

Technische Netzsimulationen

Workshop „Hybride virtuelle Kraftwerke“

14.12.2016, AIT Austrian Institute of Technology, Wien

Johanna Spreitzhofer

AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Giefinggasse 2 | 1210 Vienna | Austria

T +43 50550 6352 | M +43 664 88256109

johanna.spreitzhofer@ait.ac.at | <http://www.ait.ac.at>

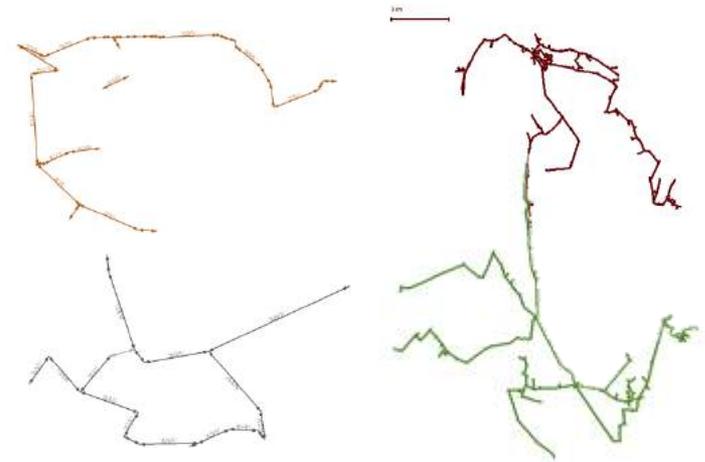
Inhalt

- Vorstellung der Netze und Szenarien
 - Ausgewählte Netzbereiche
 - Netzmodelle
 - Zeitliche Szenarien

- Hybrid-VPP Anwendungsfälle aus technischer Sicht
 - Marktanwendungen
 - Kundenanwendungen
 - Netzanwendungen

Ausgewählte Netzbereiche

- 4 Netzbereiche im Mittelspannungsnetz in Österreich und Slowenien
- Fokus auf Regionen, die vom Einsatz eines Hybrid-VPPs profitieren könnten
- Vielzahl an Anwendungsfällen:
 - Städtisches Gebiet – ländliches Gebiet
 - Freileitungen – Kabel
 - Photovoltaik – Wasserkraft
- Erstellung von realistischen Hybrid-VPPs:
 - Interviews mit Industriekunden und Kraftwerksbetreibern
 - Ermittlung des vorhandenen Flexibilitätspotentials in den Regionen



