

SMARTGRID LÖSUNGSANSATZ FÜR DIE SPANNUNGSREGELUNG IM MITTELSPANNUNGSNETZ



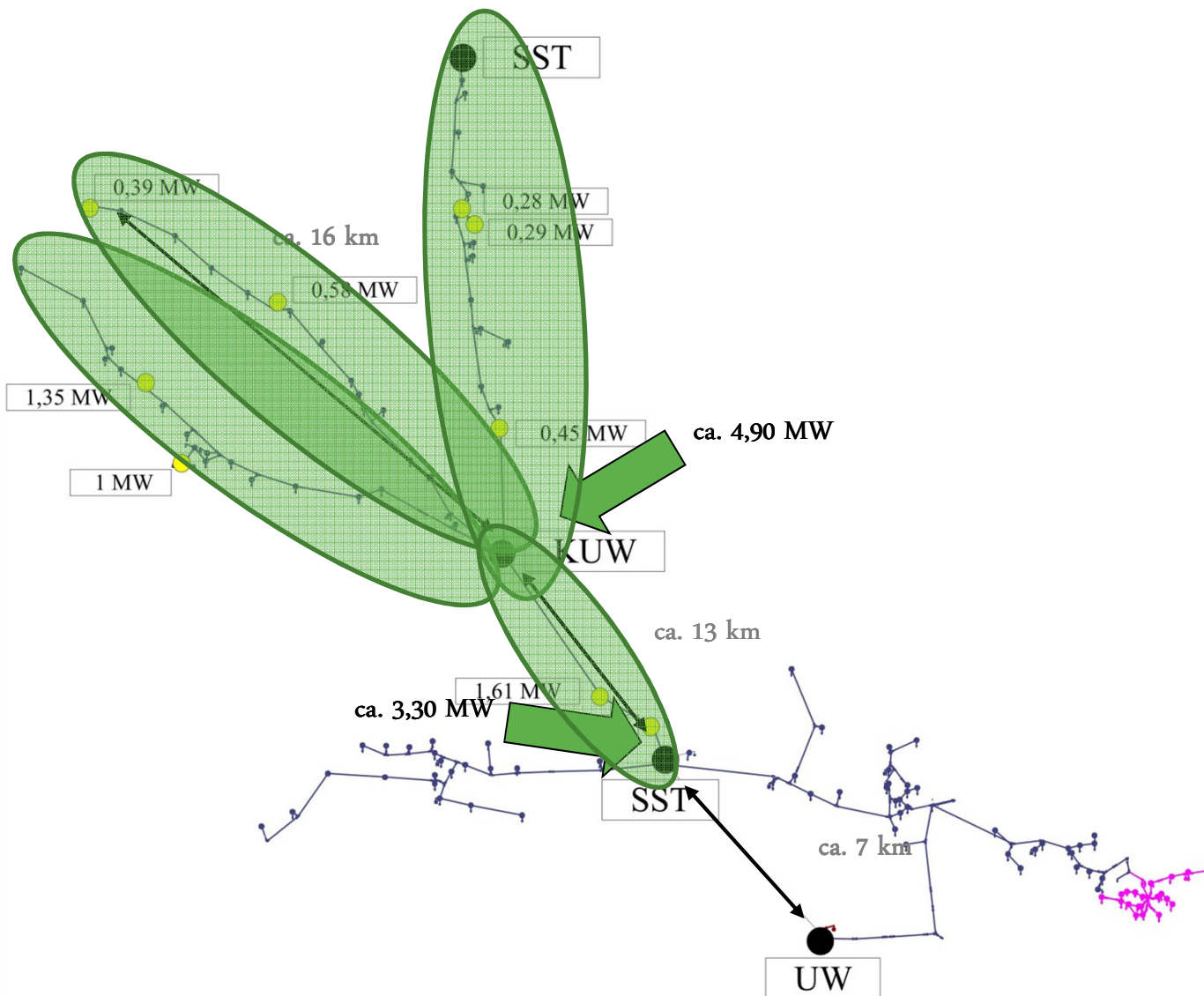
ENERGIE STEIERMARK
STROMNETZ

Gregor TALJAN², Manfred KRASNITZER¹, Franz STREMPFL¹, Alfred JARZ²

¹Stromnetz Steiermark GmbH, Leonhardgürtel 10, 8010 Graz, +43(0)316-90555-52714

