

# Smart Grids

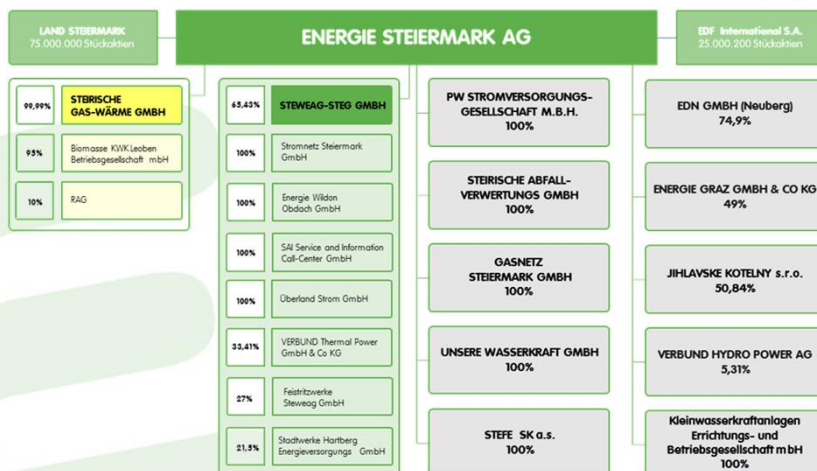
Neue Anforderungen an Energienetze



ENERGIE STEIERMARK  
**STROMNETZ**

Energiesysteme im Umbruch  
5.11. – 7.11.2012

## Konzern Organigramm



5.11. – 7.11.2012

Seite 2

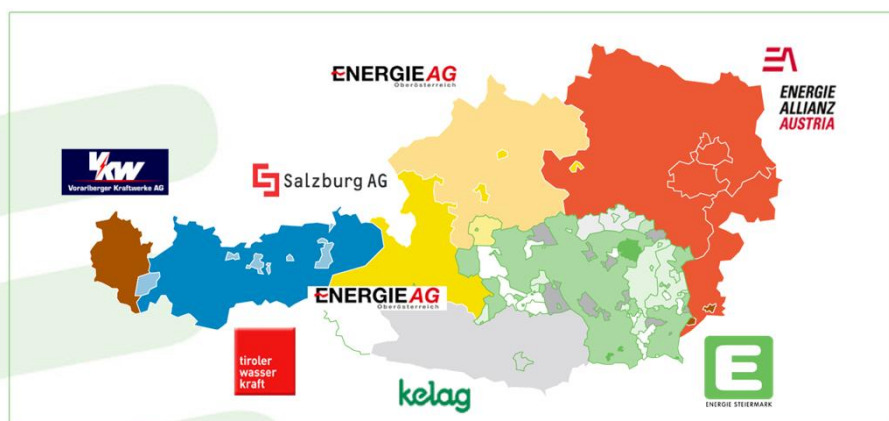
## Kennzahlen

in Mio. €	2011	2010	2009	2008	2007	2006
UMSATZERLÖSE	1.371	1.252	1.094	1.313	1.174	1.157
OPERATIVES ERGEBNIS (EBIT)	83	70	50	104	113	109
ERGEBNIS VOR STEUERN (EBT)	93	97	89	177	168	165
ERGEBNIS NACH STEUERN (EAT)	65	84	85	162	162	153
BILANZSUMME	2.513	2.322	2.193	2.316	2.237	2.220

5.11. – 7.11.2012

Seite 3

## Der österreichische Strommarkt



5.11. – 7.11.2012

Seite 4



5.11. – 7.11.2012

## Smart Grids

### Smart Metering

### Smart Home ...

... wozu und warum ??

... braucht man das wirklich ??








ENERGIE STEIERMARK  
STROMNETZ

Seite 5

## ■ Agenda

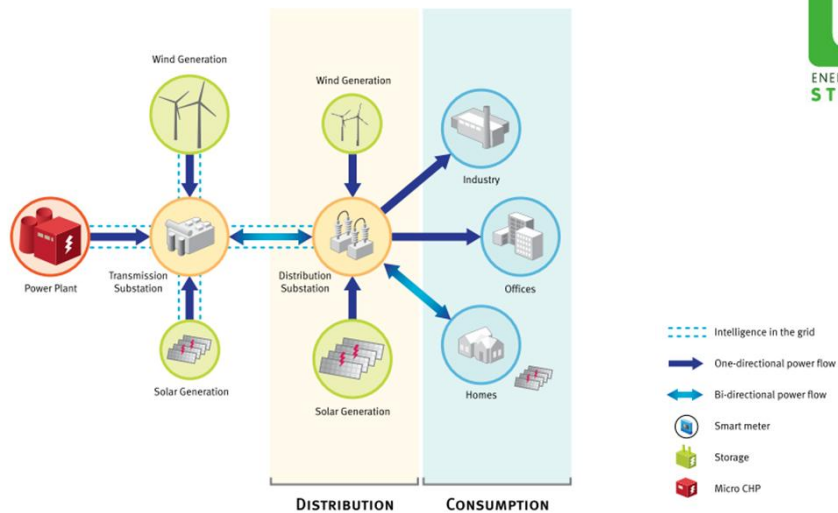
- Das Energiesystem von Heute
- Das smarte Energiesystem von Morgen – Smart Grids
- Smart Metering
- Smart Home
- Smart Grids im Netz der Stromnetz Steiermark



