

STROMNETZ  
STEIERMARK



**Das hybridVPP-Konzept**  
**Demand Response**  
**unter Berücksichtigung von Netzrestriktionen**  
Gregor Taljan, Christoph Gutschi (cyberGRID),  
Franz Strempl, Helfried Brunner (AIT)



## ■ Agenda

- Problemstellungen und Erfahrung mit technischen VPP:  
**Vorprojekt „SmartGrid Judenburg/West“**
- Erfahrungen mit **kommerziellen VPP-Projekten**
- Das *hybrid*VPP-Konzept
- Das Projekt *hybrid*VPP4DSO



## ■ Agenda

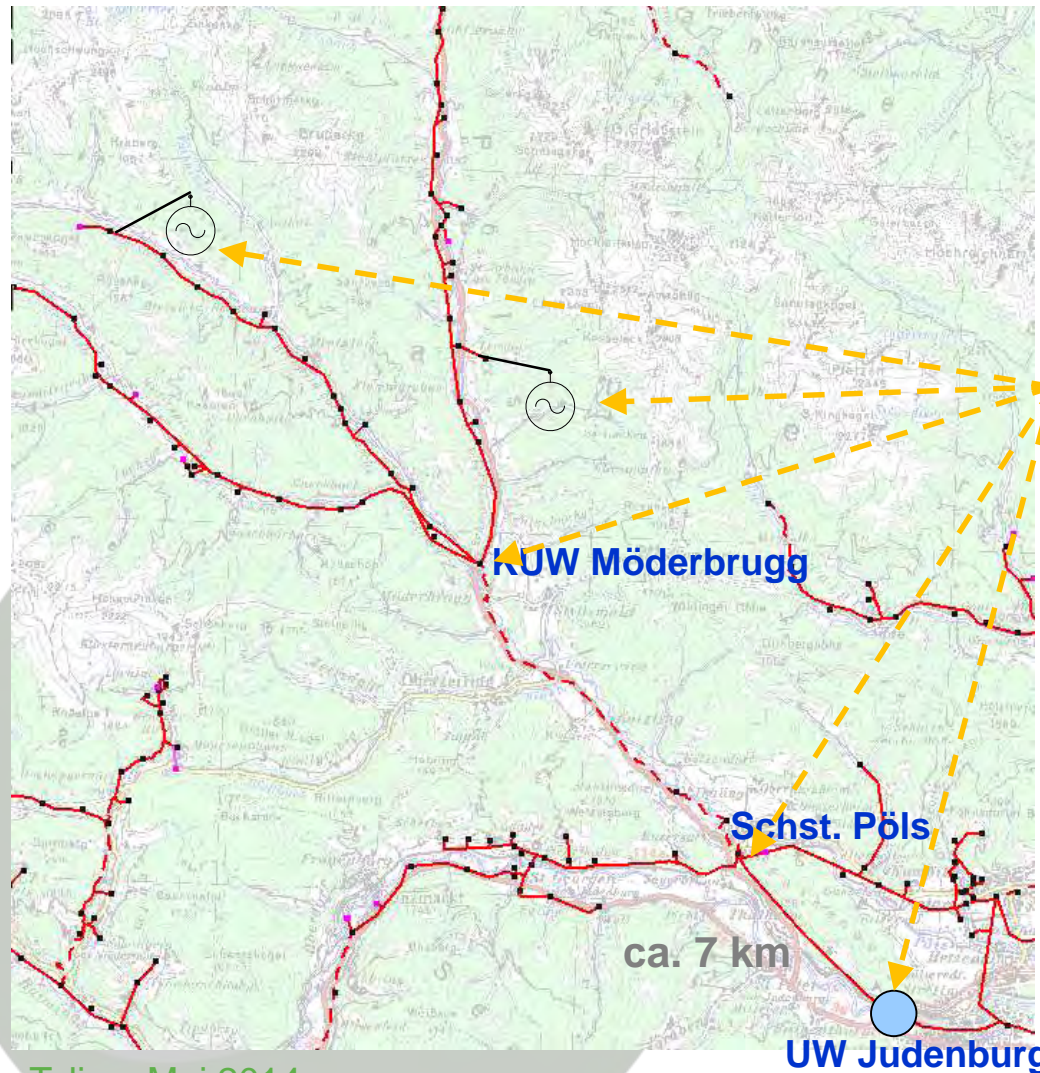
- Problemstellungen und Erfahrung mit technischen VPP:  
**Vorprojekt „SmartGrid Judenburg/West“**
- Erfahrungen mit **kommerziellen VPP-Projekten**
- Das *hybrid*VPP-Konzept
- Das Projekt *hybrid*VPP4DSO



## ■ Motivation für Smart Grid Lösungen

- Erneuerbare Erzeugung steigt stark an
- Kosten des Netzausbaus sehr hoch
- Netzzutrittskosten belasten Erzeuger
- Ziel: kosteneffizientes Netz zur Unterstützung der Erneuerbaren Energien
- **Projektvorstellung Judenburg/West:**
  - Technische und ökonomische Aspekte bereits vorgestellt.
  - Phase 1 bereits 2012 abgeschlossen.
  - Ziel Heute: Ergebnisse für das Zeitraum 2012-2013