²Steweag-Steg GmbH, Leonhardgürtel 10, 8010 Graz, +43(0)316-9000-53805,

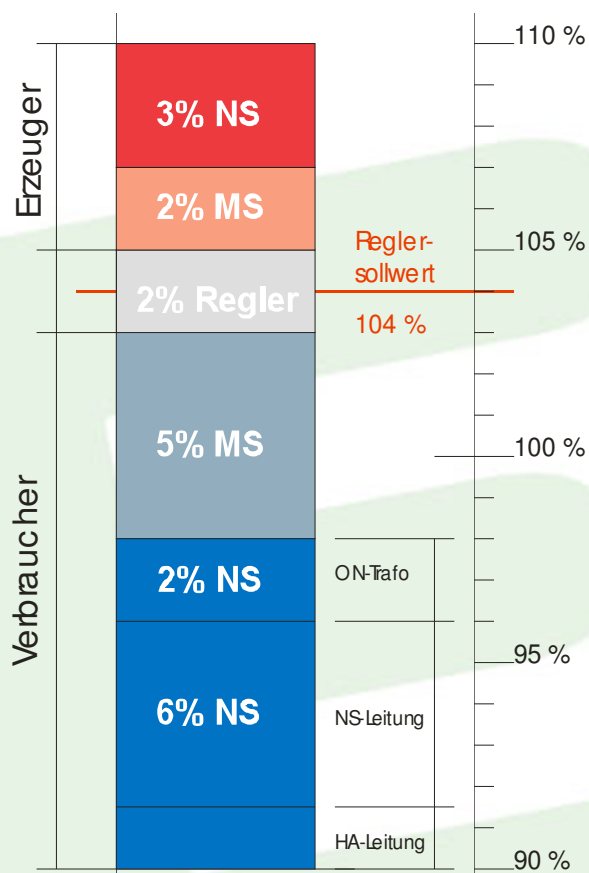
Ausgangslage



Spannungsbandsverteilung

Standard EN 50160: $U_c=32,2 \text{ kV} \rightarrow 29 \text{ kV} < U < 35,4 \text{ kV}$

Interne Verteilung:



Spannungsband für NS-Erzeuger: +3%

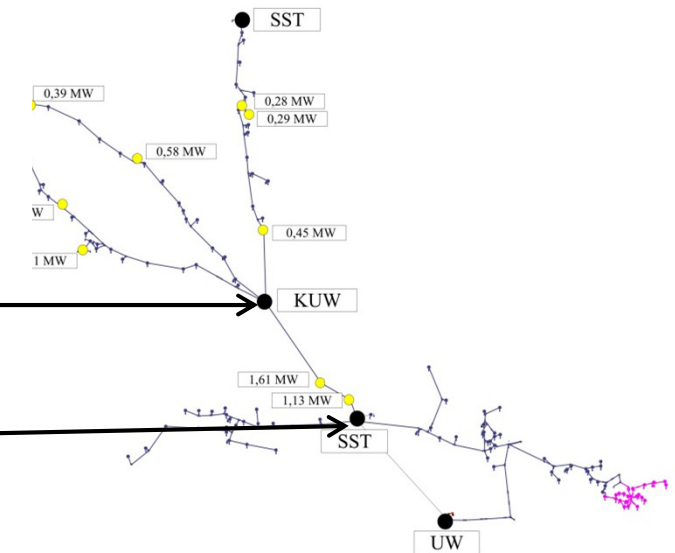
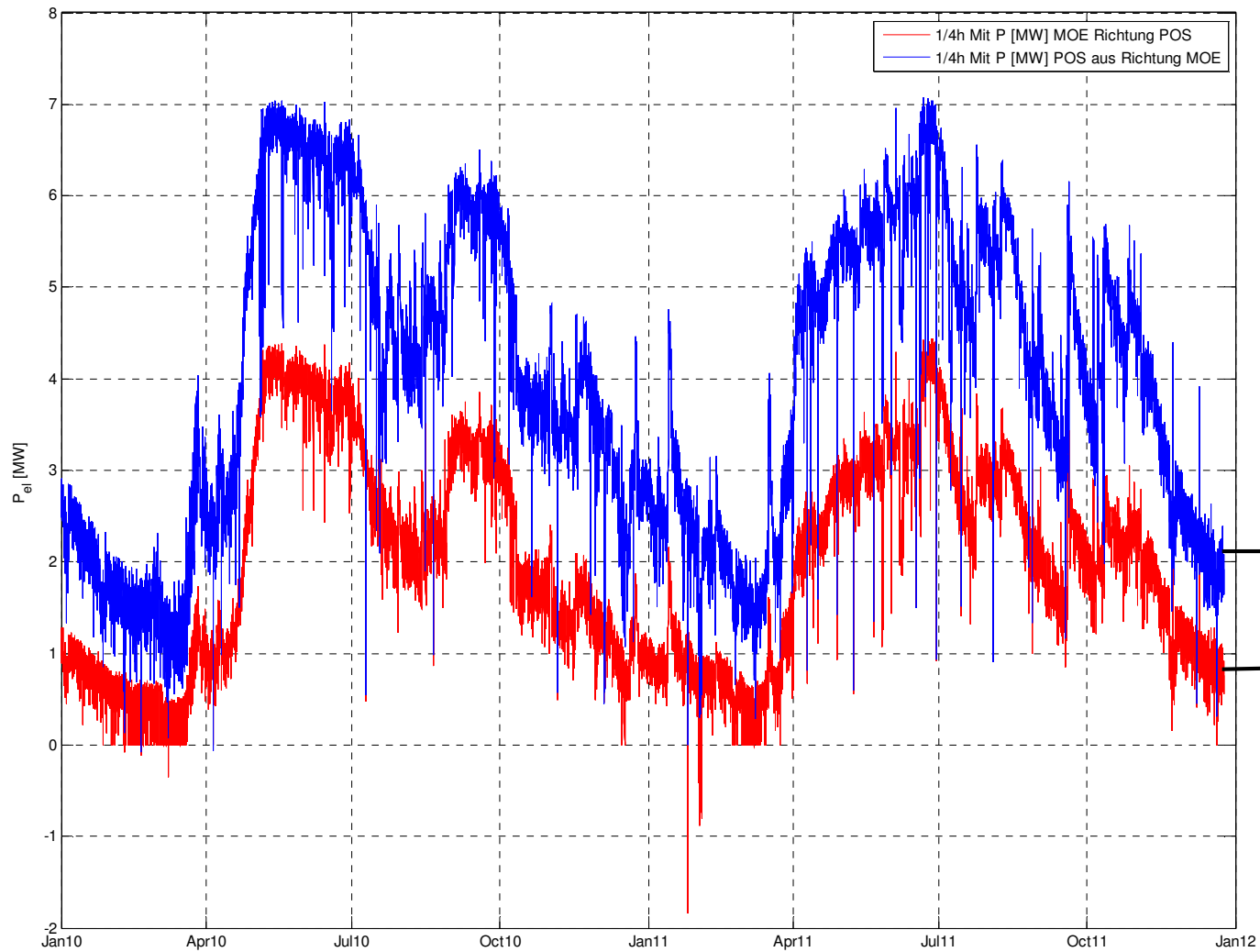
Spannungsband für MS-Erzeuger: +2% → 34,46 kV