ENERGIE STEIERMARK  
STROMNETZ

Seite 6

## Das Energiesystem von Heute



eurelectric

5.11. – 7.11.2012

Seite 7

## Das Energiesystem von Heute



- Zentrale Netzleitwarte der Energie Steiermark



5.11. – 7.11.2012

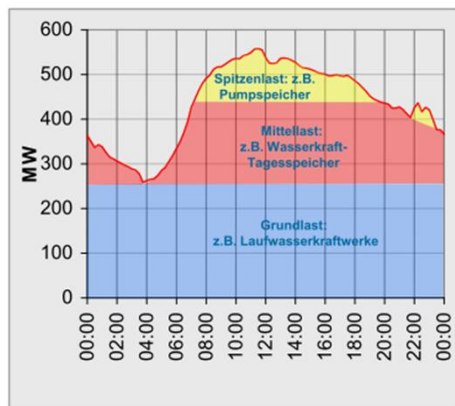
Seite 8

## Das Energiesystem von Heute



### ■ Lastprognose bestimmt Kraftwerkseinsatz

Ausgangsbasis Lastprognose



✓ Netze transportieren und verteilen die durch zentrale Einspeisequellen (Kraftwerke) eingespeiste Energie an die im Netz verteilten Verbraucher.

⇒ Das Profil der **Verbraucherlast** (Vorgabe) wird day (week, year) ahead ermittelt und bildet die Grundlage für den optimalen Kraftwerkseinsatz.

