

Smart Rural Grid



Smart Rural Grid

Ziele des Projektes

Ziel des Projektes ist, Technologien zu entwickeln, die Infrastruktur von ländlichen Netzen zu verbessern. Hierzu werden technische Bauteile für die Trafostationen mit Leit-, Kommunikationstechnik und Batterie-pufferung entwickelt.

- › Entwicklung eines Intelligent Distribution Power Router (IDPR) mit integriertem elektrischen Speicher für einen temporären Inselnetzbetrieb eines Verteilnetzes und Verbesserung der Netzqualität (Spannung, Oberwellen, Symmetrie der Belastung)
- › Entwicklung einer neuen Technik der Datenübertragung von ländlichen Verteilnetzen über Distanzen von 10 bis 15 km
- › Entwicklung eines Datenmanagement- und Optimierungssystems, welches die verschiedenen Betriebsmittel effizient einsetzt
- › Entwicklung einer Kommunikationsinfrastruktur für ländliche Regionen, welche die Betriebsmittel untereinander vor Ort und die Verbindung mit dem zentralen SCADA System und dem Datenmanagementsystem ermöglicht
- › Integration auf einer Plattform
- › Validierung des Systems in einem ländlichen europäischen Verteilnetz, um weitere Anwendungsfälle zu definieren und um die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit der Lösung zu untersuchen



This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no. 619610.

Smart Rural Grid

Das Konsortium - Aufgaben

- ▶ Estabanell y Pahisa Energia (EYPESA)(ES): Netzbetreiber, Projektinitiator, Phys. Installation
- ▶ Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)(ES): Entwicklung "Power Router"
- ▶ ZIV Communications (ZIV)(ES): Lieferant für Kommunikationstechnik (Powerline)
- ▶ Xarxa Oberta de Comunicació i Tecnologia de Catalunya (XOC)(ES): Telekommunikationsnetzbetreiber
- ▶ Kisters AG (KISTERS)(DE): Softwareentwicklung
- ▶ Stadtwerke Rosenheim Netze GmbH (SWRO)(DE): Netzbetreiber, Simulation
- ▶ CG Automation Systems UK Ltd. (CGA)(GB,IE): Automatisierungstechnik, Steuerung der Anlagen
- ▶ Smart Innovation Østfold (SMARTIO)(NO): Geschäftsmodelle, Öffentlichkeits- und Verbandsarbeit
- ▶ Projektsekretariat Fa. Techforce (ES): Koordinierung

Arbeitspakete und Zeitplan:

- ▶ Gesamtdauer: 3 Jahre, bis Ende Februar 2017
- ▶ Projektbeginn: 01.02.2014
- ▶ Unterteilt in 8 Arbeitspakete (Work Pakets - WP)
- ▶ WP1: Project Management (Dauer:36 Monate, Beginn: 01.02.2014)
 - ▶ Kommunikation im Team, Ergebnispräsentationen, Kosten- und Budgetkontrolle
- ▶ WP2: Architecture & use cases (Dauer: 6 Monate, Beginn: 01.02.2014)
 - ▶ Detaillierte Beschreibung der Pilotnetze bei Estabanell Energia in Spanien und den Stadtwerken Rosenheim, Festlegung von Spezifikationen, Festlegung der Architektur und der nötigen Betriebsmittel
- ▶ WP3: Intelligent Distribution Power Router (IDPR) (Dauer: 28 Monate, Beginn: 01.04.2014)
 - ▶ Entwicklung, Bau, Test und Optimierung des IDPR
- ▶ WP4: Communications (Dauer: 28 Monate, Beginn: 01.04.2014)
 - ▶ Entwicklung des neuen PLC (Power Line Communication) und WLAN Konzepts für lange Übertragungsdistanzen, Aufbau der Kommunikationsinfrastruktur
- ▶ WP5: Data & Energy Management System (Dauer: 28 Monate, Beginn: 01.05.2014)
 - ▶ Entwicklung einer Software für Prognose und Optimierung, Sollwertvorgabe für die Betriebsmittel, insbesondere für den IDPR
- ▶ WP6: Platform integration & evaluation (Dauer: 24 Monate, Beginn: 01.11.2014)
 - ▶ Entwicklung einer Gesamtplattform mit dem Ziel, dass alle Betriebsmittel miteinander kommunizieren. Installation der Plattform in den spanischen Pilotnetzen.
- ▶ WP7: Pilots & evaluation (Dauer: 24 Monate, Beginn: 01.02.2015)
 - ▶ Installation und Test in den spanischen Pilotgebieten, Simulation unter den Voraussetzungen bei den Stadtwerken Rosenheim
- ▶ WP8: Dissemination & Exploitation (Dauer: 36 Monate, Beginn: 01.02.2014)
 - ▶ Öffentlichkeitsarbeit, Diskussion in Fachkreisen