Spannungsband des Regelumspanners: ±1%

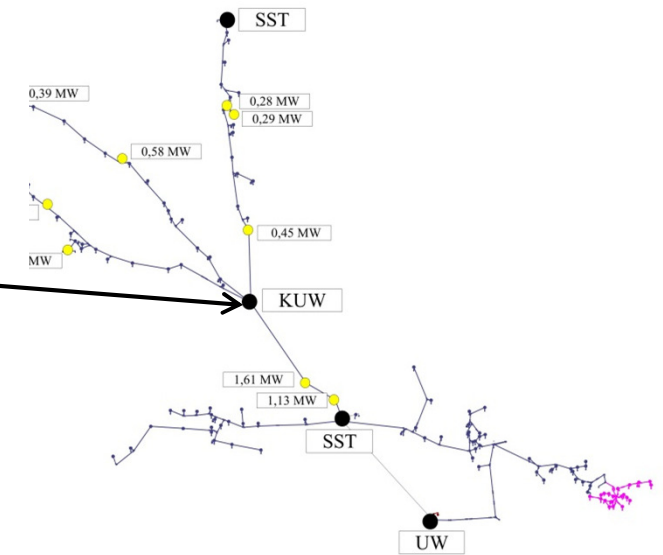
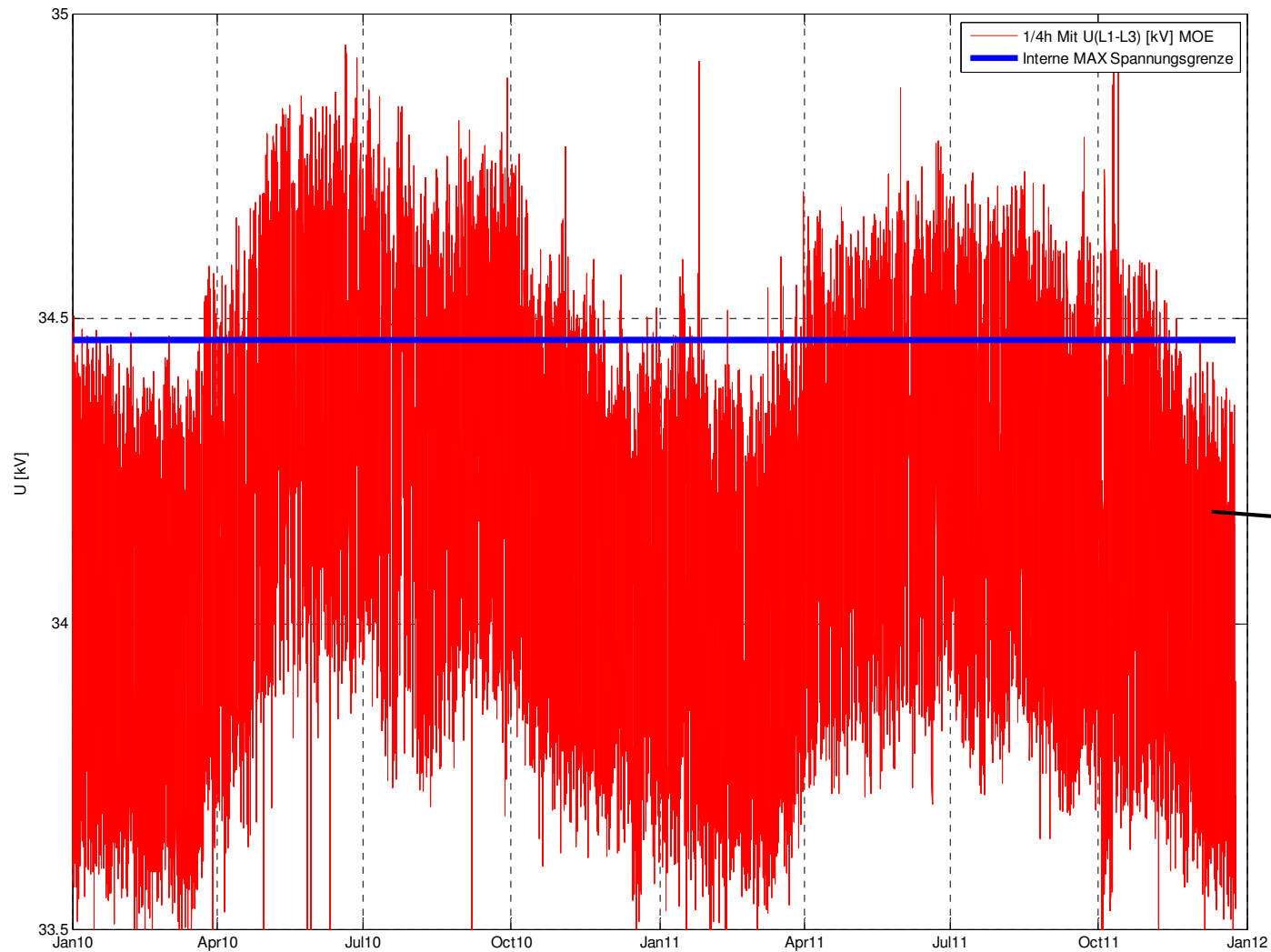
Spannungsband für MS-Verbraucher: -5%

Spannungsband für NS-Verbraucher: -8%

Messdaten - Wirkleistung



Messdaten: Spannung



■ SmartGrid JBW: Problemstellung

- PROBLEM: Spannungsanhebung beim Betrieb von Erzeugungsanlagen, ungleichmäßiges Spannungsprofil im UW JBW MS Netz (hoch im Bereich KUW MOE, niedrig in der anderen Bereichen)
- Geringe Netzlast < 3 MW
- Länge (Kabel-)Leitungen > 35 km
davon Länge 30-kV Kabel ca. 13 km (1,1 MVar)