Netzmodelle

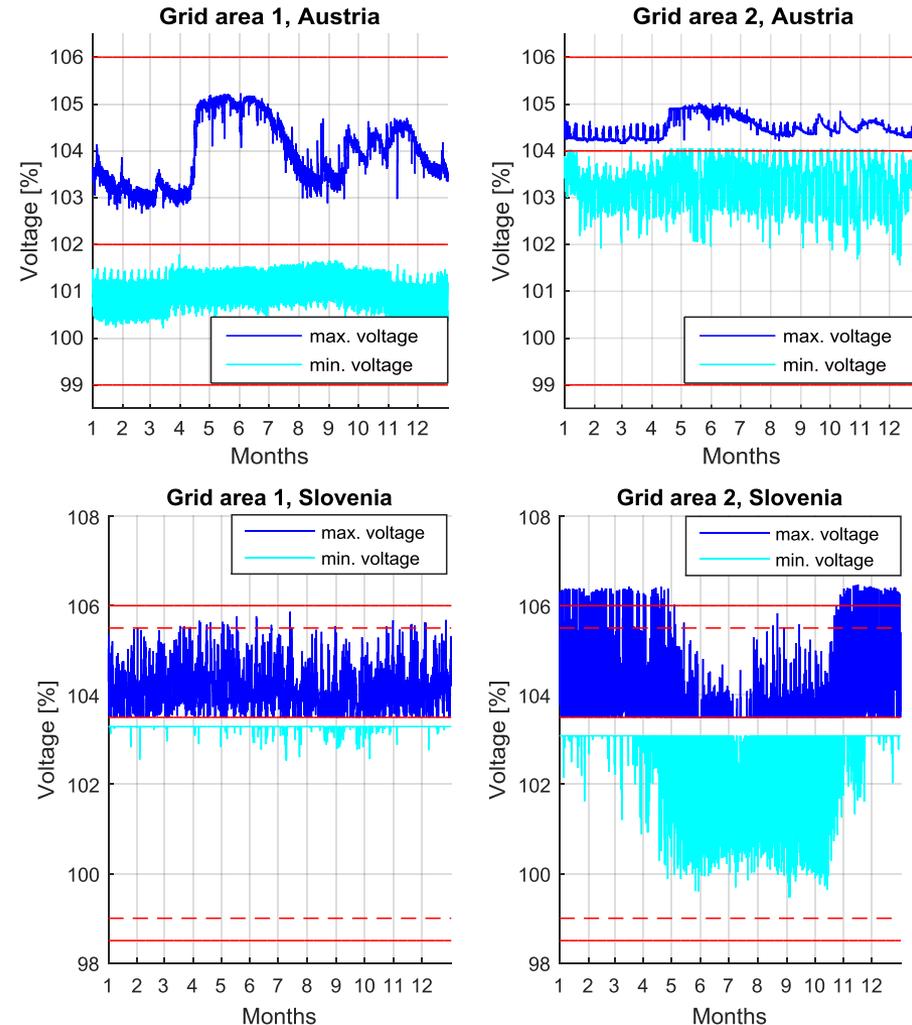


- Netzsimulationen in DigSILENT Power Factory
- Gemessene und synthetische Last-/Erzeugungsprofile
- 3 zeitliche Szenarien für 2013/2014, 2020 und 2030
- Nur MV-Netz wird simuliert
 - Slack auf der MV-Seite des Transformators
 - Deadband des On-load Stufenstellers ist nicht berücksichtigt.
- Keine Überlastung von Netzelementen
- Fokus auf Spannungsanhebung und Spannungsabfall

Zeitliche Szenarien

- Basisszenario (2013/2014)
 - Keine Netzprobleme
 - Alle Netze aktuell gut ausgebaut
- Zukunftsszenario 2020
 - Q(U)-Regelung und Stromkompoundierung
 - Spannungsbandverletzungen im slowenischen Netzbereich 1
- Zukunftsszenario 2030
 - Spannungsbandverletzungen in slowenischen Netzbereichen
 - Österreichischer Netzbereich 1 nahe Kapazitätsgrenzen

Zukunftsszenario 2030



Hybrid-VPP Anwendungsfälle

Marktanwendungen

- 1a) VPP für Flexibilitätsmärkte
- 1b) VPP für Flexibilitätsmärkte mit Restriktionen aus Netzbetrieb
- 1c) VPP für Energiehandel (Intraday, day ahead ...)

Kundenanwendungen

- 2a) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neue Einspeiser
- 2b) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neue Verbraucher

Netzanwendungen

- 3a) VPP zur Optimierung der Netzausbaukosten des VNB
- 3b) VPP zur Unterstützung des Netzbetriebs bei Wartung und Sonderschaltungen
- 3c) VPP zur Unterstützung des Netzbetriebs bei Wartung und Sonderschaltungen bei Qualitätsregulierung

Hybrid-VPP Anwendungsfälle

Marktanwendungen

- 1a) VPP für Flexibilitätsmärkte
- 1b) VPP für Flexibilitätsmärkte mit Restriktionen aus Netzbetrieb
- 1c) VPP für Energiehandel (Intraday, day ahead ...)