5.11. – 7.11.2012

Seite 9

### ■ Agenda



Das Energiesystem von Heute

Das smarte Energiesystem von Morgen – Smart Grids

Smart Metering

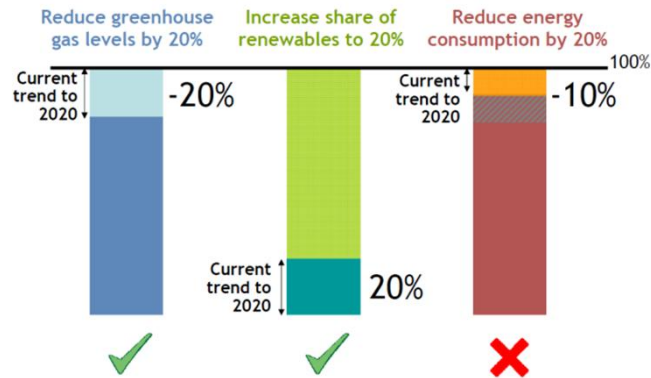
Smart Home

Smart Grids im Netz der Stromnetz Steiermark

5.11. – 7.11.2012

Seite 10

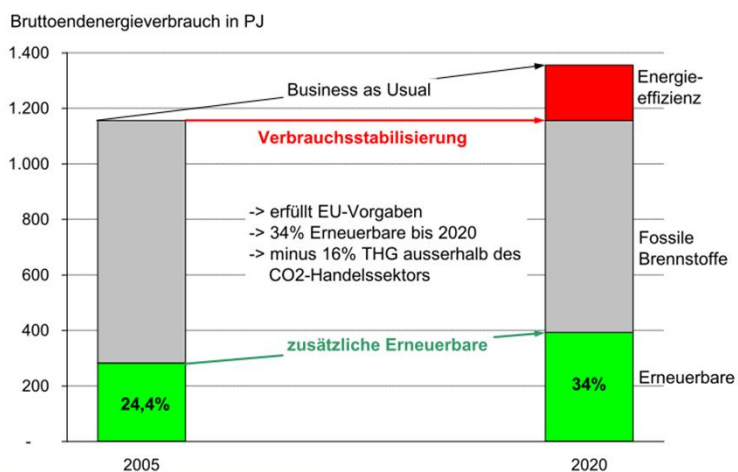
## ■ Energie- und Klimapaket 20-20-20



5.11. – 7.11.2012

Seite 11

## ■ Die österreichische Energiestrategie

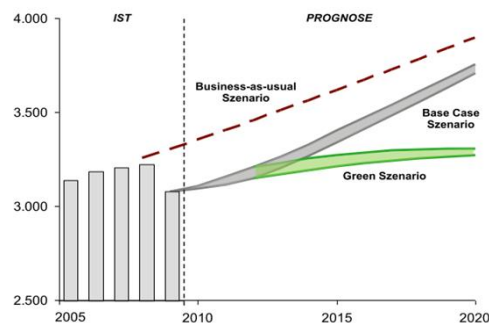


5.11. – 7.11.2012

Seite 12

### ■ Stromverbrauch steigt weiter...

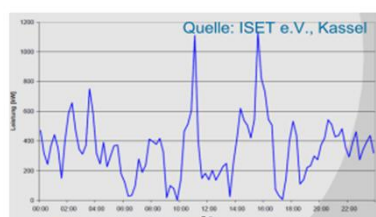
Stromverbrauchsentwicklung in der EU-27 bis 2020



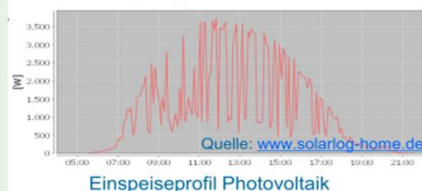
Anmerkung: Wert für 2009 basiert auf Prognosen.  
Quelle: IWF, A.T. Kearney Analyse

- Zwar führte die **Finanzkrise** zu einem Rückgang der Wirtschaftsleistung im Jahr 2009 um 4,1%.
- Es setzte jedoch bald eine **schnellere Erholung** ein.
- **Fortschritte im Bereich der Energieeffizienz** sollen den Energieverbrauch (EU-Ziel!) auch langfristig auf **niedrigem Niveau** halten.

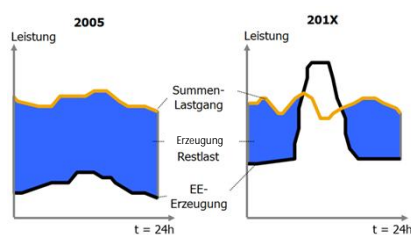
### ■ Volatile Einspeisung bestimmt Lastprofil...



Einspeiseprofil Wind



Einspeiseprofil Photovoltaik




- ⇒ Der Vorrang für EE erfordert den Ausbau der Netze um die hohen, volatilen Einspeiseleistungen aufnehmen zu können.
- ⇒ Es steht nur eine begrenzte Kapazität von Regelkraftwerken und Speichern zur Verfügung.
- ⇒ Das Profil der Verbraucherlast soll (muss) daher der volatilen Einspeisung folgen.

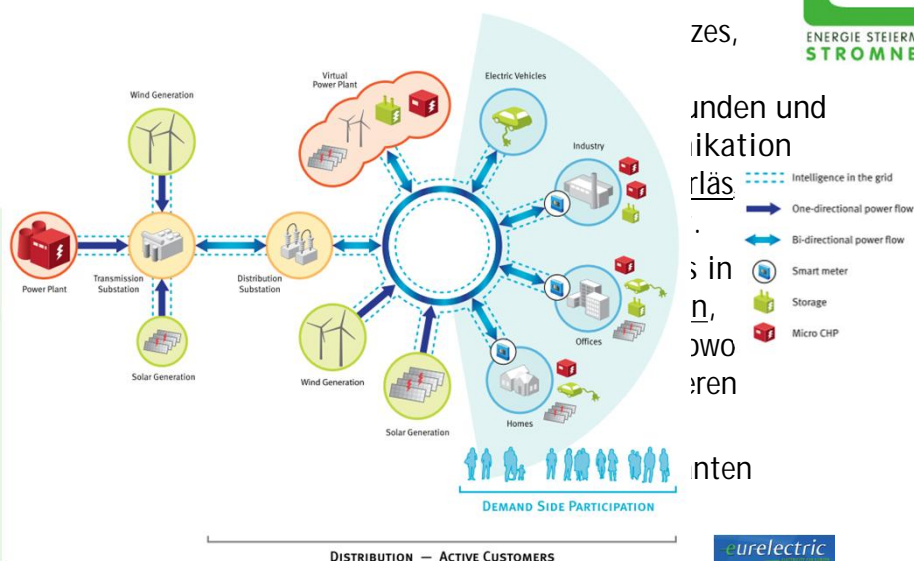
- ✓ Stark **fluktuierende Einspeisung** aus erneuerbarer Energie soll möglichst effektiv genutzt werden (Vorgabe).