# ■ Ausgangslage und Lösungsansatz



Taljan, Mai 2014



## Ausgangslage:

- Lange (30-kV) Leitungen
- Viel Erzeugung
- Wenig Last

## Phase 1: Einbindung ins Netzleitsystem

- UW, KWKWs, SSTs und KUW
- Verwendung von Standardkomponenten

## Phase 2: automatisierte Fernregelung

- State-Estimator für Mittelspannungsnetze



# Fernwirktopologie

Graz



ESN LEITSYSTEM

Prozesslan I  
Prozesslan II



Front End

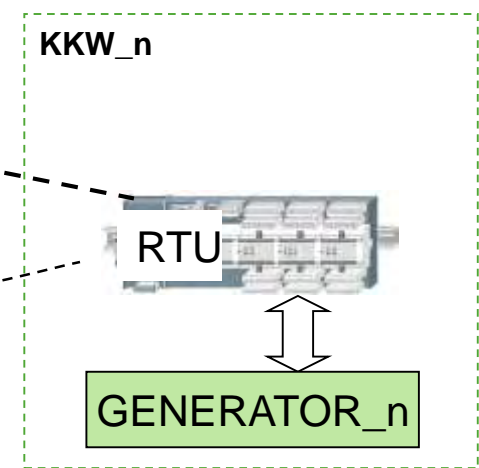
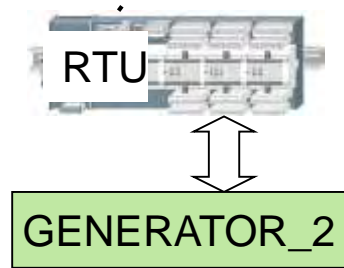
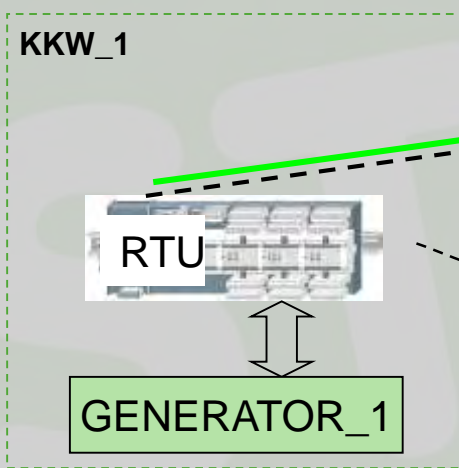
Fernwirkkopplung