Smart Rural Grid

Die Pilotinstallation

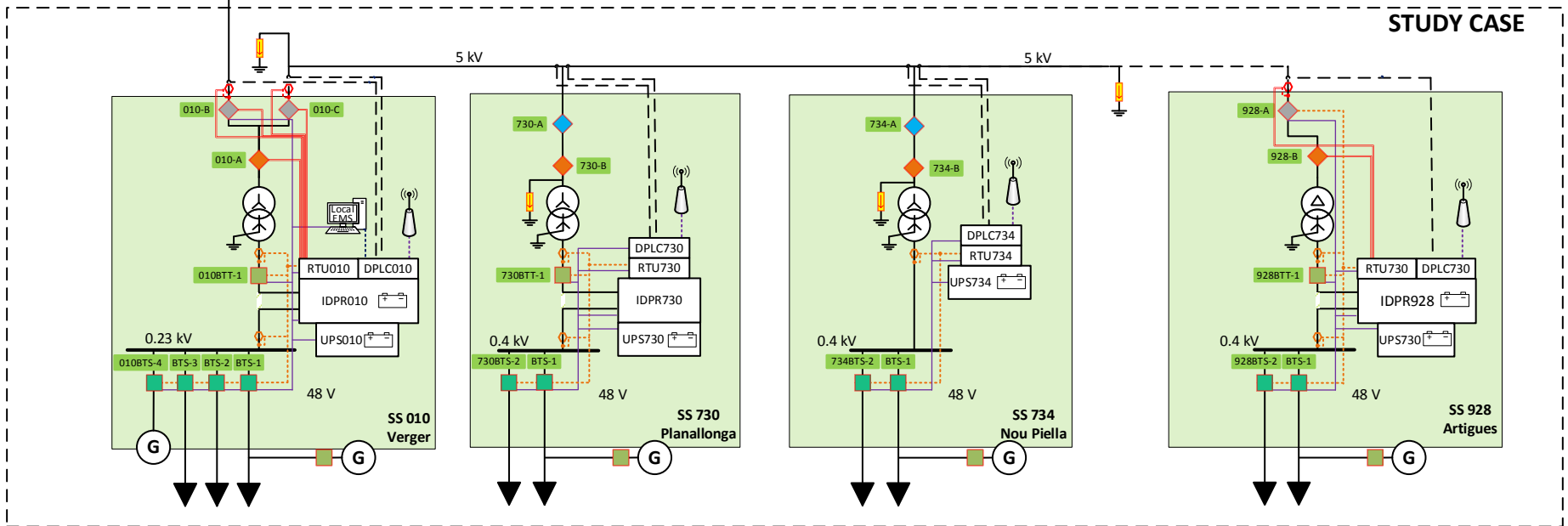


This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no. 619610.

Smart Rural Grid

Pilotinstallation in Vallfogona (Spanien)

- ◆ MV Fuse-switch
- ◆ Manual disconnecter (Cannot be automated)
- ◆ Switch-disconnector (Can be automated)
- LV Smart fuse
- LV Power-switch (Can be automated)
- ⚡ Lighting arrester
- ⚡ Three-phase analyzer (Modbus)



Smart Rural Grid

Pilotinstallation in Vallfogona (Spanien)

Eigenschaften des IDPR:

- ▶ Möglichkeit der Ladung und Entladung einer Batterie
- ▶ Bereitstellung von Blindleistung
- ▶ Ausgleich asymmetrischer Belastungen

Kommunikation:

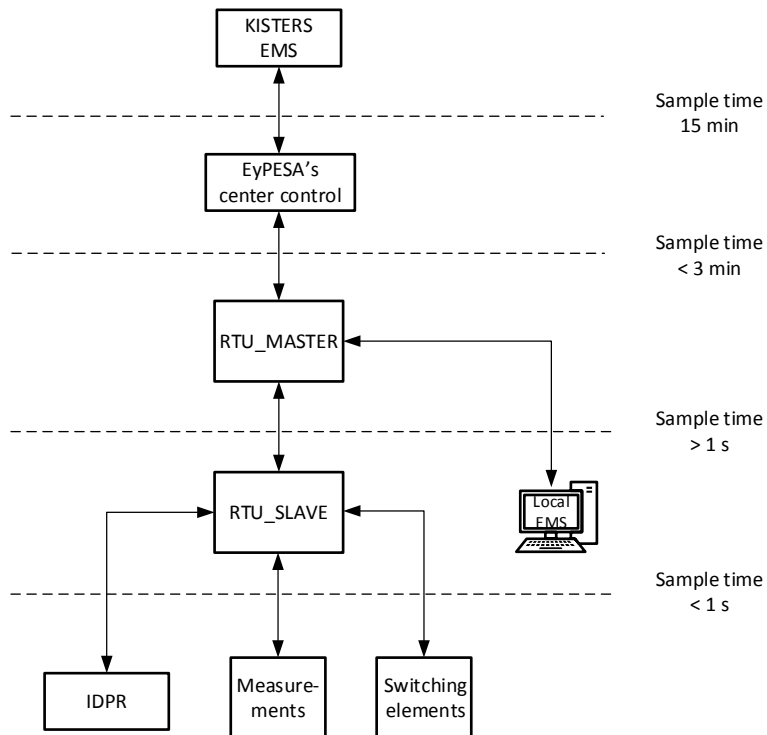
- ▶ Verbindung der einzelnen Trafostationen untereinander mit WLAN und Powerline Technologie
- ▶ Anbindung der Pilotnetze an das SCADA System von Estabanell Energia über Richtfunk und Glasfaserstrecken

EMS Software:

- ▶ Prognose der Lastflüsse und Einspeisungen
- ▶ Optimierung
- ▶ Vorgabe von Sollwerten