## Konsequenzen

Ziele	Änderungen	Konsequenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nachhaltigkeit: EU 20-20-20</li> <li>Versorgungssicherheit</li> <li>Marktintegration</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Signifikant <u>zunehmende</u> <u>erneuerbare</u>, <u>dezentrale</u> Erzeugung</li> <li><u>Steigender</u> Stromverbrauch trotz sinkendem Endenergieverbrauch</li> <li>Stärker <u>schwankende</u> Erzeugung und Verbrauch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steigende, volatile Lastflüsse</li> <li>Zunehmende Anforderungen an Netze</li> <li>Last soll Erzeugung folgen</li> </ul>

## Das smarte Energiesystem von Morgen

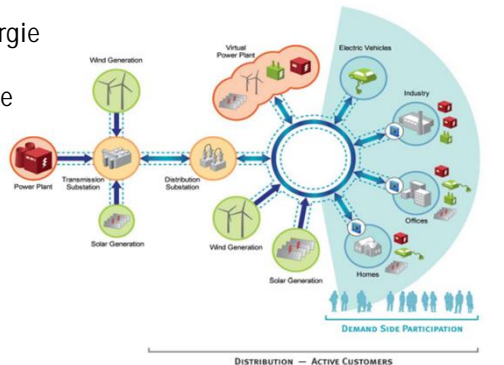




## Das Energiesystem von Morgen

### ■ Nutzen von Smart Grids

- Reduktion von Ausfallszeiten und –kosten durch Automatisierung
- Mehr Effizienz für die Infrastruktur der gesamten Wertschöpfungskette
- Integration dezentraler, volatiler, erneuerbarer Energie
- Kostenreduktion für die Integration erneuerbarer Energie
- Erhöhung der Energieeffizienz beim/durch Endkunden
- Zielsetzung 20:20:20 Ziele der EU
- Optimierte Energieverbrauch und Energiekosten (Demand Response)
- Ermöglicht den Massen-Rollout der Ladestationen für E-Mobility (neue Lasttypen)



5.11. – 7.11.2012



eurelectric

## Das Energiesystem von Morgen

### ■ Smart Grids im liberalisierten Markt



#### SMART NETWORK MANAGEMENT

- Conventional grid development combined with...
- Faster fault identification and self-healing capabilities via grid automation
- Advanced network operation and control
- Smart metering

#### SMART INTEGRATED GENERATION

- Balancing the power grid with a large share of variable renewables, including distributed generation
- Integrating electric vehicles and heating & cooling systems
- Intelligent storage solutions

#### SMART MARKETS & CUSTOMERS

- Developing demand response programmes & load control
- Aggregating distributed energy sources including e-mobility

5.11. – 7.11.2012



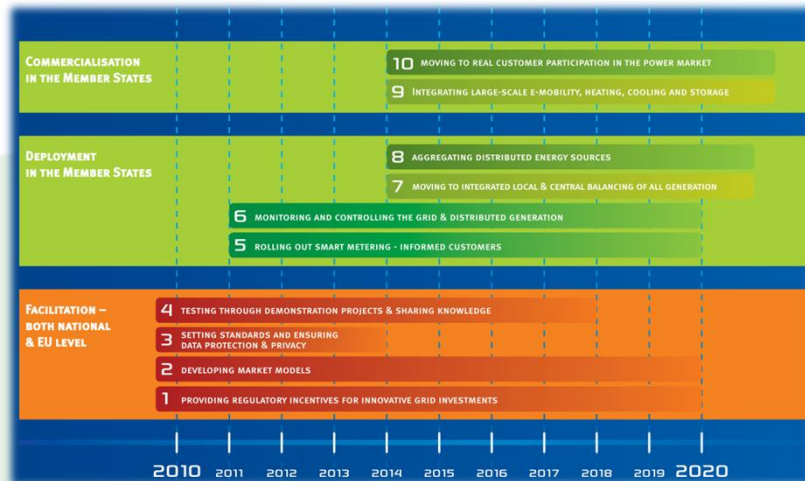
eurelectric

Seite 18

## Das Energiesystem von Morgen

### ■ 10 Steps to Smart Grids

- Förder- und Pilotphase
- Entwicklungs- u. Implementierungsphase
- Vermarktungsphase