Kundenanwendungen

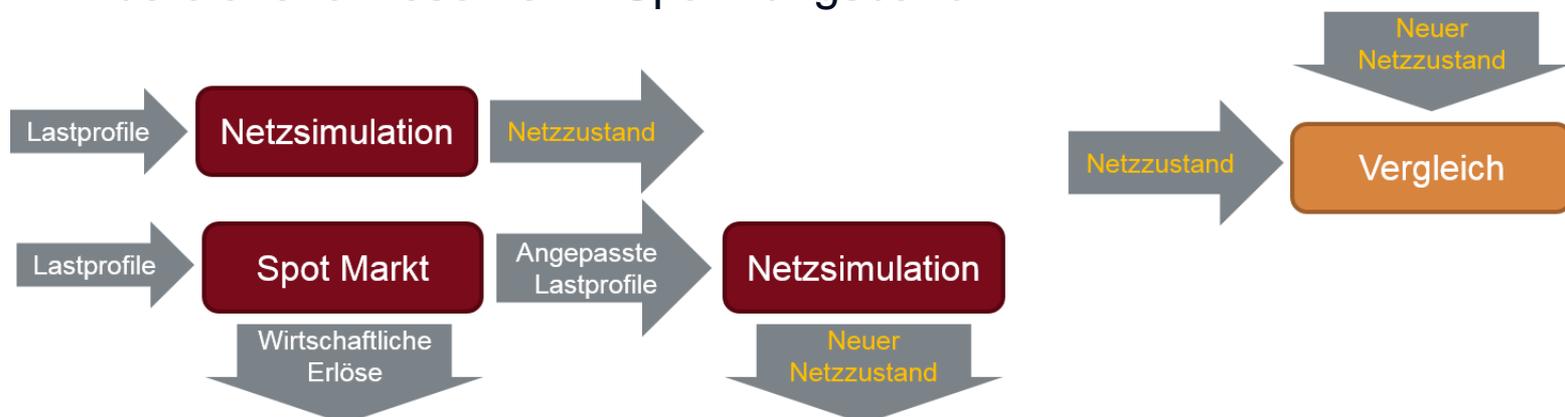
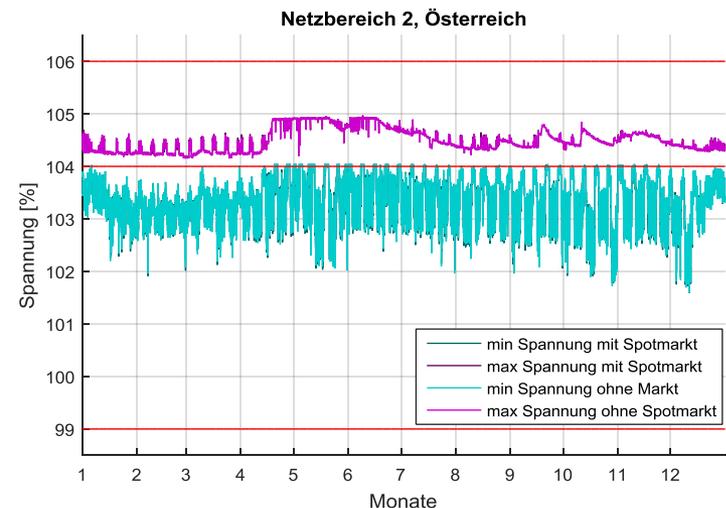
- 2a) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neue Einspeiser
- 2b) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neue Verbraucher

