



Experiencia con la Implementación de Redes y Ciudades Inteligentes

CIER - Innovaciones Nuevas Tecnologías
Aplicadas para Redes y Ciudades Inteligentes
23/08/2019 – Montevideo, Uruguay



El cuidado del Medio Ambiente obliga a adoptar un enfoque multidimensional. La correcta gestión de los residuos, la reducción del consumo, la profundización del reciclaje son apenas algunos de los tantos campos a abordar a la hora de avanzar hacia un mundo cada vez más sustentable. La generación de energía verde es otro de ellos. Y en este campo Uruguay ocupa un lugar destacado en el mundo.

De acuerdo con el [Reporte 2018](#) sobre la situación Mundial de Energías Renovables elaborado por [REN21](#) –red global que reúne a actores clave involucrados en la implementación de políticas de energías renovables- “los países que lideran el camino en la penetración de la VRE (*Variable Renewable Energy*) incluyen a Dinamarca (con casi el 53% del total de la energía que genera proveniente de fuentes renovables), Uruguay (28%) y Alemania (26%)”.



Uruguay y Dinamarca, líderes mundiales en la participación de renovables variables en la matriz nacional

Según un informe del IEEFA, Uruguay es el mercado de renovables variables de mayor crecimiento en el mundo: las energías eólica y solar fueron responsables del 32 % de la generación total en 2017, en comparación con el 1 % en 2013.

NOVIEMBRE 16, 2018 PILAR SÁNCHEZ MOLINA

MERCADOS

MERCADOS & POLÍTICAS

POLÍTICA

REDES & INTEGRACIÓN

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

URUGUAY



La planta fotovoltaica Del Litoral, en Uruguay.

Imagen: Atlas Renewable Energy

El cuidado del Medio Ambiente obliga a una correcta gestión de los residuos, la reutilización y el reciclaje son apenas algunos de los pasos que se dan hacia un mundo cada vez más sustentable. Y en este campo Uruguay ocupa un lugar destacado.

De acuerdo con el [Reporte 2018](#) sobre el estado de la energía elaborado por [REN21](#) –red global que promueve la implementación de políticas de energía–, el camino en la penetración de la VRE en la matriz energética de Dinamarca (con casi el 53% del total de renovables), Uruguay (28%) y Alemania (25%) es el más rápido del mundo.



Uruguay y Dinamarca, líderes mundiales en la participación de renovables variables en la matriz nacional

Según un informe del IEEFA, Uruguay es el mercado de renovables variables de mayor crecimiento en el mundo: las energías eólica y solar fueron responsables del 32 % de la generación total en 2017, en comparación con el 1 % en 2013.

NOVIEMBRE 16, 2019

MERCADOS

MERCADOS

URUGUAY



La planta fotovoltaica

Imagen: Atlas Renev

Récord de demanda de energía eléctrica en lo que va del invierno



El pasado martes 2 de julio UTE registró un récord de energía eléctrica demandada en lo que va del invierno de 2019 con un total de 37,5 gigavatio hora (GWh).

De ese total, el 100% fue energía renovable y un 69% provino de fuente eólica, según informó el ente estatal a través de su cuenta oficial de Twitter.

Estas cifras implicaron un récord de demanda en lo que va del invierno, aunque no logró superar los 41,4 GWh de demanda en el día que se registró el pasado 29 de enero de este año.

En cuanto al máximo registrado en el invierno de 2018, según UTE, la demanda

fue de 40,3 GWh el pasado 25 de julio.

Esto se debió a las bajas temperaturas registradas en las últimas horas en el país. De hecho, desde el Instituto Uruguayo de Meteorología (Inumet), se alertó a la población nacional de que desde el pasado martes 2 de julio hasta el sábado 6 inclusive, “se espera el ingreso de una masa de aire de origen polar”. Esto generaría bajas sensaciones térmicas y un “gradual descenso de temperaturas con mínimas entre $-3^{\circ}/2^{\circ}\text{C}$ y máximas de entre $8^{\circ}/12^{\circ}\text{C}$ ”, informó el instituto.

En mayo, según informó la consultora especializada en temas energéticos, SEG Ingeniería, el 99,9% de la generación eléctrica en Uruguay provino de fuentes renovables.

