

Demonstration eines gebäudeübergreifenden PV-Stromaustausches

Erkenntnisse aus dem Projekt WeizConnected

Thomas Nacht
15. Symposium Energieinnovation,
14.-16.02.2018, Graz/Austria

Agenda

- Das Projekt WeizConnected
- Rahmenbedingungen des gebäudeübergreifenden PV-Stromaustausches
- Technische Lösung
- Ergebnisse aus dem Demonstrationsbetrieb
- Ausblick und nächste Schritte



Das Projekt WeizConnected

Projektbeschreibung

- **Start**: 01.09.2013 Ende: 31.08.2017 (inkl. 1 Jahr Verlängerung)
- Laufzeit: 36 Monate (48 Monate)
- Förderschiene: Haus der Zukunft Plus 4. AS
- Konsortium: 9
 - W.E.I.Z. Immobilien GmbH
 - Fernwärme Weiz GmbH
 - **Energie Steiermark AG**
 - **EOS Power Solutions GmbH**
 - Fb Green Energy GmbH

- Weizer Schafbauern reg.Gen.mbH
- Gemeinnützige Siedlungsgenossenschaft ELIN GmbH
- Stadtgemeinde Weiz

Rolle 4ER: Projektpartner

Programmlinie "Haus der Zukunft" – eine Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)



Das Projekt WeizConnected

Demonstrationsanlage





Quelle Kartenmaterial: Google Maps

Gebäude	WEIZ I	WEIZ II
Relevanter Stromverbrauch	~40.000 kWh/a	~10.000 kWh/a
PV-Kapazität	-	20 kW _P
Batteriespeicher	-	LiFePO4-Speicher 15 kWh



Rahmenbedingungen



Rechtliche Rahmenbedingungen

Rechtliche Anforderungen für den Betrieb einer Direktleitung – EIWOG 2010 (vor Novelle 2017)

- Trennung zwischen Direktleitung und öffentlichem Netz
- Keine Einspeisung von PV-Überschuss in das öffentliche Netz über die Direktleitung
- Die Direktleitung muss durch den Erzeuger betrieben werden



Rahmenbedingungen



Technische Rahmenbedingungen

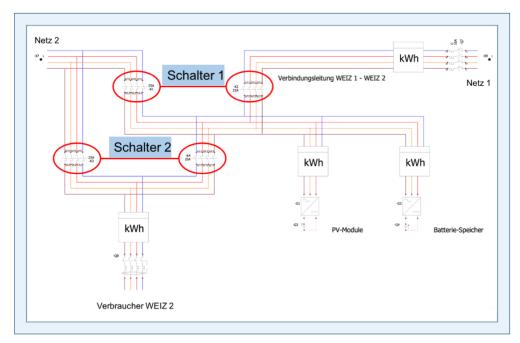
In Abstimmung mit dem Netzbetreiber festgelegt

- Auf der Verbindungsleitung darf zu keinem Zeitpunkt Netz-Strom vom Energieversorger über die Direktleitung fließen.
- Es darf ausschließlich nur selbst produzierter
 Photovoltaik-Strom über die Direktleitung transportiert werden.
- Es darf zu keinem Zeitpunkt (auch nicht während der Schaltvorgänge der Zuschaltvorrichtung) zu Netzstörungen kommen.





Zuschaltanlage - Schema



Quelle: EOS Power Solutions GmbH

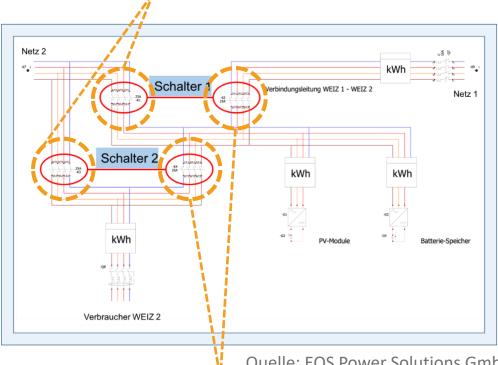
Zuschaltvorrichtung:

- Schaltet Direktleitung
- 2 Schalter (technische Rahmenbedingungen)
- Je Schalter mit 2 gegeneinander verriegelten Schützen
- Vermeidung direkteVerbindung Netz 1 undNetz 2