Netzanwendungen

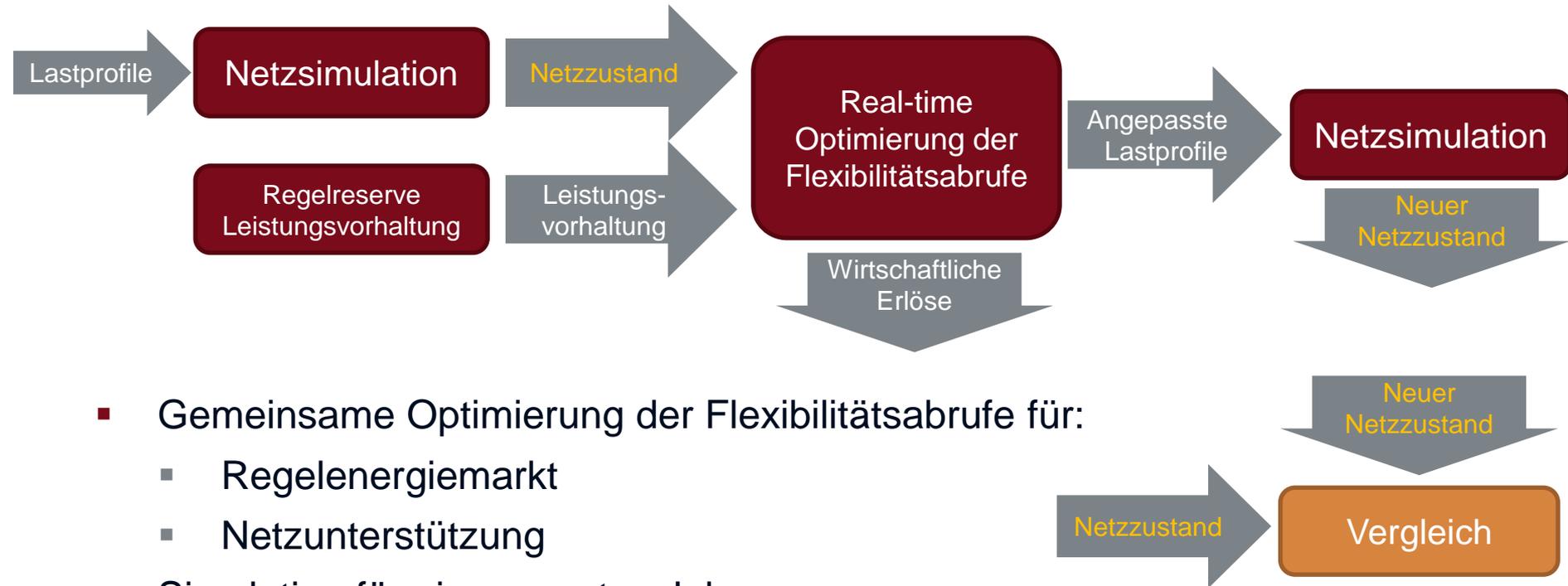
- 3a) VPP zur Optimierung der Netzausbaukosten des VNB
- 3b) VPP zur Unterstützung des Netzbetriebs bei Wartung und Sonderschaltungen
- 3c) VPP zur Unterstützung des Netzbetriebs bei Wartung und Sonderschaltungen bei Qualitätsregulierung

1c) VPP für Energiehandel – Day Ahead

- Diverse Szenarien simuliert
- Fazit:
 - Keine negativen Auswirkungen auf das Netz durch Teilnahme am Spot Markt in den behandelten Szenarien
- Begründung:
 - Geringe Anzahl an flexibler Lasten die am Hybrid-VPP teilnehmen (3 in Österreich, 1 in Slowenien)
 - Ausreichend Reserve im Spannungsband



1b) VPP für Flexibilitätsmärkte mit Restriktionen aus Netzbetrieb



- Gemeinsame Optimierung der Flexibilitätsabrufe für:
 - Regelenergiemarkt
 - Netzunterstützung
- Simulation für ein gesamtes Jahr
- Work in progress

Hybrid-VPP Anwendungsfälle

Marktanwendungen

- 1a) VPP für Flexibilitätsmärkte
- 1b) VPP für Flexibilitätsmärkte mit Restriktionen aus Netzbetrieb
- 1c) VPP für Energiehandel (Intraday, day ahead ...)

Kundenanwendungen

- 2a) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neue Einspeiser
- 2b) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neue Verbraucher