— aktive Linie  
- - - passive Linie

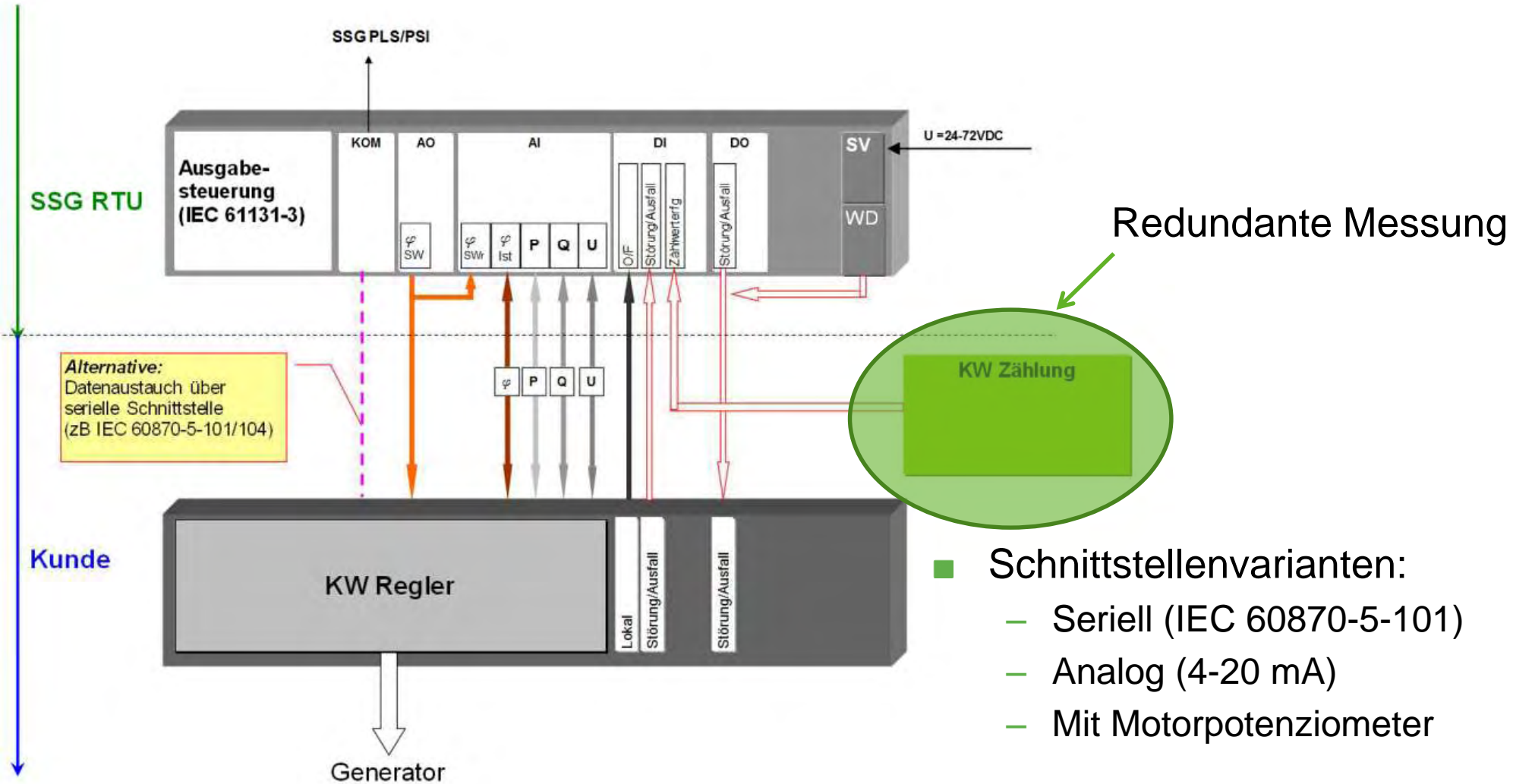
## Kommunikationsweg

- GSM/GPRS
- Künftig: LWL

Firewall



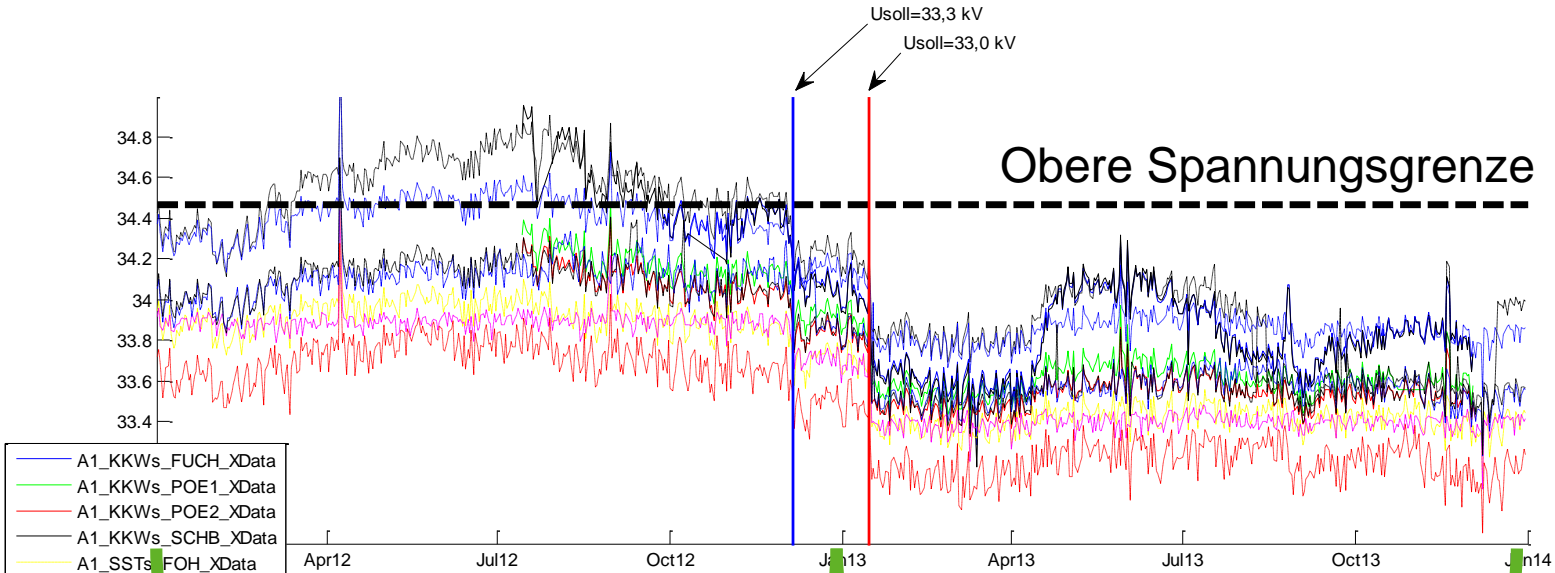
## ■ Schnittstelle zu Kraftwerken



- Schnittstellenvarianten:
  - Seriell (IEC 60870-5-101)
  - Analog (4-20 mA)
  - Mit Motorpotenziometer



# Ergebnisse: Auswertung der Messwerte

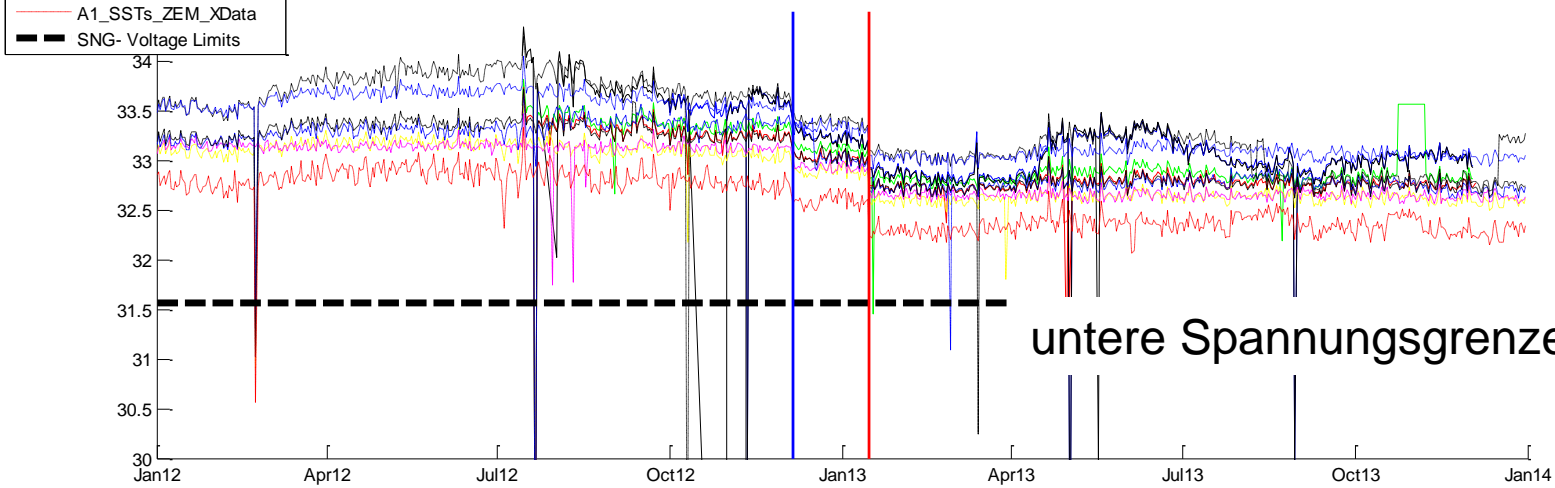


Tages-  
**Maximalwert**  
der 10-min  
Mittelwerte

- A1\_KKWs\_FUCH\_XData
- A1\_KKWs\_POE1\_XData
- A1\_KKWs\_POE2\_XData
- A1\_KKWs\_SCHB\_XData
- A1\_SSTs\_FOH\_XData
- A1\_SSTs\_KFW\_XData
- A1\_SSTs\_KFW\_XData
- A1\_SSTs\_MOE\_XData
- A1\_SSTs\_POS\_XData
- A1\_SSTs\_UNZ\_XData
- A1\_SSTs\_ZEM\_XData
- SNG- Voltage Limits