Zuschaltanlage - Schema

Direktleitung: offen



Quelle: EOS Power Solutions GmbH

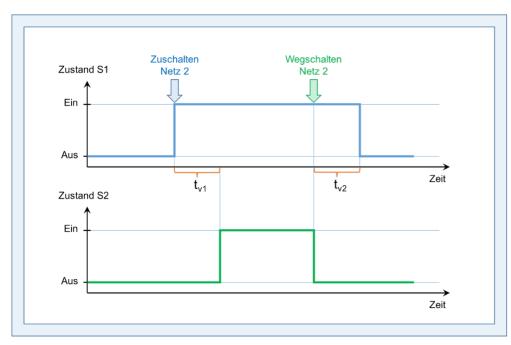
Direktleitung: geschlossen

Zuschaltvorrichtung:

- Schaltet Direktleitung
- 2 Schalter (technische Rahmenbedingungen)
- Je Schalter 2 gegeneinander verriegelt Schütze
- Vermeidung direkte Verbindung Netz 1 und Netz 2



Zuschaltanlage – Schaltzeiten



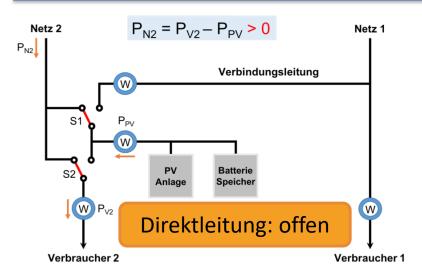
Quelle: EOS Power Solutions GmbH

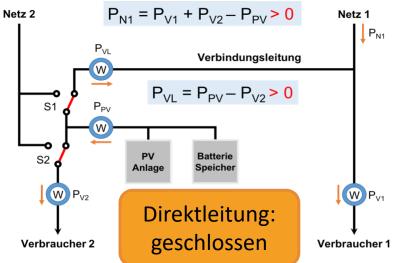
Zeitlicher Versatz bei Schaltungen S1 und S2 notwendig:

- Batteriespeicher und PV-Wechselrichter brauchen Netzverbindung
- Gleichzeitiges Schalten führt zur Netztrennung, beide gehen vom Netz
- Resultat: Transport von Netzstrom über
 Direktleitung → Problem



Regelschema I





Messpunkte:

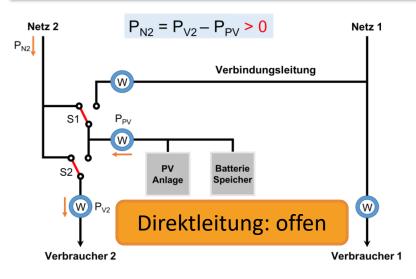
- PV-Anlage
- Batteriespeicher
- Verbraucher 1 (WEIZ I)
- Verbraucher 2 (WEIZ II)
 Direktleitung

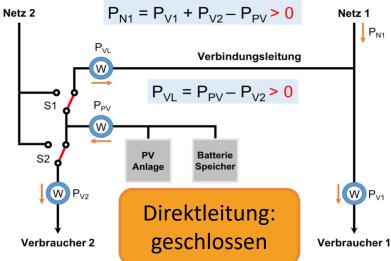
Notwendigkeit Batteriespeicher:

- Abfedern kurzfristiger Leistungseinbrüche der PV-Anlage
- Optimierung Eigenverbrauch
 Verbraucher 2



Regelschema II



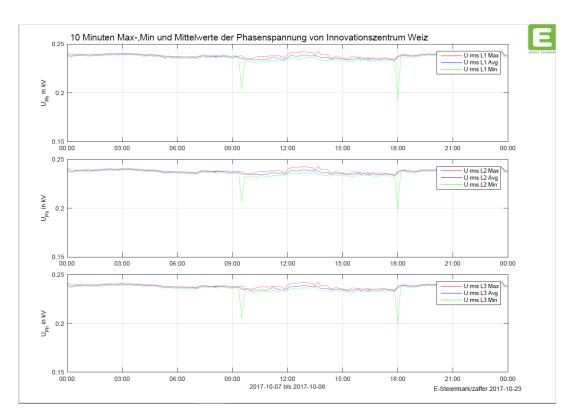


Regelschema:

- Kein PV-Überschuss: Nur Versorgung von Verbraucher 2
- PV-Überschüsse vorhanden:
 - Batterie aufladen
 - Batterie voll → Direktleitung in Betrieb nehmen
 - Kurze PV-Leistungseinbrüche:
 Mit Batterie kompensieren
 - Lange PV-Leistungseinbrüche:
 Direktleitung öffnen
 - Speicher in den Abendstunden zur Bedarfsdeckung (Verbraucher 2) leeren