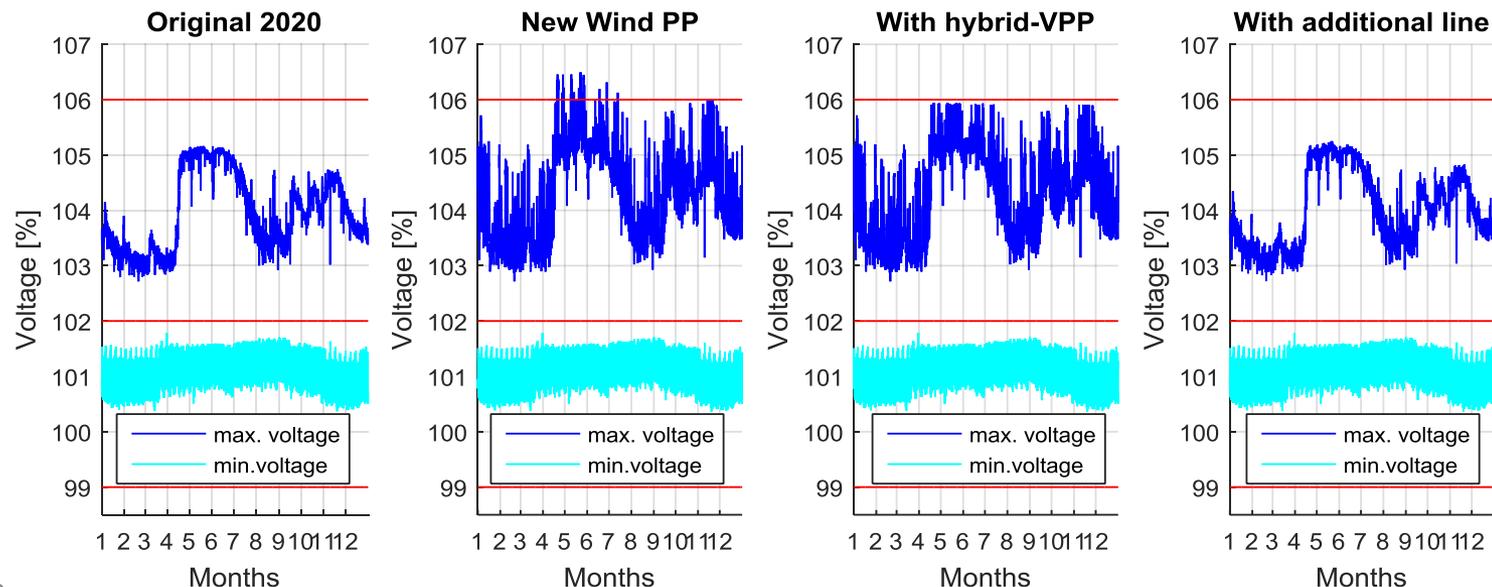
Netzanwendungen

- 3a) VPP zur Optimierung der Netzausbaukosten des VNB
- 3b) VPP zur Unterstützung des Netzbetriebs bei Wartung und Sonderschaltungen
- 3c) VPP zur Unterstützung des Netzbetriebs bei Wartung und Sonderschaltungen bei Qualitätsregulierung

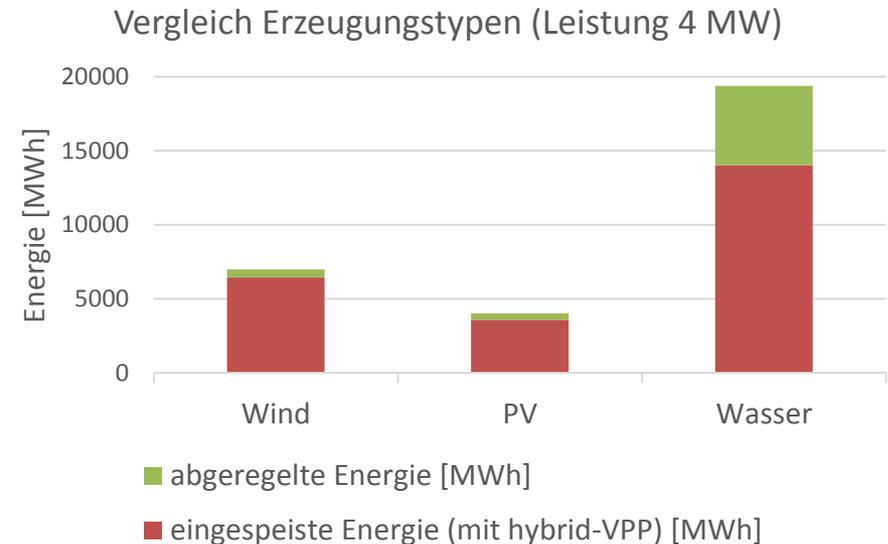
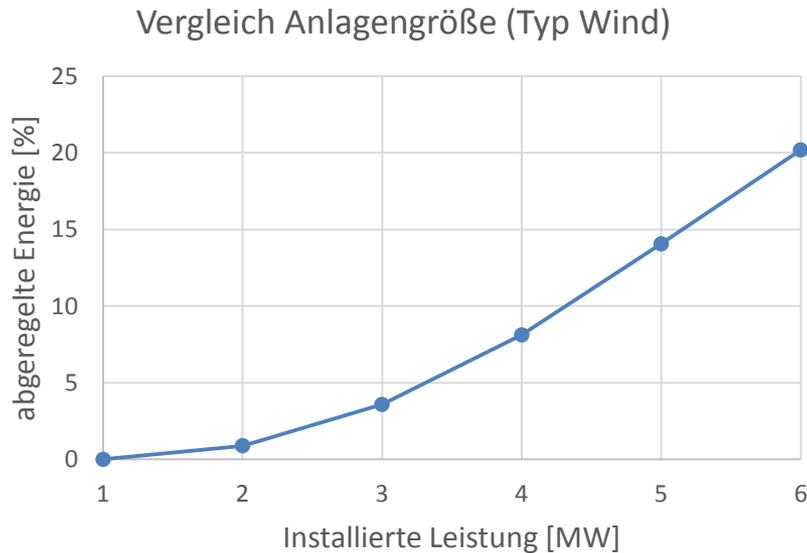
2a) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neue Einspeiser