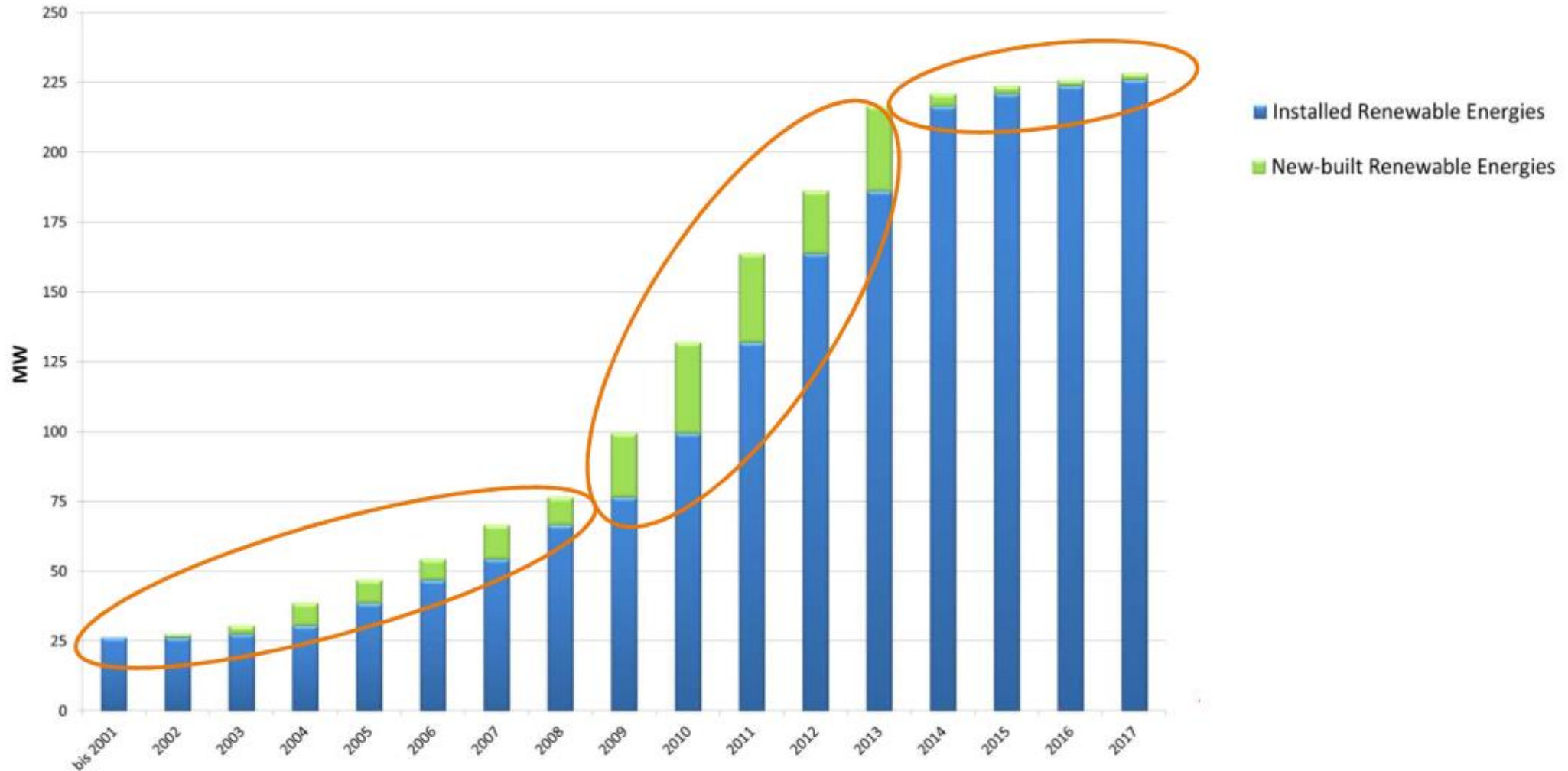
De ese total, el 61,4% correspondió a energía hidráulica, 30,7% eólica, 6,2% biomasa, 1,7% fotovoltaica y 0,03% térmica.

SIEMENS
Ingenuity for life

El cuidado del Medio Ambiente obliga a una correcta gestión de los residuos, la reutilización y el reciclaje son apenas algunos de los pasos que se deben dar hacia un mundo cada vez más sustentable. Y en este campo Uruguay ocupa un lugar destacado.

De acuerdo con el [Reporte 2018](#) sobre el estado de la energía elaborado por [REN21](#) –red global que promueve la implementación de políticas de energía–, la vía más rápida en el camino en la penetración de la VRE es Dinamarca (con casi el 53% del total de generación de renovables), Uruguay (28%) y Alemania (22%).

Significant increase of distributed energy resources in the grid area of AllgäuNetz GmbH & Co. KG since 2001



Una villa agrícola en el estado Baviera Tomó la decisión de ser un Live - Lab



El Pueblo Aleman que produce 5 veces mas energía de la que necesita

SIEMENS
Ingenuity for life



Proyecto IREN2: Motivación



Solar and wind power, biogas, biomass – Wildpoldsried generates five times more energy from renewable resources than it requires for its own consumption.

IREN2 builds upon the achievements of IRENE:

- More infeed from renewable resources with lower grid expansion costs – thanks to intelligent grid planning
- Expansion with controllable grid components such as an intelligent secondary substation – while avoiding extensive measurement technology

Questions in IREN2:

- Can grids with a high penetration of renewables run autonomously?
- Can these kinds of grid areas replace large conventional power plants?