■ Maßnahmen und Simulation

■ Überprüften Ansätzen:

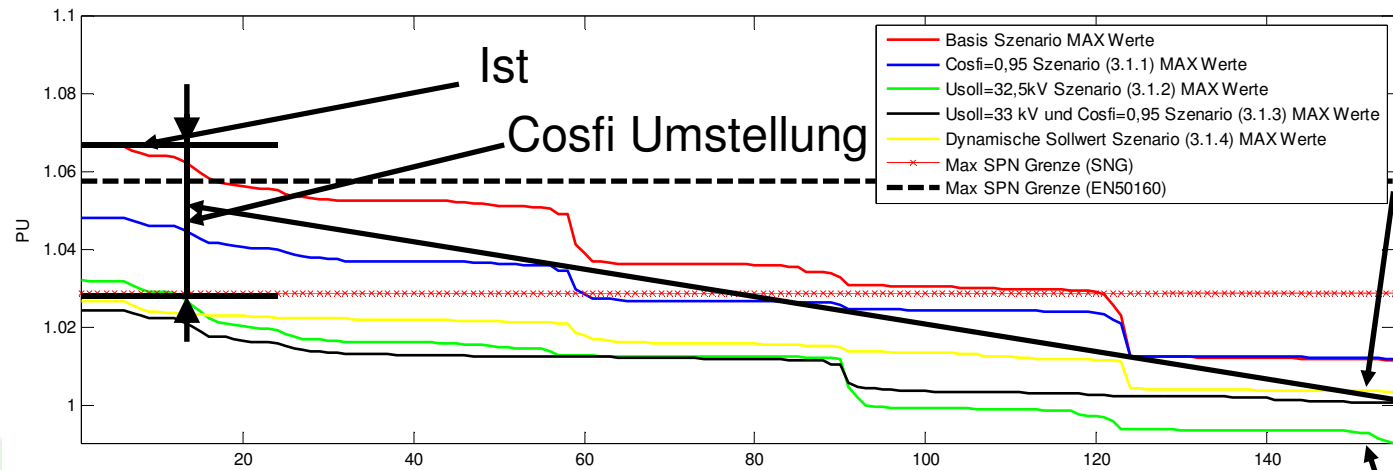
- Cosfi Umstellung -> von $\text{cosfi} = 0,9$ kap auf $\text{cosfi} = 0,95$ ind
- Sollwertumstellung im UW JBW
- Fernregelung des Sollwerts im UW JBW
- Kombination Sollwert- und Leistungsfaktorumstellung

■ Realistische Lastdaten (15-Minuten Mittelwerte)

■ Annahmen:

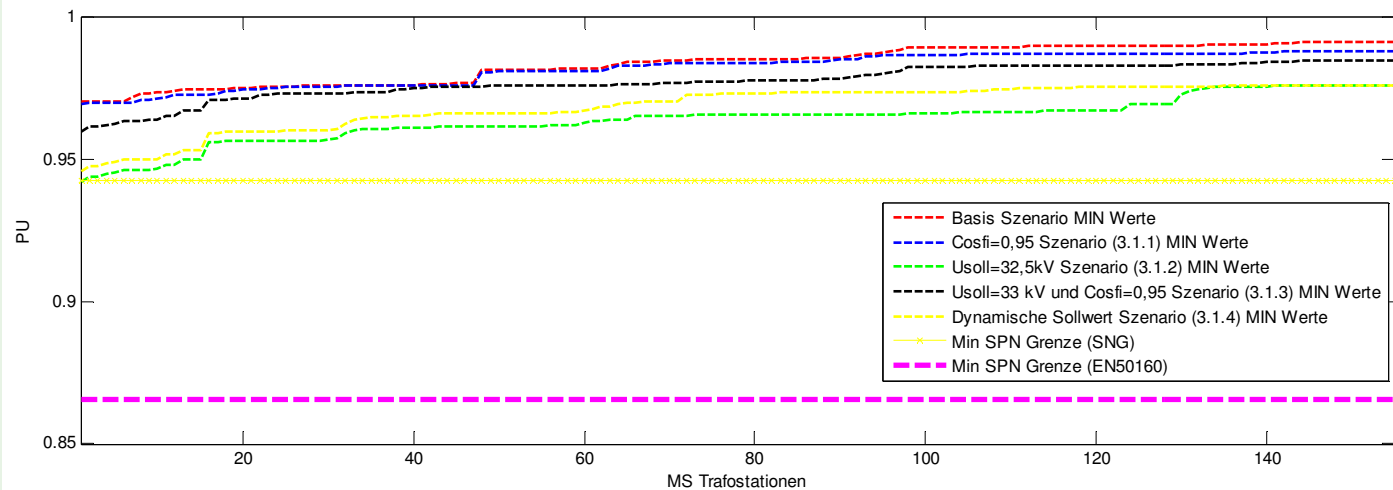
- Leistungszuwachs 3% per Anno -> gleichmäßig für Verbr. und Erz.
- Berechnungsbasis 2020 angenommen