2012

2013



Tages-  
**Minimalwert**  
der 10-Min  
Mittelwerte



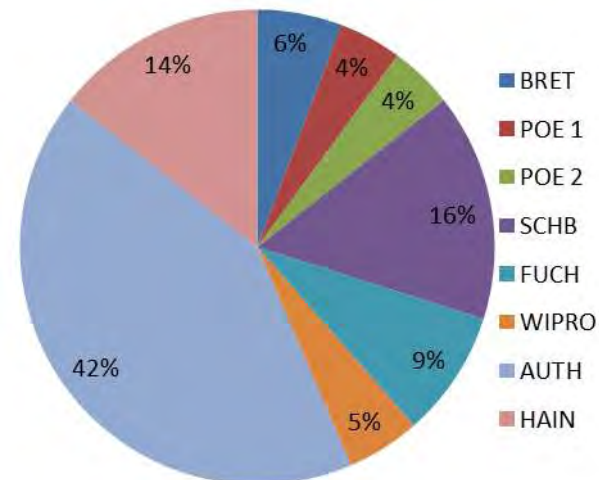


# Ergebnisse: Ausfallstatistik Kommunikation

## Beobachtungszeitraum 01.07.2012 - 31.07.2013

Station	Kommt	Geht	Inbetriebnahme	Dauer der Ausfälle	IB-Dauer	in % zur Betriebszeit
BRET	51	51	06.08.2012	8,083 h	8607,917 h	0,09%
POE 1	39	39	21.05.2012	6,683 h	9504,000 h	0,07%
POE 2	37	37	26.03.2012	6,683 h	9504,000 h	0,07%
SCHB	101	101	14.05.2012	24,083 h	9504,000 h	0,25%
FUCH	37	37	24.09.2012	10,483 h	7429,517 h	0,14%
WIPRO	24	24	29.10.2012	5,383 h	6594,617 h	0,08%
AUTH	43	43	18.02.2013	26,800 h	3885,200 h	0,69%
HAIN	47	47	18.02.2013	9,200 h	3902,800 h	0,24%
<b>Gesamtausfälle</b>	<b>379</b>			<b>97,398 h</b>		<b>99,84%</b>

## Störungszuordnung nach Station





## ■ Projektausblick

- Fertigstellung der State-Estimation
- Bestellung und Implementierung der OPF Tool
- **Roll-out: Derzeitiger Bedarf in ca. 10% des Gesamt-Mittelspannungsnetzes**

### **Synergien mit dem Projekt *hybridVPP4DSO*:**

- Gleiche Kommunikationsinfrastruktur für beide Anwendungen
- Stützung auf die vorhandene Fernwirktechnik
- Verwendung der standardisierten Fernwirk-Komponenten
- Wirtschaftliche Synergien



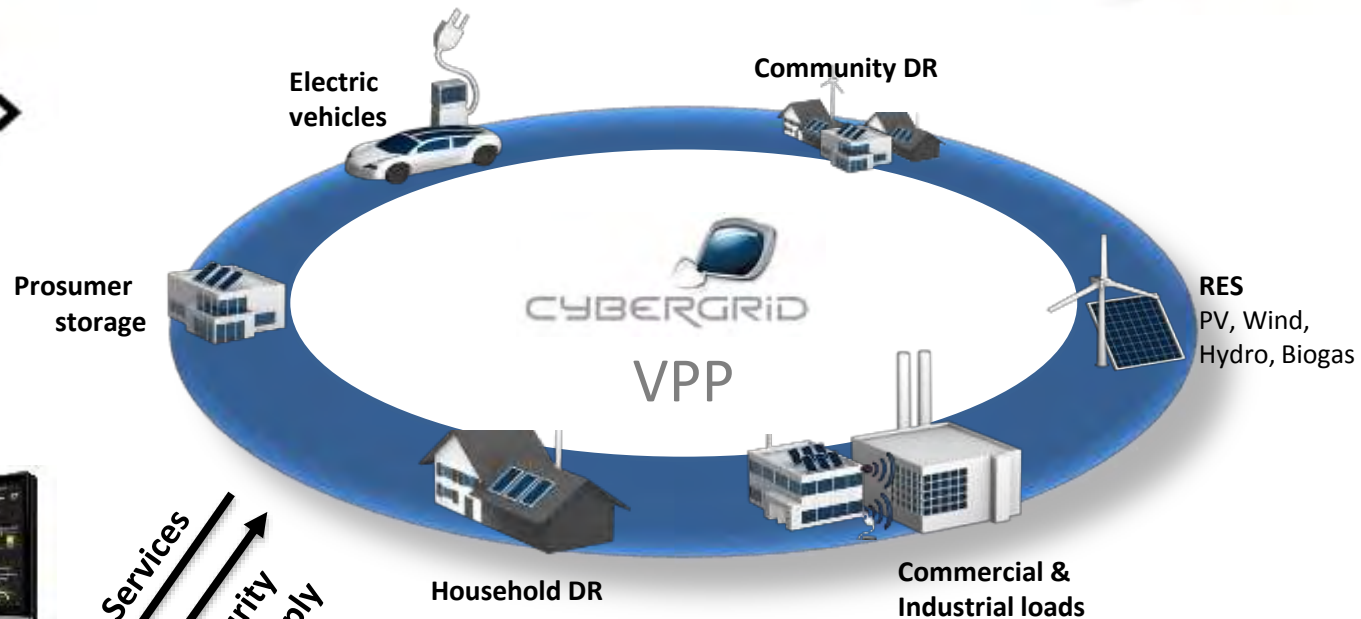
## ■ Agenda

- Problemstellungen und Erfahrung mit technischen VPP:  
**Vorprojekt „SmartGrid Judenburg/West“**
- Erfahrungen mit **kommerziellen VPP-Projekten**
- Das *hybrid*VPP-Konzept
- Das Projekt *hybrid*VPP4DSO

# TOSHIBA

Leading Innovation >>>

„Real time solutions...



Services  
 Security of supply

...for right time decisions“



Energy mgmt solution  
μEMS

Technical VPP

Grid storage  
SCiB

Controllable  
grid devices

Smart distribution  
Substation automation

Smart grid



- Der größte slowenische Verteilnetzbetreiber
- gegründet in 1898
- Versorgt mit 6.116 km<sup>2</sup> ca. 30 % von Slowenien
- Tochtergesellschaft Elektro Energia d.o.o.
- Betrieb eines cyberGRID VPP seit 2011
- Aktuell 63 MW an Ressourcen unter Vertrag (Stahlerzeugung, Gießerei, Papierindustrie, Einkaufszentren, Glas- und Keramikindustrie, Chemische Industrie, Gesundheitswesen)
- Partner im Projekt hybridVPP4DSO
- Gebiet Bela Krajina: Starker Anstieg der Einspeisung aus PV-Anlagen, Netzausbaubedarf