- Zusätzlicher Einspeiser möchte an ungünstiger Netz-Stelle anschließen
- „Klassischer“ Ansatz:
Leitung zum nächsten geeigneten Anschlusspunkt legen
- Hybrid-VPP Ansatz:
Kunde wird zu kritischen Zeiten durch VNB abgeregelt.

Österreich, 2020, zusätzlicher Windpark



2a) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neue Einspeiser - Sensitivitätsanalyse

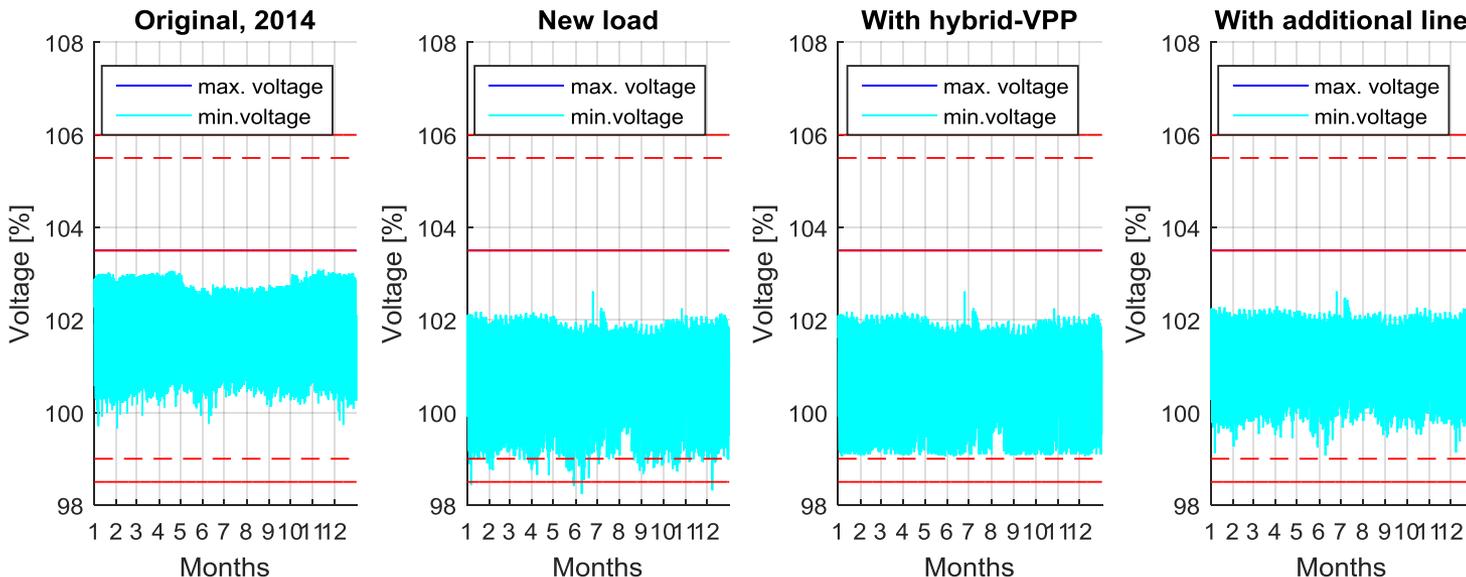


- Die abgeregelt Energie nimmt mit steigender installierter Leistung zu
- Da im betrachteten Netz bereits viel Wasserkraft vorhanden ist, ist es am ungünstigsten, weitere Wasserkraft zu installieren (Korrelation!)