5.11. – 7.11.2012

eurelectric

Seite 19

### ■ Agenda

Das Energiesystem von Heute

Das smarte Energiesystem von Morgen – Smart Grids

Smart Metering

Smart Home

Smart Grids im Netz der Stromnetz Steiermark



5.11. – 7.11.2012

Seite 20

## Smart Metering



### Hypothesen zum Nutzen von Smart Metering

Verbrauchs- reduktion	Wesentlicher Bestandteil der 20 20 20 Ziele der EU ist die Erhöhung der Energieeffizienz. Verbrauchsinformationen sollen Bewusstsein der Kunden schärfen.
Effizienzsteigerung für Netzplanung und -betrieb	Mehr Informationen mit höherer Qualität über die Energiemengen im Netz ermöglichen ein besseres Asset- und Risikomanagement im Netzbetrieb.
Zunehmende Automatisierung der Prozesse	SM führt zur Effizienzsteigerungen entlang der Wertschöpfungskette, (aber auch zur hohen Komplexität in der IT-Landschaft).
Schaffung neuer Energieprodukte	SM ermöglicht individuelle Tarife (Verschiebung der Peak-Lasten) und neue Produkte der Energiedienstleistung
Smart Grids Anwendungen	SM ist für viele Smart Grids Anwendungen notwendige Voraussetzung (z.B. DSM, E-Mobility, DG, etc.)
Intensivierung des Wettbewerbs	Bisher ist Energie ein Low-Cost-Produkt. Mit neuen Tarifmodellen und additiven Energiedienstleistungen steigt der Innovationsdruck.

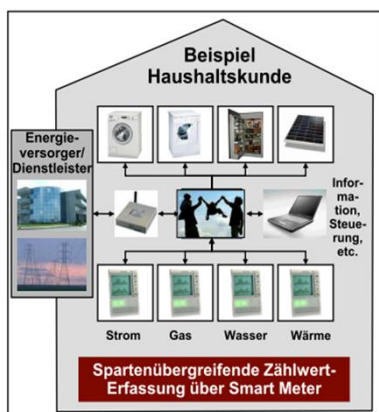
5.11. – 7.11.2012

Seite 21

## Smart Metering



### Prognostizierter Nutzen für die Kunden



Transparenz und Bewusstsein  
durch Visualisierung des  
Energieverbrauches

Neue Tarife und  
Verbrauchsverlagerung  
durch neue und innovative Tarif-modelle  
(z.B. zeit- und lastvariabel)

Smart Home  
mit Steuerung intelligenter End-geräte,  
Energieberatung, Fernüber-wachung,  
Alarmsysteme, etc.

Neue Geschäftsmodelle  
z.B. für E-Mobility, DSM

5.11. – 7.11.2012

Seite 22

### Notwendigen technischen Voraussetzungen eines innovativen Smart Metering-Systems

Transparenz und Bewusstsein durch Visualisierung des Energieverbrauches



zeitnahe Information über Verbrauch und Kosten an Endkunden und Lieferanten

Neue Tarife und Verbrauchsverlagerung durch neue und innovative Tarifmodelle (z.B. zeit- und lastvariabel)



Messung und Übermittlung des Lastprofils an Kunden und Lieferanten

Smart Home mit Steuerung intelligenter Endgeräte, Energieberatung, Fernüberwachung, etc.



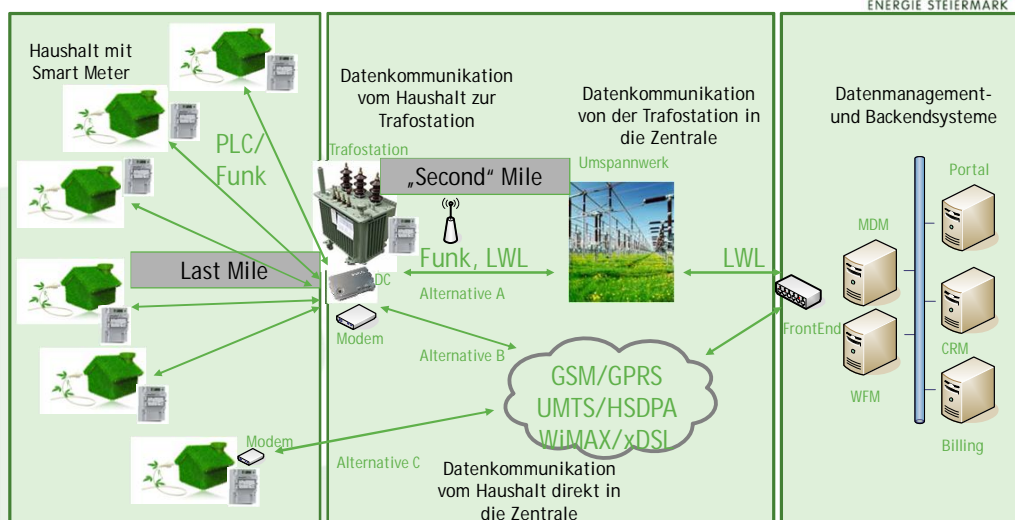
Standardisierte Schnittstellen zu den Systemen der Kunden

Neue Geschäftsmodelle z.B. für E-Mobility, DSM



Einbau von Lastschaltgeräten  
Kompatibilität zum Marktmodell ?