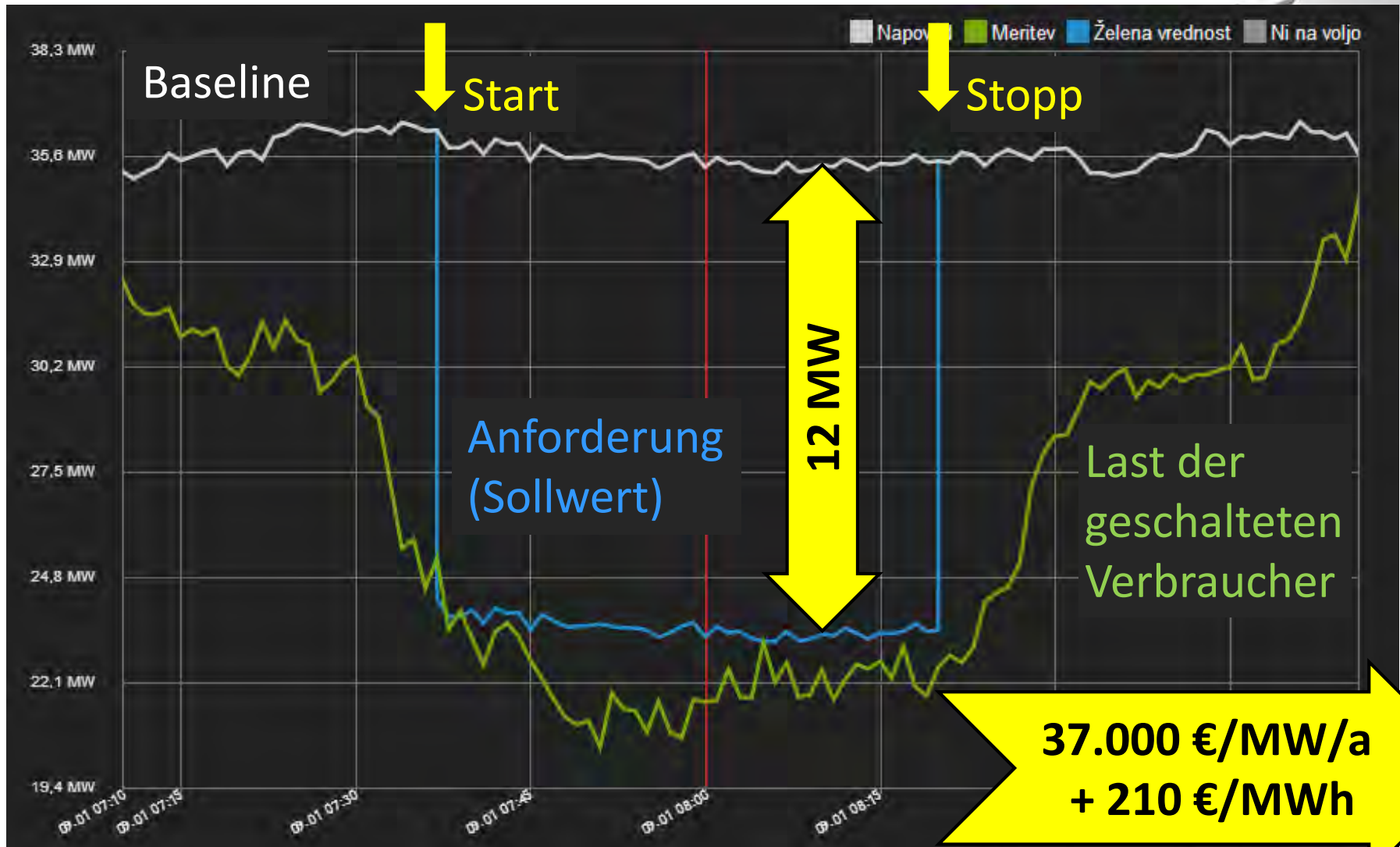


Kontakt:

[igor.podbelsek@elektro-ljubljana.si](mailto:igor.podbelsek@elektro-ljubljana.si)

# Elektro Ljubljana: Tertiärregelleistung

CYBERGRID



Kontakt:  
igor.podbelsek@elektro-ljubljana.si

- Einer der größten Elektrizitätsunternehmen Europas und der größte Wärmelieferant
- Kernmärkte: Skandinavien, Deutschland, Niederlande
- Gegründet 1909
- In den wichtigsten europäischen Strommärkten präsent
- 7.8 Millionen Stromkunden (>200.000 GWh)
- Ca. 20 Mrd. EUR Umsatz
  
- Nutzt seit 2012 cyberGRID Technologie
- Pool mit ca. 80 Verbrauchern
- In Deutschland breite Akzeptanz für Demand Response in Industrie und Gewerbe aufgrund Energiewendethematik



Quelle: Konstatin Faller, EUW Amsterdam 2013  
Kontakt: [Konstantin.faller@vattenfall.com](mailto:Konstantin.faller@vattenfall.com)



## Märkte

- + Kapazitäts- bzw. Reservenmarkt
- + Regelleistung Tert./Sek.
- + Day ahead-, intraday Märkte
- + Portfolio Optimierung
- + Ausgleichsenergie
  
- + Amortisationszeiten 1-2 Jahre
- + Schnell und günstig umsetzbar
- + Flexibilitätsbedarf lokal und international stark ansteigend

## Entwicklungsbedarf

- Sensibilisierung, Bewusstseinsbildung
- Technische Anbindung
- Standardisierung
- Einbindung Zählerinfrastruktur
- Regulatorischer Rahmen
- Präqualifikation
- Angebote für B2B-Kunden





