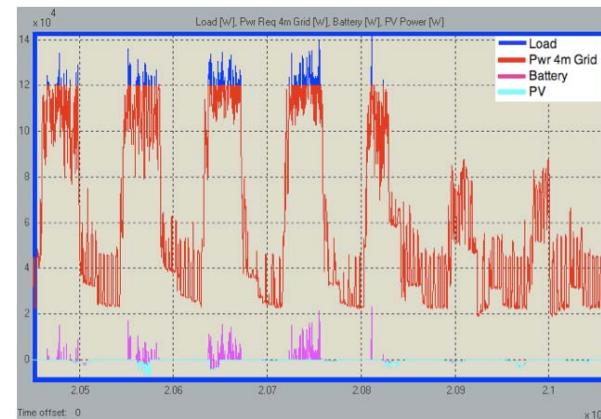
- Darstellung in Matlab / Simulink



PVStore – Simulation (1)

Beschreibung der Betriebsweisen

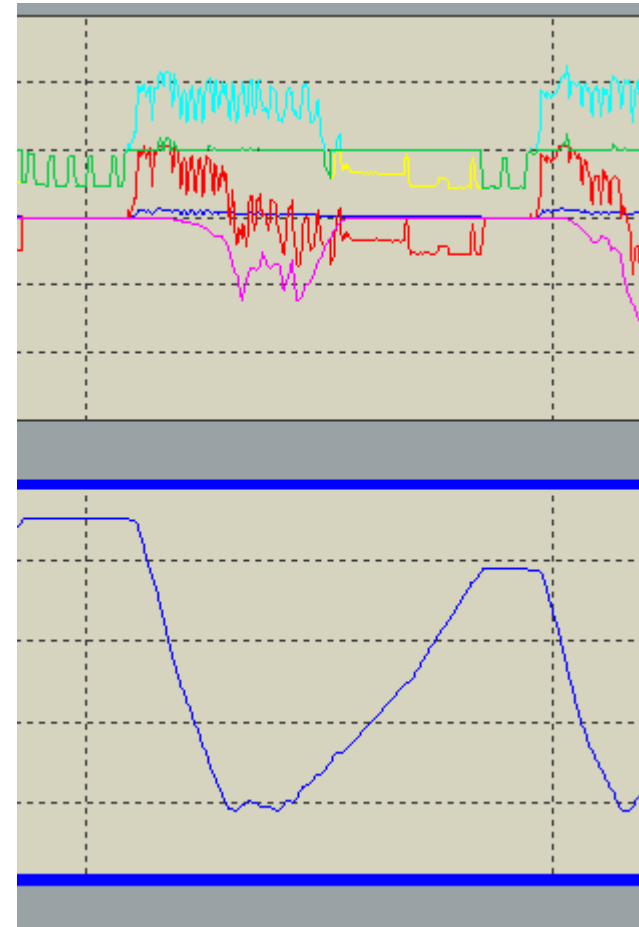
- Spitzenlastglättung (peak-shaving)
- PV-System lädt den Speicher



PVStore – Simulation (2)

Beschreibung der Betriebsweisen

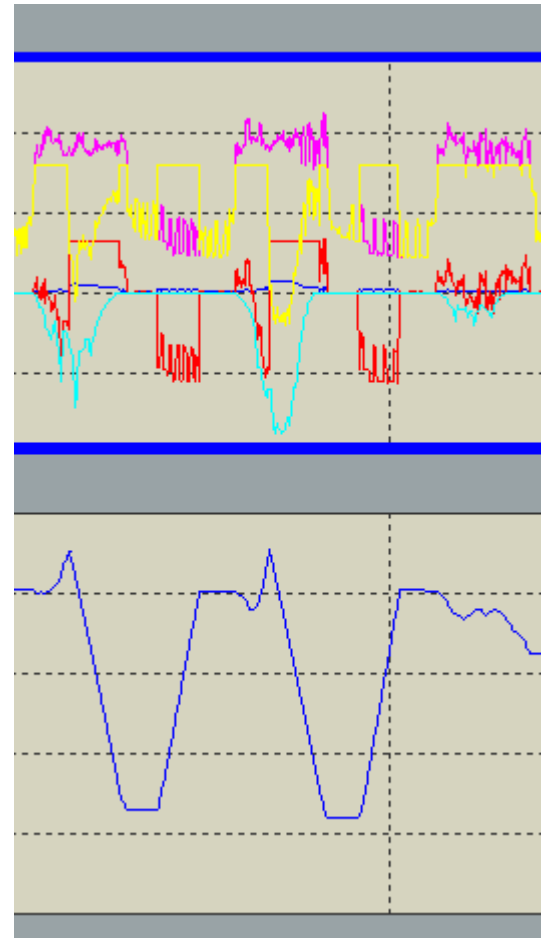
- zeitgesteuertes Laden der Batterie
z.B.: während den Nachtstunden