Spannungsbeurteilung



Sollwert+Cosfi Umstellung

Technisch weisen die Sollwertumstellungs- und Soll- und Leistungsfaktorumstellungs - Szenarien den erforderlichen Potenzial auf



Sollwert Umstellung

■ Verlustbeurteilung

- Verluste werden reduziert -> Kompensation des kapazitiven Stromes aus Kabelleitungen (ca. 1,1 MVar)

SZENARIO	Jahresverluste [MWh/a]	Zus. Verluste [MWh/a]	Zus. Verlustkosten [EUR/a]
Basis	946	/	/
Cosfi=0,95ind*	935	-11	-652
Usoll=32,5kV	985	40	2400
Usoll=33kV und Cosfi=0,95ind	958	12	715
Dynamische Sollwert Einst	980	34	2041

* Negative Werte stellen eine Verlustreduktion dar

Niedrigste Verluste bei
technisch ausreichender
Lösung

■ Wirtschaftlichkeitsbeurteilung

- Neues UW mit 110-kV Anschlussleitung: > **7 Mio. €**
- Längsregler : > **0,7 Mio. €**
- Drosselspule: **ca. 0,5 Mio. €**
- SmartGrid Projekt: < **0,2 Mio. €**

■ Ausgewählter Lösungsansatz

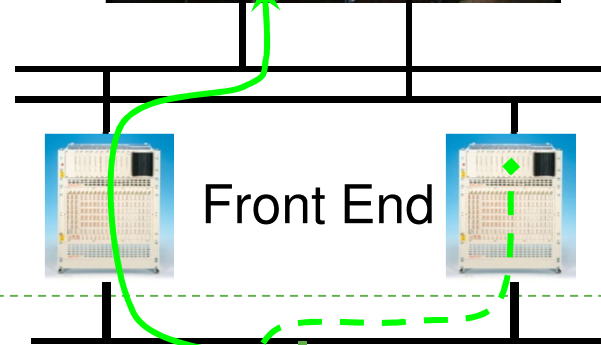
- Phase 1: Einbindung ins PSI Netzleitsystem
 - Fernablesung aller Messwerten
 - Ferneinstellung der Leistungsfaktoren
 - Ferneinstellung des Sollwerts im UW
 - Zuerst zwei Pilotanlagen im Testlauf -> später alle Anlagen
- Phase 2: automatisierte Fernregelung über Optimal-Power-Flow Algorithmus
 - State-Estimator für Mittelspannungsnetze
 - Zielfunktion: Minimierung der Verluste unter Berücksichtigung der Spannungsgrenzen
- Vorteile:
 - Ferneinstellung von Leistungsfaktoren mit on-line Überwachung