### Systemarchitektur



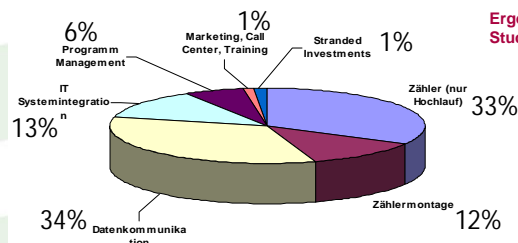
## Smart Metering

### Kosten/Nutzen Smart Metering



#### Investitionskosten - Hochlauf

Investitionskosten "turn-key"	80% Roll-Out		100% Roll-Out	
	Mio EUR	EUR pro SM	Mio EUR	EUR pro SM
Zähler (nur Hochlauf)	538	108	690	111
Zählermontage	193	39	246	40
Datenkommunikation	409	82	706	114
IT Systemintegration	262	53	262	42
Programm Management	129	26	129	21
Marketing, Call Center, Training	16	3	20	3
Stranded Investments	24	5	30	5
<b>SUMME (Nettowerte)</b>	<b>1.572</b>	<b>316</b>	<b>2.084</b>	<b>336</b>



Ergebnisse  
Studie Österreichs Energie

5.11. – 7.11.2012

Seite 25

## Smart Metering

### Kosten/Nutzen Smart Metering

Ergebnisse  
Studie Österreichs Energie



Differenz NPV in Mio. €	100% Roll-Out
Netzbetreiber Strom	-2.533
Netzbetreiber Gas	-175
Kunden/Lieferanten/Erzeuger - Nutzen	127
<b>Gesamtwirtschaft</b>	<b>-2.581</b>

Ergebnisse  
Studie E-Control Austria

Mio.€	Szenario 1		Szenario 2		Szenario 3		Szenario 4	
	95% S&G 2017		95% S 2015 G 2017		95% S 2017 G 2019		80% S&G 2020	
	Kosten	Nutzen	Kosten	Nutzen	Kosten	Nutzen	Kosten	Nutzen
Endkunde	12,6	3.871,6	12,6	4.054,6	12,6	3.755,1	12,6	2.966,6
Netzbetreiber	2.948,6	425,0	3.075,3	452,4	2.905,0	418,2	2.349,9	324,7
Lieferant	1.246,3	394,2	1.296,8	419,7	1.198,2	390,2	951,8	303,4
Markt	0,0	13,6	0,0	14,5	0,0	13,4	0,0	10,4
<b>Gesamt</b>	<b>4.207,5</b>	<b>4.704,4</b>	<b>4.384,7</b>	<b>4.941,2</b>	<b>4.115,8</b>	<b>4.576,9</b>	<b>3.314,3</b>	<b>3.605,1</b>
<b>Nettoeffekt</b>		<b>496,9</b>		<b>556,5</b>		<b>461,1</b>		<b>290,8</b>



5.11. – 7.11.2012

Seite 26

## ■ Agenda

Das Energiesystem von Heute

Das smarte Energiesystem von Morgen – Smart Grids

Smart Metering

Smart Home

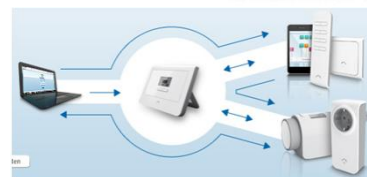
Smart Grids im Netz der Stromnetz Steiermark