2b) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neuen Verbraucher

- Zusätzlicher Verbraucher möchte an ungünstiger Netz-Stelle anschließen
- „Klassischer“ Ansatz:
Leitung zum nächsten geeigneten Anschlusspunkt legen
- Hybrid-VPP Ansatz:
Kunde wird zu kritischen Zeiten durch VNB abgeregelt.

Slowenien, 2014, zusätzlicher Industriekunde



Hybrid-VPP Anwendungsfälle

Marktanwendungen

- 1a) VPP für Flexibilitätsmärkte
- 1b) VPP für Flexibilitätsmärkte mit Restriktionen aus Netzbetrieb
- 1c) VPP für Energiehandel (Intraday, day ahead ...)

Kundenanwendungen

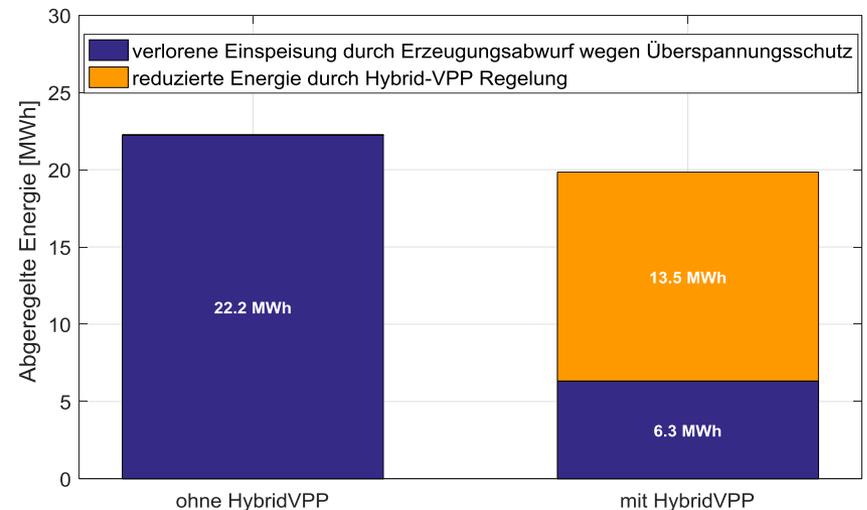
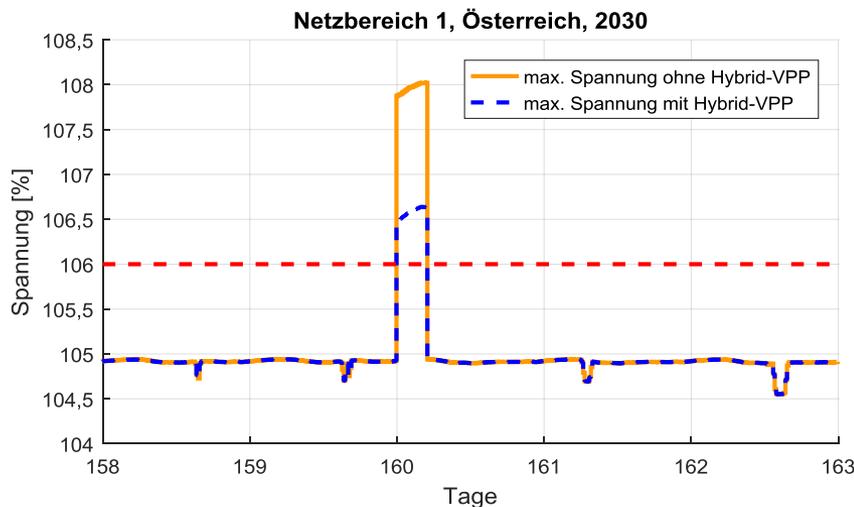
- 2a) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neue Einspeiser
- 2b) VPP zur Minimierung der Netzanschlusskosten für neue Verbraucher