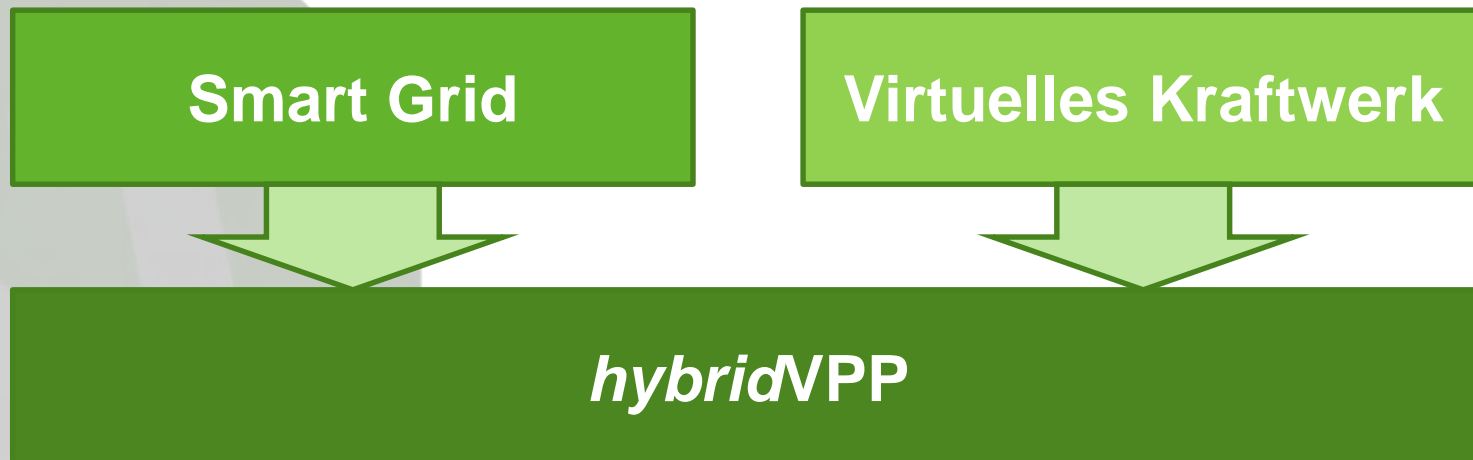
## ■ Agenda

- Problemstellungen und Erfahrung mit technischen VPP:  
**Vorprojekt „SmartGrid Judenburg/West“**
- Erfahrungen mit **kommerziellen VPP-Projekten**
- **Das *hybrid*VPP-Konzept**
- **Das Projekt *hybrid*VPP4DSO**

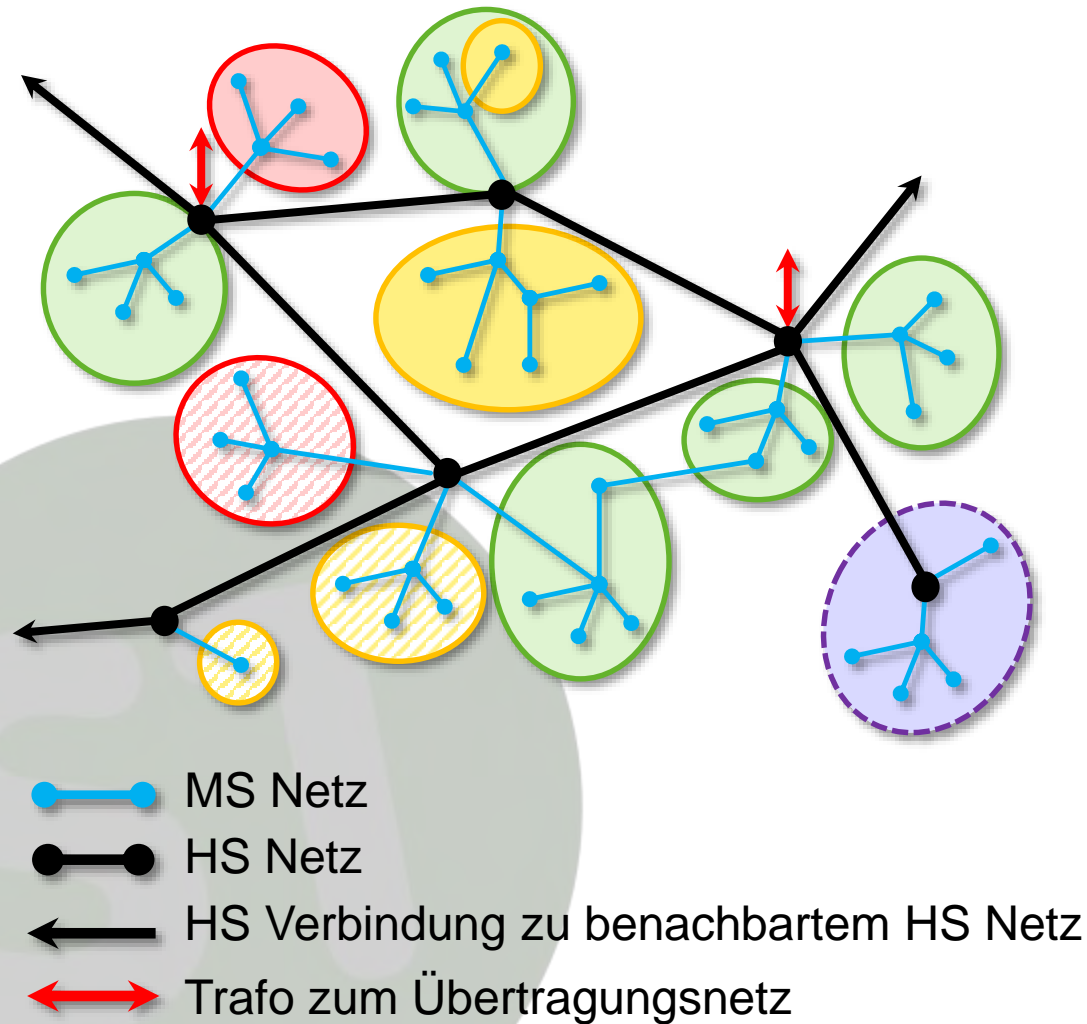


## ■ Das *hybridVPP*-Konzept

- Techn. VPP: Kosten vs. Regulierung, begrenzte Wirkungsmöglichkeiten
- Virtuelles Kraftwerk: eventuell zu wenige Anwendungsfälle
- Infrastruktur gemeinsam nutzen
- Verkürzte Amortisationsdauer, verbesserte Wirtschaftlichkeit
- VNB hat Vorrang und behält Systemüberblick und „Schaltgewalt“ (Ampelsystem)