5.11. – 7.11.2012

Seite 27

## Smart Home



5.11. – 7.11.2012

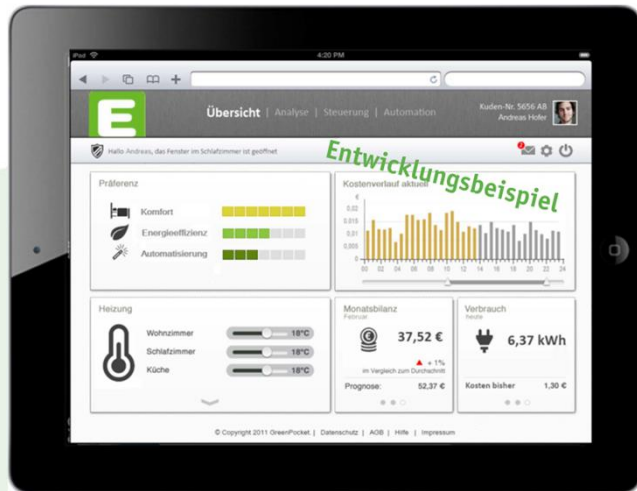
Seite 28



## Smart Home

### Smart Home Lösungen für Energie-

Monitoring  
Analyse  
Steuerung  
Automation

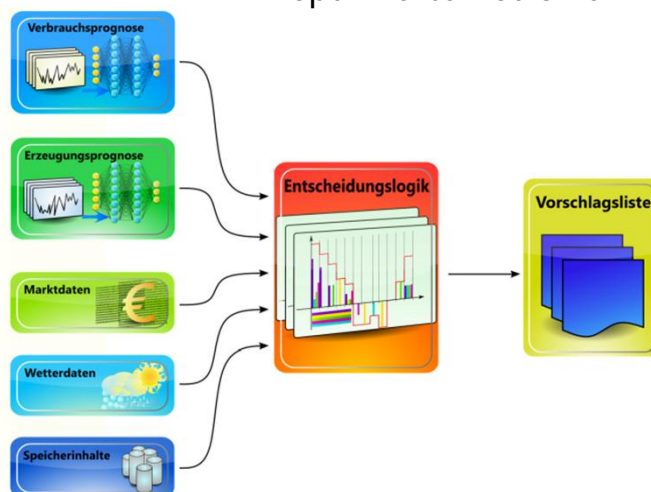


5.11. – 7.11.2012

Seite 29

## Smart Home

### Smart Home Lösung für den optimierten Stromeinkauf



5.11. – 7.11.2012

Seite 30

## ■ Agenda

Das Energiesystem von Heute

Das smarte Energiesystem von Morgen – Smart Grids

Smart Metering

Smart Home

Smart Grids im Netz der Stromnetz Steiermark



5.11. – 7.11.2012

Seite 31

## Smart Grids im Netz der Stromnetz Steiermark



## ■ NTP Smart Grid Austria



### Industrie



### Netzbetreiber, Energiewirtschaft



### F&E Partner



### Konsumenten, Nutzer



5.11. – 7.11.2012

Seite 32



### ■ Fernsteuerung von Schaltanlagen: Lösung



Quelle: Linak

5.11. – 7.11.2012

#### Nachrüstung:

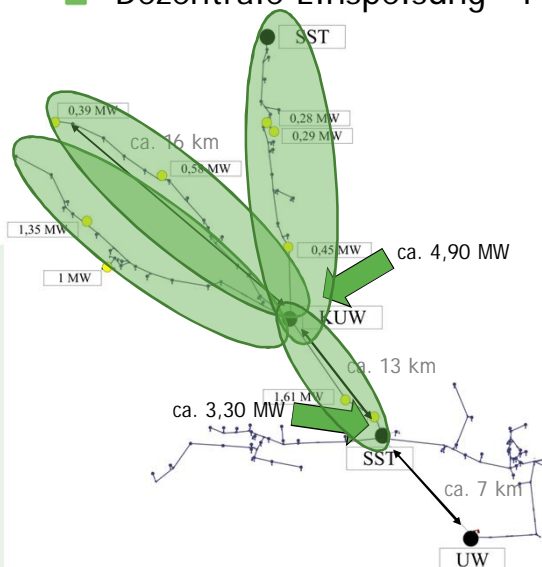
- Wirtschaftliche Nachrüstung von Fernbetätigungen, Fernsteuerung aus Zentralleitwarte der SSG
- Günstige Lösung im Vergleich mit kompletter Schaltstelle
- Schnelle Änderung von Schaltzuständen
- Automatisierte Dokumentation und Protokollierung von Schalthandlungen

#### Aktuelle Aktivitäten:

- Derzeit 3 Stationen in Pilotversuch-Umsetzung gestartet (Massing/Schule, Farrach/Schienenerschweisswerk, Triebendorf/Aibl)
- Weitere 80 Stationen in Auswahl bzw. Vorbereitung
- Weitere Funktionalitäten möglich



### ■ Dezentrale Einspeisung - Problemstellung



- bereits hohe Erzeugungsleistung von ca. 8,0 MW vorhanden,
- weitere Erzeugungsanlagen geplant
- geringe Netzlast < 3 MW
- lange Leitungen

⇒ Spannungsanhebung

- Neues UW ... > 7 Mio. €
- Längsregler ... > 0,7 Mio.€
- Drosselspule ... > 0,5 Mio. €