Überprüfung Spannungsqualität



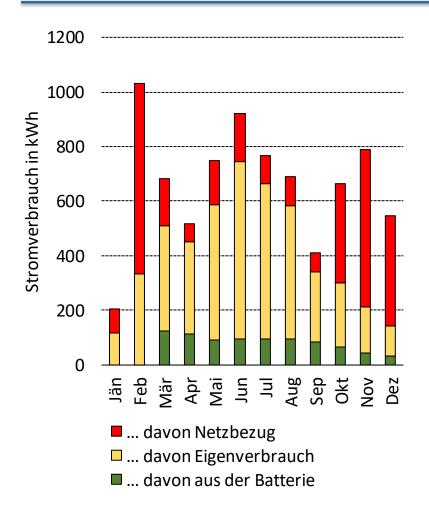
Quelle: Energienetze Steiermark GmbH

Spannungsmessungen von 10.17 bis 11.17 durch Energienetze Steiermark:

- Sehr kurze Dips bei Schaltvorgängen der Leitung (0,01 – 0,07s)
- Keine relevante Beeinflussung des Netzes
- Betrieb durch den Netzbetreiber freigegeben



Stromverbrauch WEIZ II



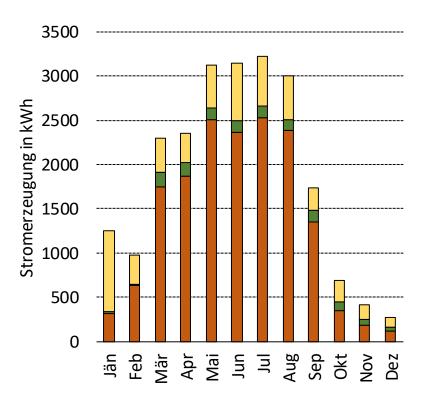
Verbrauchskennzahlen 2017:

Gesamtstromverbrauch WEIZ II: 8.245,7 kWh davon:

- 52 % (4.266,3 kWh) durch PV gedeckt
- 10 % (842,8 kWh) durch
 Batteriespeicher
- 38 % (3.136,6 kWh) durch Netzbezug



Aufteilung PV-Erzeugung



- ... davon Eigenverbrauch
- ... davon in die Batterie
- ... davon über Direktleitung abtransportiert

Kennzahlen 2017:

PV Erzeugung WEIZ II 22.545,1 kWh, davon:

- 76 % (17.115,1 kWh) über Direktleitung an WEIZ I geliefert
- 5 % (1.203,7 kWh) in den
 Batteriespeicher gespeichert
- 19 % (4.266,3 kWh) direkt in WEIZ II verbraucht





Wirtschaftlichkeit

	Kosten in €			
Speicheranlage	16.980			
Energiemanagementanlage	1.840			
Strom-Leitung WEIZ II zu WEIZ I	3.200			
Baukosten gesamt	22.020			

Stromtarif: 15,3 cent/kWh Einspeisetarif: 3 cent/kWh

		Netzbezug	Überschuss		Kosten	Ein	nahmen		Bilanz
Bisher	WEIZ I	17 115 kWh*		€	2 619	€	-	-€	2 619
	WEIZ II	3 979 kWh	18 319 kWh	€	609	€	550	-€	59
							Summe	-€	2 678
NA:t Divolet		Netzbezug	Überschuss		Kosten	Ein	nahmen		Bilanz
Mit Direkt-	WEIZI	0 kWh	0 kWh	€	-	€	-	€	-
leitung	WEIZII	3 137 kWh	0 kWh	€	480	€	-	-€	480
							Summe	-€	480

Bilanz "Bisher"	-€	2 678
Bilanz "Direktleitung"	-€	480
Wirt. Vorteil "Direktleitung"	€	2 198
Amortisationsdauer		10 Jahre

*stellt den für die Berechnung relevanten Strombezug dar



Ausblick



- Weiterentwicklung des Systems für mehrere Direktleitungen
- Untersuchungen hinsichtlich Änderungen durch EIWOG Novelle 2017
- Untersuchungen hinsichtlich anderer Eigentumsverhältnisse
- Erprobung des Systems in einem komplexeren Umfeld







Thomas Nacht

- 4ward Energy Research GmbH Reininghausstraße 13a
 A-8020 Graz
- thomas.nacht@4wardenergy.at
- www.4wardenergy.at