■ Fernwirktopologie

Graz



Prozesslan I
Prozesslan II



Fernwirkkopplung

- aktive Linie
- - - passive Linie

Kommunikationsweg

- GSM/GPRS
- Künftig: LWL

Firewall



KKW_1



GENERATOR_1

KKW_n

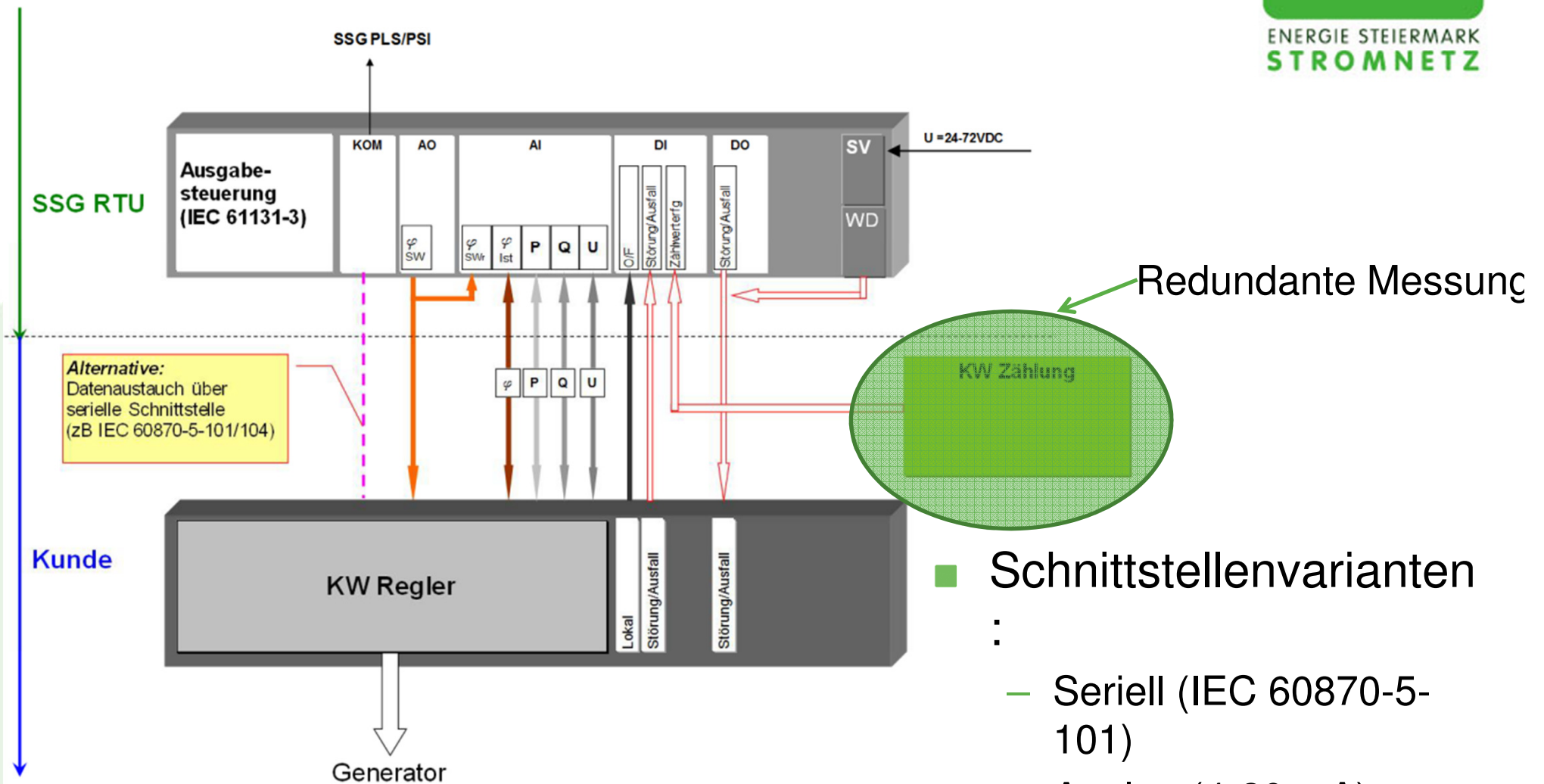


GENERATOR_n



GENERATOR_2

■ Schnittstelle im KW



■ Schnittstellenvarianten

:

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

■ Umsetzung: Tabelle im Leitsystem

[steweag] PSControl@[grazpsiw01] - Leitplatz: 1 Sichtgerät: 1

VE L K B G W O F K W R HEO BET 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 GEM ste_lpr3 Di 31.01.2012 16:16:37 RBS