⇒ Smart Grids Ansatz ... < 0,2 Mio.€

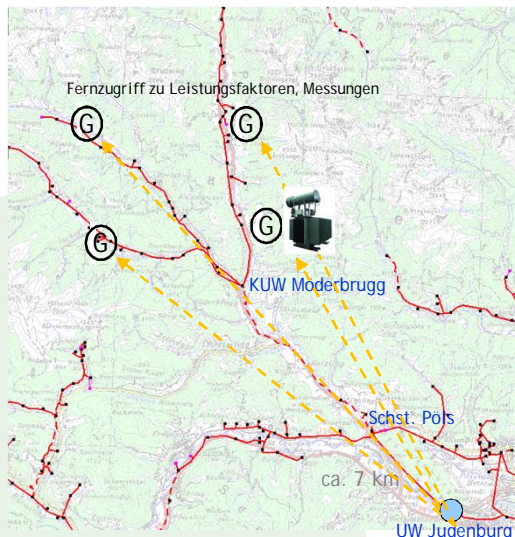
5.11. – 7.11.2012

Seite 34

## Smart Grids im Netz der Stromnetz Steiermark

### ■ Smart Grids Judenburg/West

intelligente  
Lösung



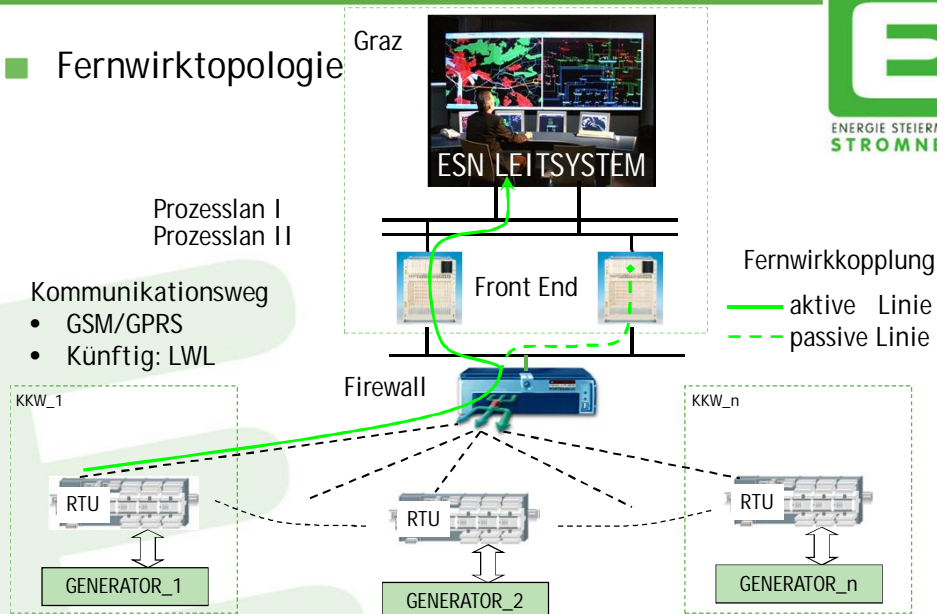
- Phase 1:  
Einbindung ins PSI Netzleitsystem
  - Fernablesung aller Messwerten
  - Feineinstellung der Leistungsfaktoren
  - Feineinstellung des Sollwerts im UW
- Phase 2:  
automatisierte Fernregelung
  - Zielfunktion: Minimierung der Verluste unter Berücksichtigung der Spannungsgrenzen
- Vorteile:
  - Überwachung des Spannungsprofils
  - Verlustminimierung

5.11. – 7.11.2012

Seite 35

## Smart Grids im Netz der Stromnetz Steiermark

### ■ Fernwirktopologie



5.11. – 7.11.2012

Seite 36

### ■ Regelbarer Ortsnetztrafo



Quelle: Siemens  
Weiz

#### Problematik:

- Starker Anstieg von Photovoltaikanlagen im Niederspannungsnetz
- Lange Kabelleitungen → weiterer Ausbau kostenintensiv
- Spannungsanhebung außer erlaubten Spannungsgrenzen (3% laut TOR)

#### Ziel:

- Schaffung zusätzlicher Einspeisekapazitäten bei minimalem Investitionsbedarf
- Erweiterung des Regelbereiches der Niederspannung
- NS-Spannungsänderung bis  $\pm 6\%$  im ON zulässig → ergibt höhere Einspeiseleistung

### ■ Forschungsprojekte mit Dritten

- Projekt Syngrid: Untersuchung mit Fronius, Sprecher Automation Siemens, TU Graz und Johanneum Research über Mischanwendungen (intelligente Spannungsregelung, Bezugsminimierung, usw.) mit regelbaren ON Trafo und Hybridwechselrichtern (Batteriespeicher + PV Modul) in NSP-Netzen
- Projekt Hybrid-VPP4DSO: Internationale Untersuchung mit CyberGRID, TU Wien, Energetic Solutions, Elektro Ljubljana und weiteren Projektpartnern über intelligenten aktiven Last- und Erzeugungsmanagement in Verteilnetzen für netztechnische und marktorientierte Anwendungen

Danke für Ihre Aufmerksamkeit.



ENERGIE STEIERMARK  
**STROMNETZ**

DI Dr. Franz Strepfl  
Stromnetz Steiermark GmbH  
Leonhardgürtel 10  
A-8010 Graz  
[franz.strepfl@stromnetzsteiermark.at](mailto:franz.strepfl@stromnetzsteiermark.at)

Viel Energie!