## ■ Kritikalitätsstufen

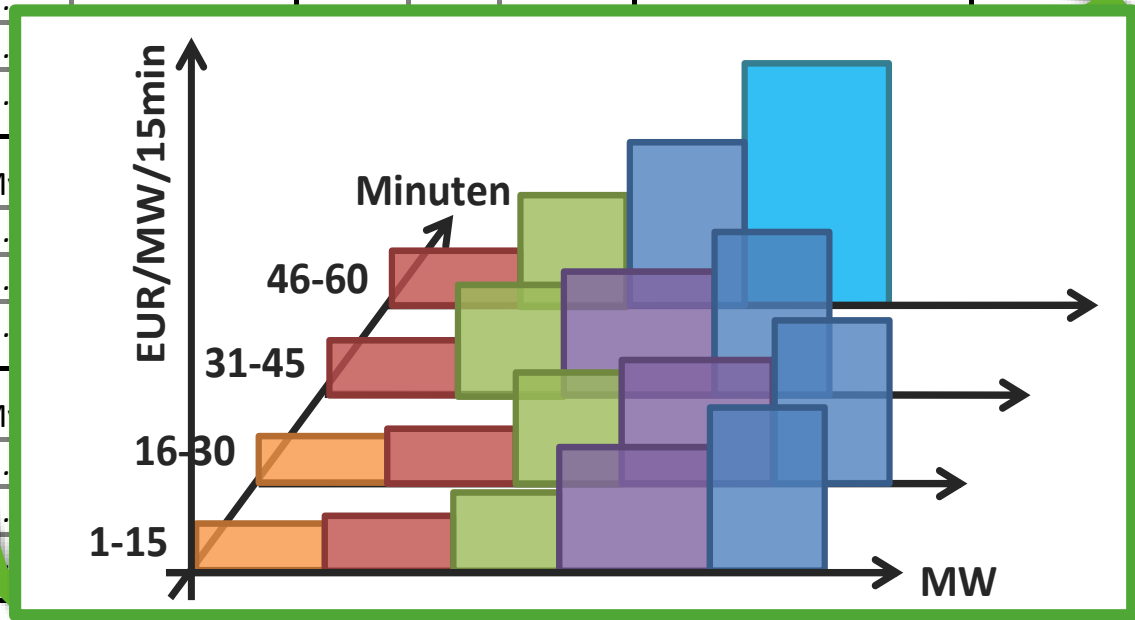


-  **Unkritisch:**  
 VPP-Eingriff  $P\uparrow$  erlaubt
-  **teil-kritisch:**  
 nur  $P\downarrow$  erlaubt
-  **kritisch:**  
 $P\downarrow$  vom VNB angefordert
-  **teil-kritisch:**  
 nur  $P\uparrow$  erlaubt
-  **kritisch:**  
 $P\uparrow$  vom VNB angefordert
-  **hoch-kritisch:**  
 kein VPP-Eingriff erlaubt

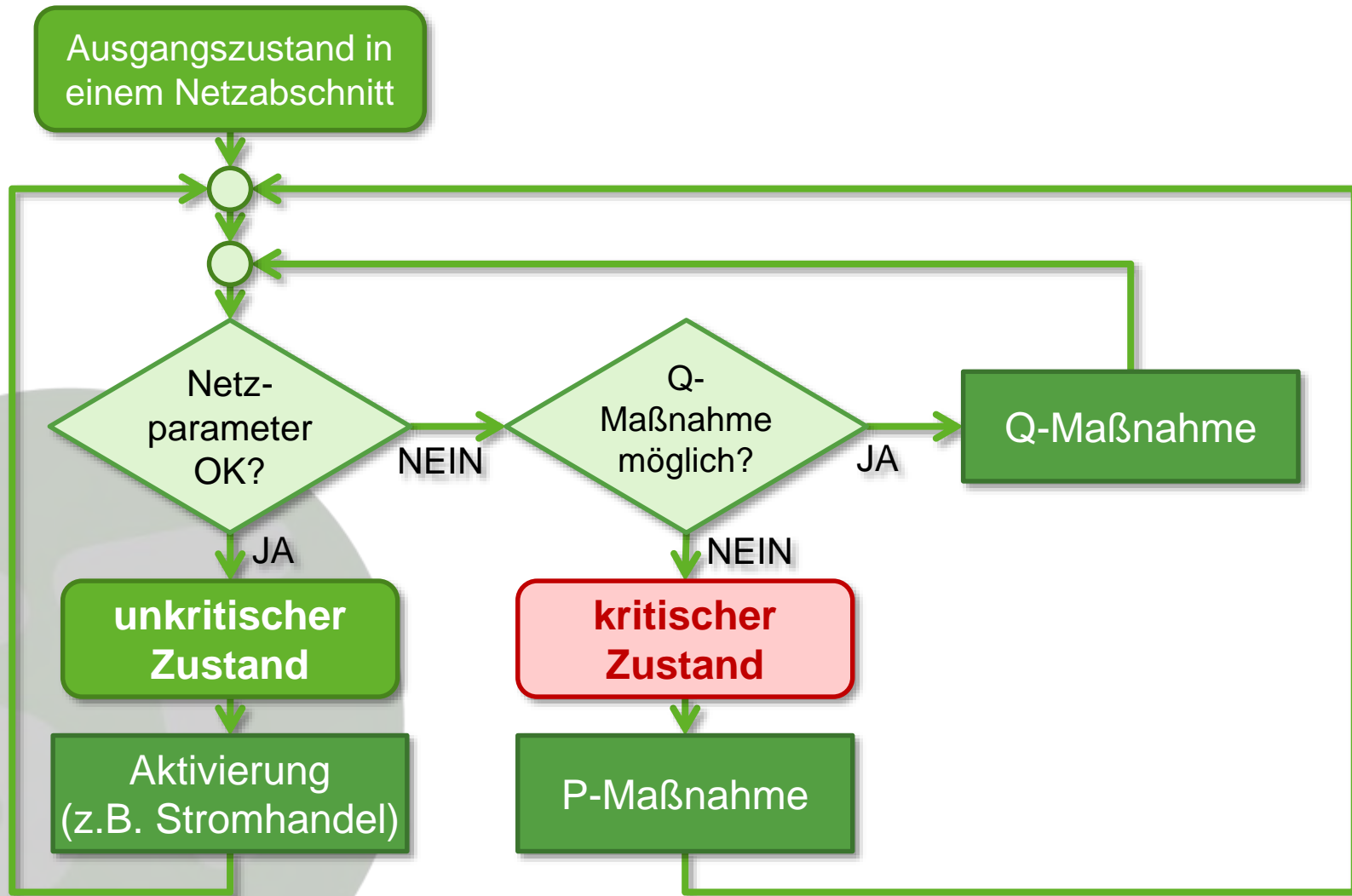


# ■ Entscheidungsmatrix

Maßnahme	Netzbereich A			Netzbereich B		Netzbereich Z	
<b>P+</b>	Option	MW	€/MW/h				
	Opt. 1	A	B				
	Opt. 2	C	D				
	Opt. 3	E	F				
<b>P-</b>	Option	MW	€/MW/h				
	Opt. 1	.	.				
	Opt. 2	.	.				
	Opt. 3	.	.				
<b>Q+</b>	Option	M	.				
	Opt. 1	.	.				
	Opt. 2	.	.				
	Opt. 3	.	.				
<b>Q-</b>	Option	M	.				
	Opt. 1	.	.				
	Opt. 2	.	.				
	Opt. 3	.	.				