Smart Rural Grid

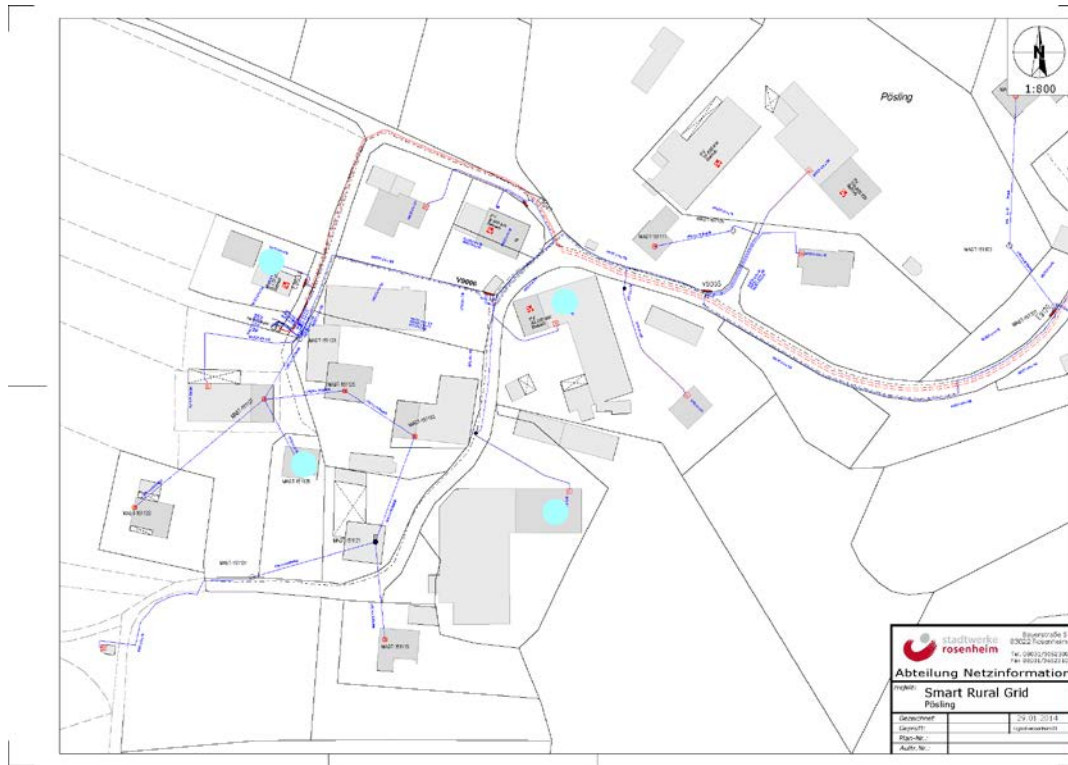
Systemintegration



Smart Rural Grid

Pilotgebiet der Stadtwerke Rosenheim

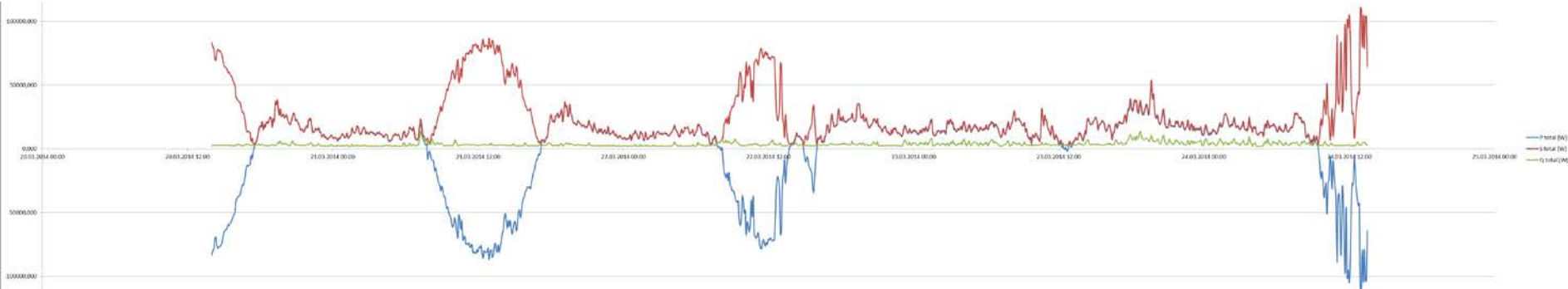
- ▶ Betrachtung von repräsentativen Netzen, Beispiel Netz Pösling



Merkmale eines ländlichen Netzes im Netzgebiet der Stadtwerke Rosenheim

- ▶ Versorgung der Gebäude meist durch ein Strahlennetz mit Kabelstrecken bis ca. 500 m
- ▶ Anschlusskabel an die Gebäude Teil durch Freileitungen realisiert
- ▶ Dezentrale Stromeinspeisung (v.a. über Photovoltaik) ist meist größer als der Lastbezug im Netz, damit Rückspeisung von Wirkleistung und Bezug von Blindleistung in das/aus dem Mittelspannungsnetz
- ▶ Die Leistung der Rückspeisung kann sehr stark fluktuieren
- ▶ Die Versorgung des Strahlennetzes wird meist nur durch eine Trafostation realisiert, da die Abnehmerdichte durch losere Bebauung kleiner ist, als in innerstädtischen Netzen (bis zu 20 Anschlüsse auf einen 250 kVA-Trafo)

Erste Simulationsergebnisse im Netzgebiet Pösling



- ▶ Simulationszeitraum: 20.03.2014 bis 24.03.2014
- ▶ Grafik zeigt Trafobelastung in **rot** (Scheinleistung), den Wirkleistungsfluss in **blau** und den Blindleistungsfluss in **grün**
- ▶ Bezug = Positive Richtung; Rückspeisung = Negative Richtung
- ▶ Man erkennt den konstanten Blindleistungsbezug aus dem Mittelspannungsnetz und die Rückspeisung (Negativausschlag) von Wirkleistung in das Mittelspannungsnetz bei guter Wetterlage damit höhere und fluktuierende Belastung des Trafos bei hoher PV-Produktion

Auswirkungen im Niederspannungsnetz

- ▶ Investitionen in Netz und Anlagen aufgrund von Auslastung und Spannungshaltung
 - Kabelverlegung (ca. 80 -150 €/m) sinnvoll bei einzelner Anbindung von Anlagen
 - Regelbare Ortsnetztrafos (20.000 € je Trafo) sinnvoll bei mehreren Anlagen
 - IDPR (Kosten noch nicht bekannt), sinnvoll bei mehreren Anlagen, Dämpfung von Fluktuationen durch Pufferung, weitergehende Anwendungsfälle
- ▶ Transformatoren sind auf EVU Lastverlauf ausgelegt. Starke Fluktuationen führen zu Verminderung der Lebensdauer um bis zu 50 % und damit zur früheren Ersatzinvestition
- ▶ Auswirkungen auf Netzverluste durch asymmetrische Belastungen und Fluktuationen
- ▶ Spannungsschwankungen

Smart Rural Grid

Nutzen für die SWRO

- ▶ Detaillierte Netzbetrachtung von Niederspannungsnetzen mit Einspeisung von erneuerbaren Energien und mehr Transparenz.
- ▶ Erfassung und Integration von Daten (Einspeisung, Verbrauch, Auslastungen, Netzqualität). Genauere Netzberechnungen
- ▶ Zukunftsorientierte Ausbaukonzepte und neue Anforderungen an den Netzbetrieb. Bessere Nutzung vorhandener Kapazitäten.
- ▶ Neue Geschäftsmodelle und Innovationen.
- ▶ Untersuchung ob und wie die neue IDPR Technologie auch für Netze in Rosenheim wirtschaftlich einsetzbar ist und welcher Nutzen daraus entsteht.