PVStore – Simulation (3)

Beschreibung der Betriebsweisen

- Zeit/Signalgesteuertes Entladen der Batterie



PVStore – Simulation (4)

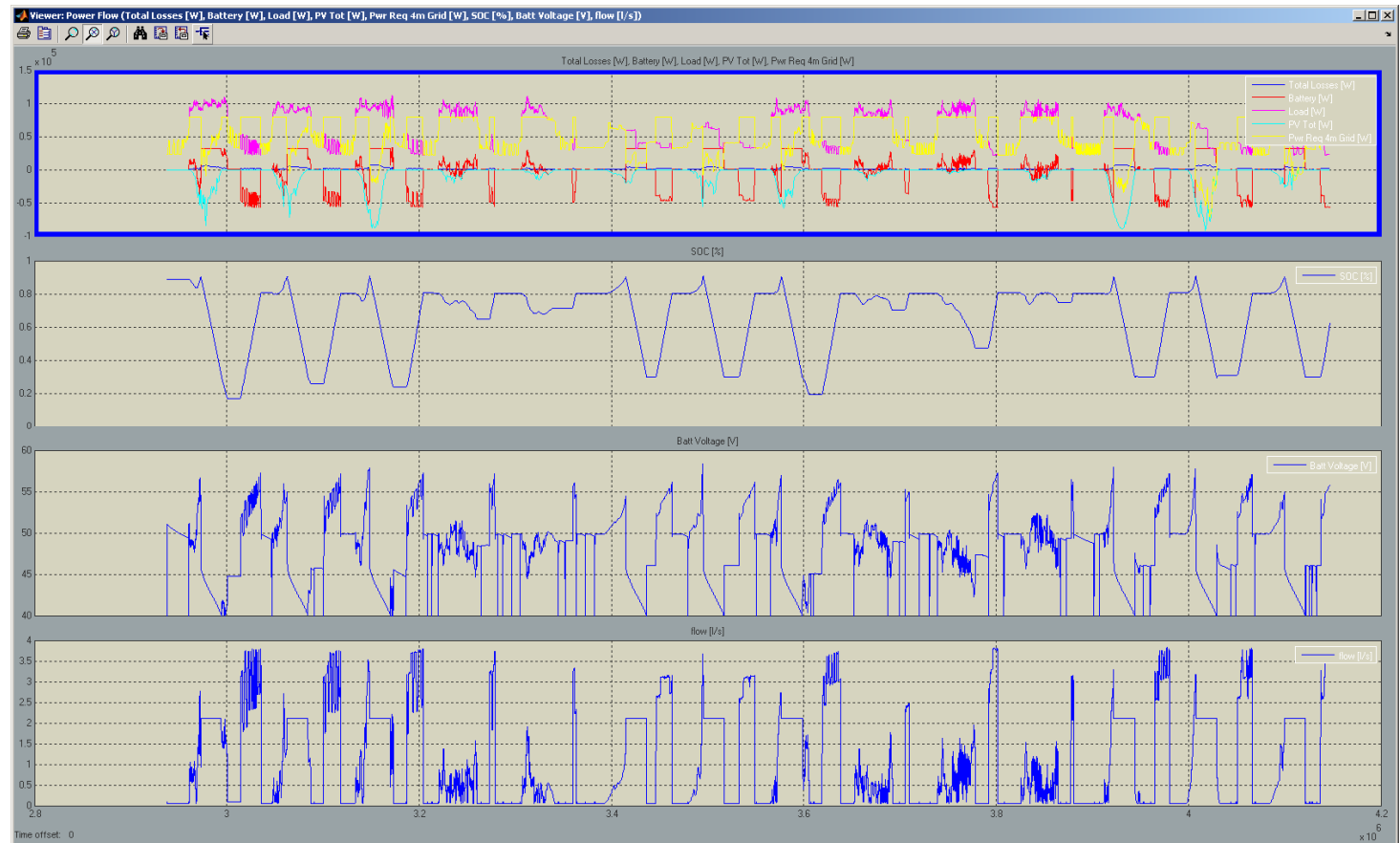
Multifunktionale Nutzung

- Leistung

- SOC

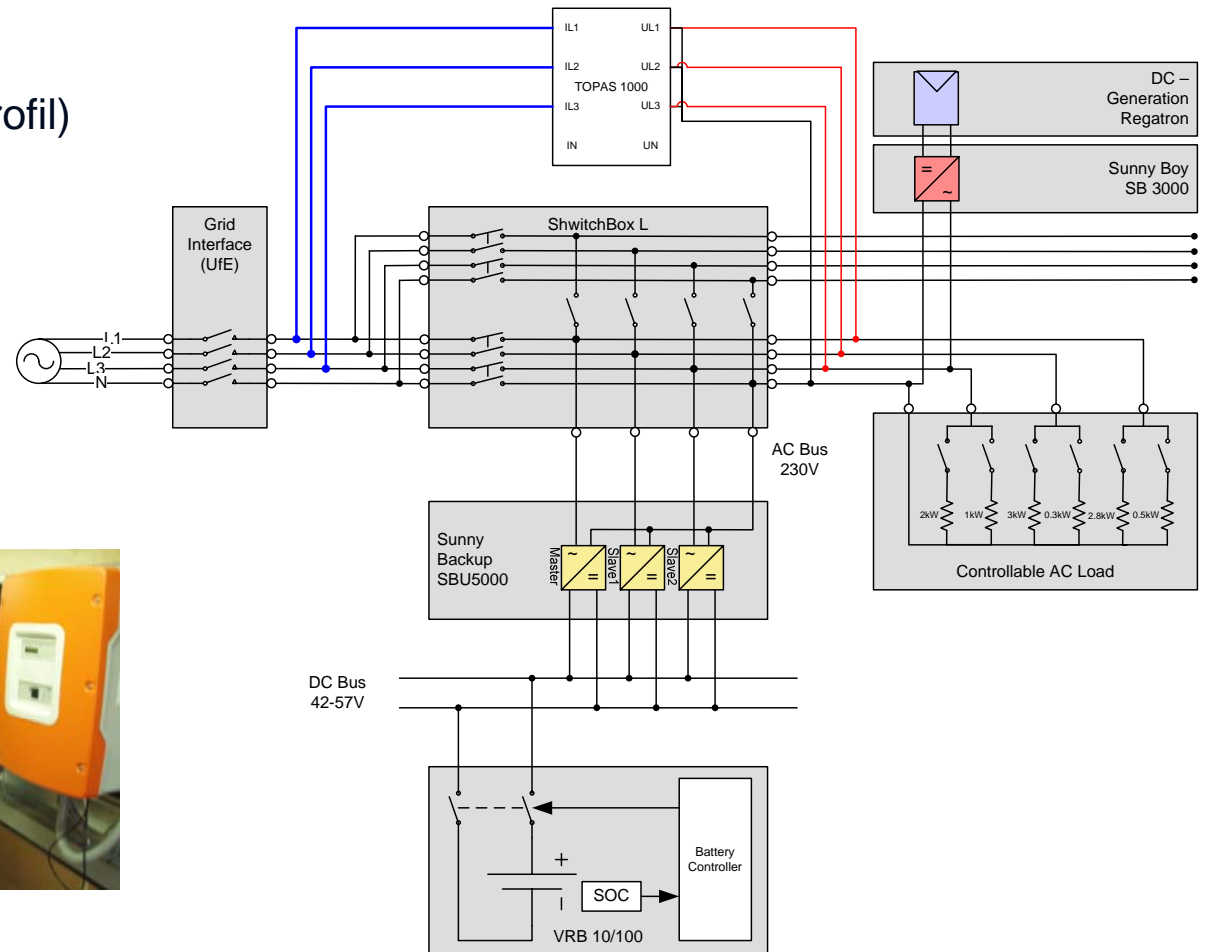
- Bat. Spg.