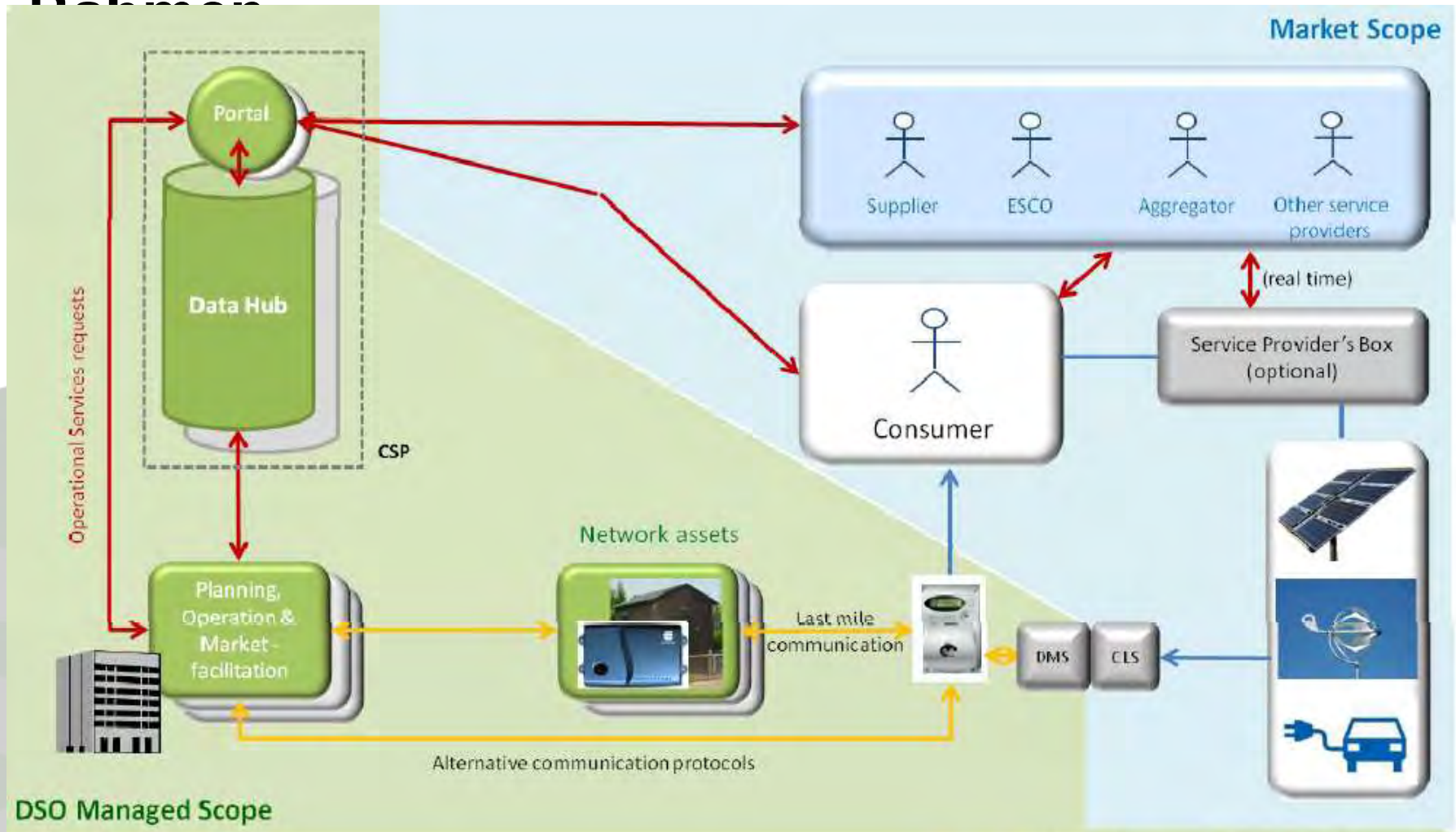


## ■ Blind- und Wirkleistungsbeeinflussung





# Herausforderung: Regulatorischer Rahmen



Beispiel:

**DSO as a market facilitator (DSO**

Teleco. Flows

ICT Flows



## ■ Agenda

- Problemstellungen und Erfahrung mit technischen VPP:  
**Vorprojekt „SmartGrid Judenburg/West“**
- Erfahrungen mit **kommerziellen VPP-Projekten**
- Das *hybrid*VPP-Konzept
- Das Projekt *hybrid*VPP4DSO



## ■ Projektausblick: *hybridVPP4DSO*

- Projektleiter: Austrian Institute of Technology (AIT) 
- Partner: Stromnetz Steiermark, Energie Steiermark, cyberGRID, Elektro Ljubljana und Elektro Energia, Grazer Energieagentur, TU Wien (ESEA), Energetic Solutions
- Dauer: 2014-2016 (30 Monate)    
- Ziele und Inhalte:
  - Identifikation (zukünftig) kritischer Netzabschnitte in beiden Verteilnetzen
  - Simulation geeigneter Maßnahmen
  - Experimentelle Entwicklung von hybridVPP Algorithmen
  - Simulation des hybridVPP Betriebs in beiden Verteilnetzen
  - Tests in Laborumgebung
- Vergleich der Rahmenbedingungen in Österreich und Slowenien
  - Regulierung, erlaubte Use Cases
  - Mögliche Geschäftsmodelle
- Fördergeber: Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), Programm e!MISSION.at – 4.Ausschreibung





STROMNETZ  
STEIERMARK



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Gregor Taljan**

Stromnetz Steiermark GmbH  
Leonhardgürtel 10, A-8010 Graz  
+43 (316) 90555-52717  
gregor.taljan@stromnetzsteiermark.at



**CYBERGRID**  
A TOSHIBA Group Company

**Christoph Gutschi**

cyberGRID GmbH  
Inkustrasse 16, A-3400 Klosterneuburg  
+43 664 855 6991  
cg@cyber-grid.com