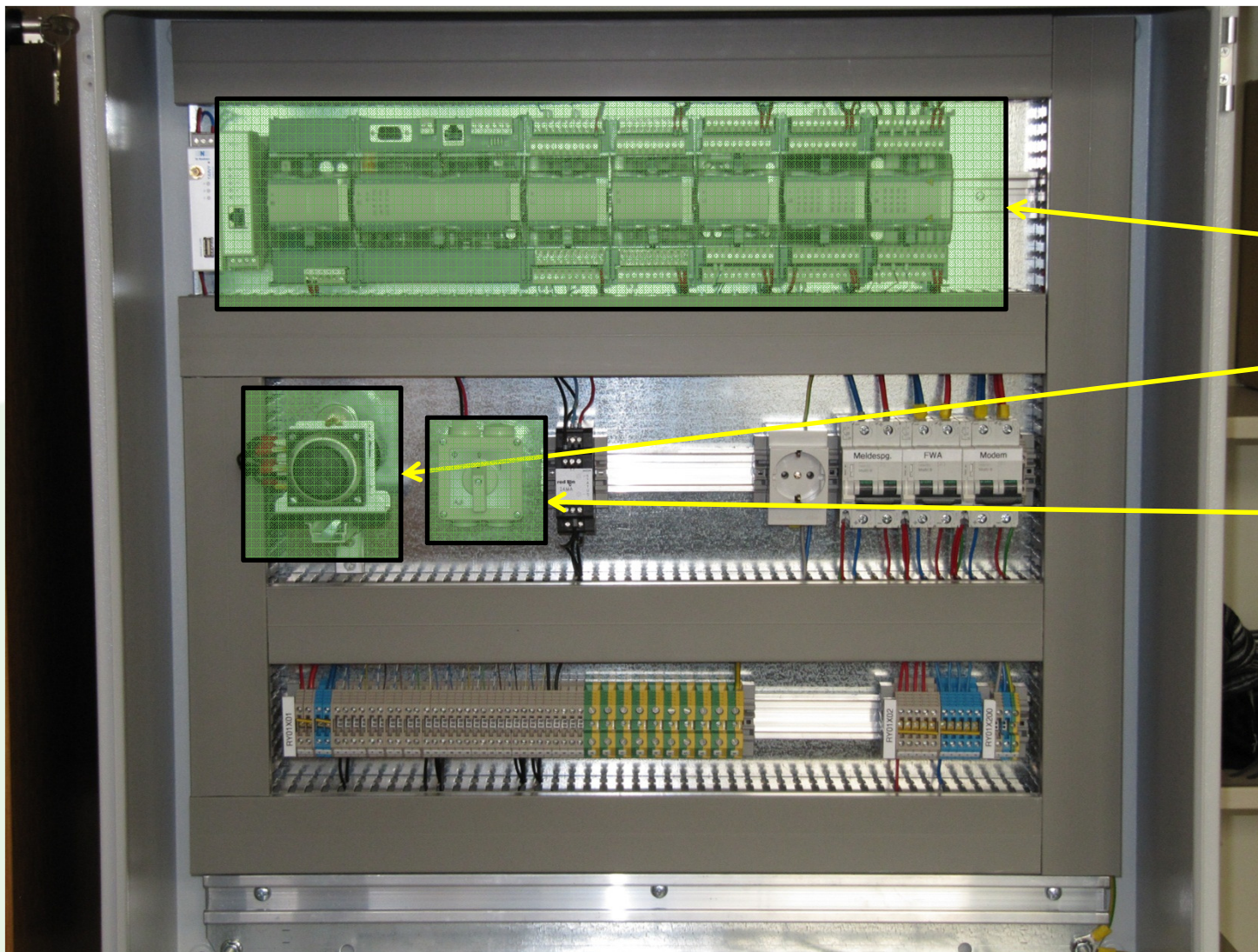
PSI System Bilder Katalog Bedienung Protokoll Listen Info Archiv HEO AER GEO BiB Bild S.Plan G.Plan TeBe Q Gong Tab

VAR-Control

	cos SW	cos	P	Q	U	Q/F	Störung	Ausfall	cos SW Ausgabefehler	cos Regelabweichung	Q Regelabweichung	W Regelabweichung	
BRET	0.00	1.00	0.0	0.0	0.0	■	■	■	■	■	■	■	BRET 7125 IEC

- Überwachung Einstellwert-Istwert-Berechnetes Istwert (aus Zählung)
- Bei Störfall Benachrichtigung über SMS/E-Mail
- Archiv:
 - 1-Min Werte: 30 Tage
 - 10-Min Werte: 2 Jahre

■ Schnittstelle: Anlagenschrank



RTU mit CPU und I/O

Motorpotenziometer

Schalter Ort/Fern

■ Nächste Aktivitäten

- Verträge mit den Kraftwerksbesitzern vereinbaren
- ersten zwei Testkraftwerke in der KW 13 – KW 15 in das Leitsystem anschließen
- Weitere 7 Kraftwerke folgen bis Ende der ersten Halbjahr 2012
- Phase 2: Automatisierte Regelung aus dem Leitsystem im zweiten Halbjahr 2012 (State-Estimator+OPF) realisieren



ENERGIE STEIERMARK
STROMNETZ

Viel Energie!