- Fluss



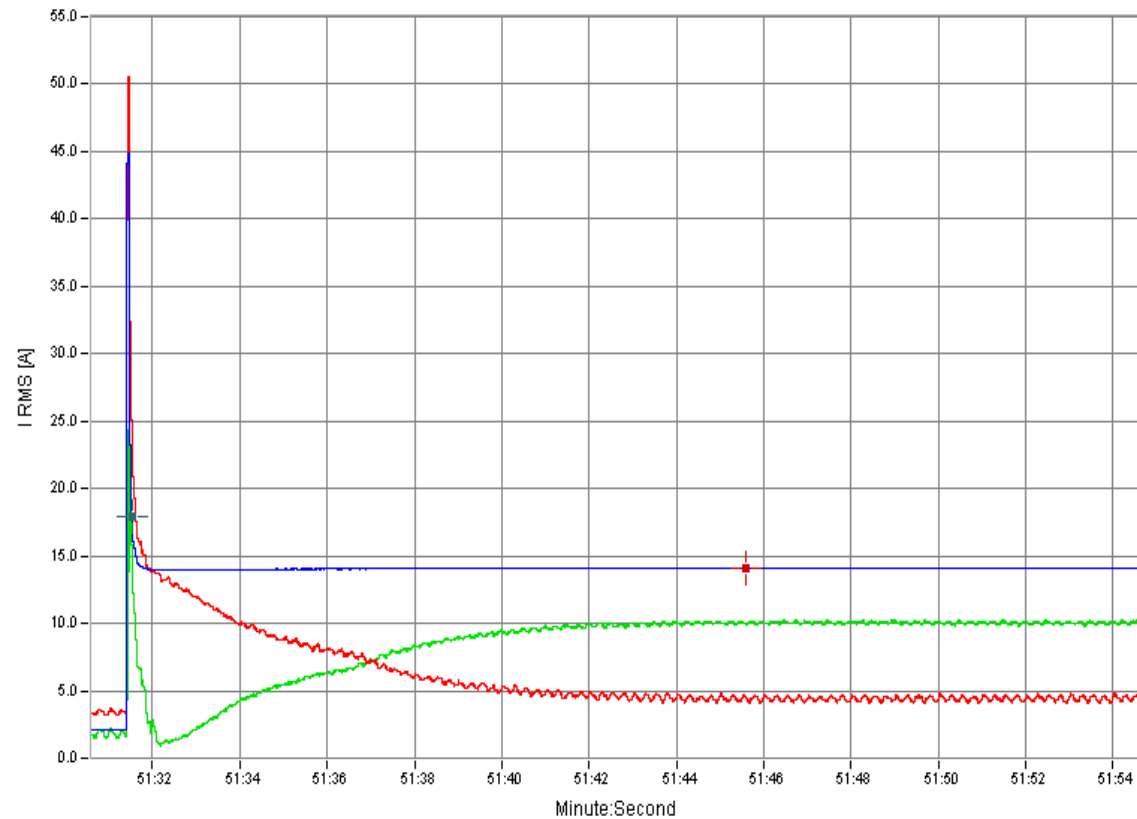
PVStore - Messaufbau

- Simulation der PV
- Steuerbare Last (Lastprofil)



PVStore - Messergebnisse

- Einschaltvorgang mit netzseitiger Strombegrenzung



Zusammenfassung

Einsatzmöglichkeiten von Speichersystemen –
Netzstabilisierung und Pufferspeicher

Zusammenfassung

Einsatzmöglichkeiten für dezentrale Speicher sind vielseitig:

- Speicher sind für die **Erhöhung der Eigendeckung** notwendig.
- Speichereinsatz für **saisonale Trends** ist **nicht effizient**.
- **Effizienz** des Speichers wird durch **multifunktionale Verwendung** erhöht.
- **Wirtschaftlichkeit** des Systems kann dadurch **verbessert** werden.

Zukünftige Untersuchungen:

- Koordinierter Einsatz vieler dezentraler Speicher steigert das Potential und die Möglichkeiten der Nutzung.

AIT Austrian Institute of Technology

your ingenious partner

Matthias Stifter

Energy Department

Electric Energy Systems

matthias.stifter@ait.ac.at



15.30 Uhr | **Beispiele für Einsatzmöglichkeiten von PV-Speichersystemen: Netzstabilisierung und Pufferspeicher** | Siblik Elektrik GmbH & Co KG
Ing. Dieter Greger & DI Matthias Stifter | AIT Austrian Institute of Technology