Netzanwendungen

- 3a) VPP zur Optimierung der Netzausbaukosten des VNB
- 3b) VPP zur Unterstützung des Netzbetriebs bei Wartung und Sonderschaltungen
- 3c) VPP zur Unterstützung des Netzbetriebs bei Wartung und Sonderschaltungen bei Qualitätsregulierung

3b) VPP zur Unterstützung des Netzbetriebs bei Wartung und Sonderschaltungen

- Anwendungsfall simuliert für Österreich
- Leitung fällt für 5 Stunden aus
- Betroffener Abzweig wird von anderer Seite versorgt → Überspannung
- Mit Hilfe des Hybrid-VPPs konnte die maximale Spannung reduziert werden.
- Weniger unregulierter Abwurf von Erzeugern durch Überspannungsschutz

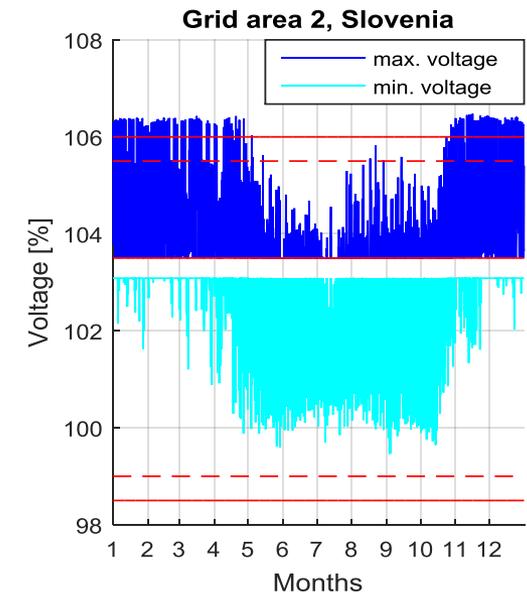
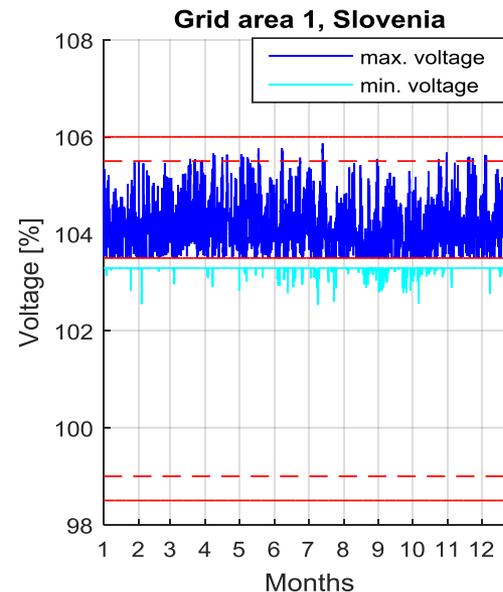


3a) VPP zur Optimierung der Netzausbaukosten des VNB

- Anwendungsfall simuliert für Slowenien
- Zukünftig werden mehr Kunden am Netz angeschlossen
→ Spannungsbandprobleme treten auf

- „Klassischer“ Ansatz:
VNB baut das Netz aus
- Hybrid-VPP Ansatz:
Flexible Netzteilnehmer unterstützen den VNB und werden dafür vergütet

Slowenien, 2030



Conclusio

Marktanwendungen:

- Keine negativen Auswirkungen auf das Netz durch Teilnahme am Spot Markt in den behandelten Szenarien

Kundenanwendungen:

- Technologie und installierte Leistung des Neukunden haben starken Einfluss auf das Ergebnis beim Kunden Use-Case

Netzanwendungen:

- Minimierung von Spannungsbandverletzungen möglich
- Verringerung des unregulierten Abwurfs von Erzeugern durch Überspannungsschutz möglich

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Projekt Partner:



Projekt HybridVPP4DSO (2014-2016) wird unterstützt von:



Johanna Spreitzhofer

AIT Austrian Institute of Technology

Giefinggasse 2 | 1210 Vienna | Austria

T +43 50550 6352 | M +43 664 88256109

johanna.spreitzhofer@ait.ac.at | <http://www.ait.ac.at>