Our research partners:



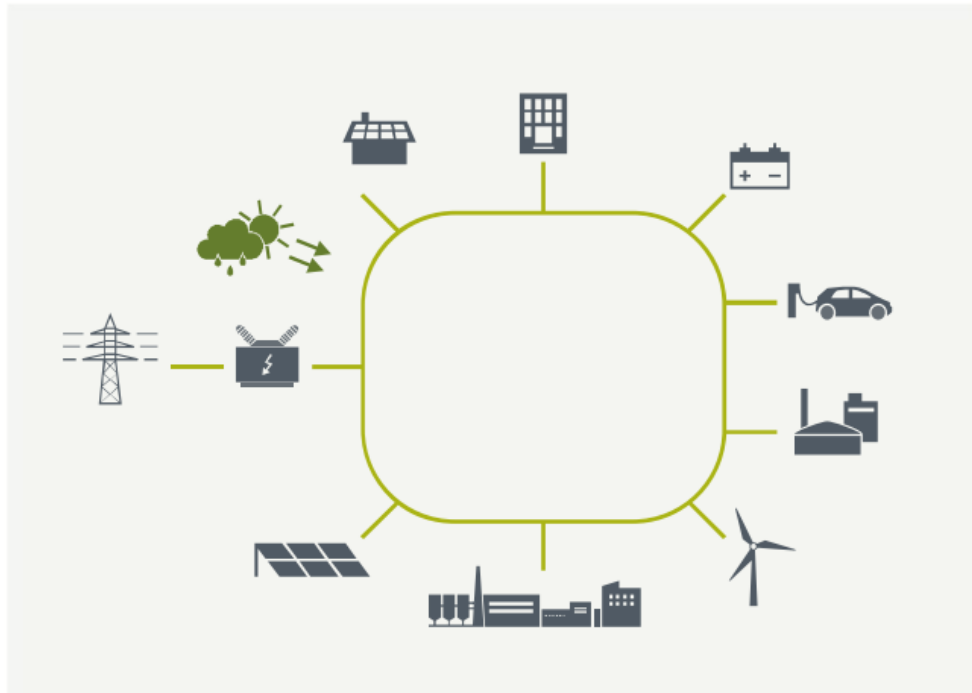
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

IRENE Project: Que pasó en Wildpoldsried en los últimos años?

The situation in 2010: Wildpoldsried already has a generation mix as expected for Germany in 2020. Solar and wind power, biogas, biomass – Wildpoldsried generates four times more energy from renewable resources than it requires for its own consumption



Research objectives:

- Cope with reversed power flows in distribution grids due to renewable infeed
- Influence of electro mobility on distribution grids
- Economically optimized grid extension and stable operation

IRENE served as living lab for a future 2020 scenario

Una Red de Distribución Activa, con medidas y control en tiempo real, pueden ahorrar costos de expansión, significativamente

Grid Control



CO2 & cost avoidance



Loss prevention ALERT!



Network Planning



Research content:

- Deployment of around 100 measurement sensors
- Data analysis

Findings:

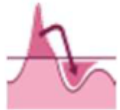
- Active distribution networks with real-time measurement and control can significantly save network expansion costs and increase the infeed capacity for renewable energy massively
- For an effective and stable control of an intelligent distribution network, an elaborate smart meter infrastructure is not necessary

El almacenamiento con baterías ofrece un rango amplio de características muy interesantes para el manejo de la red

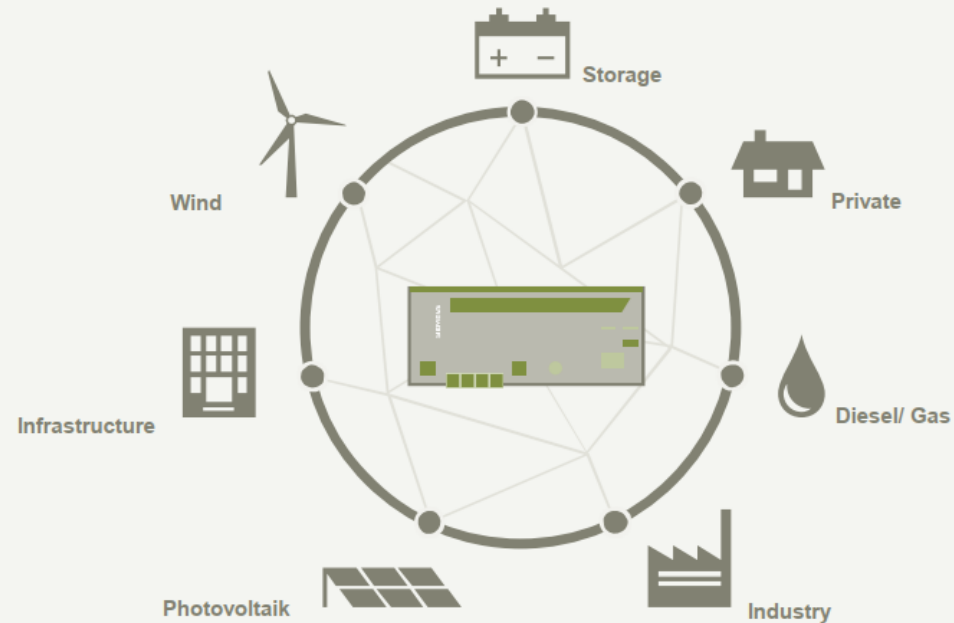
Balancing



Peak avoidance



Distributed optimization



Research content:

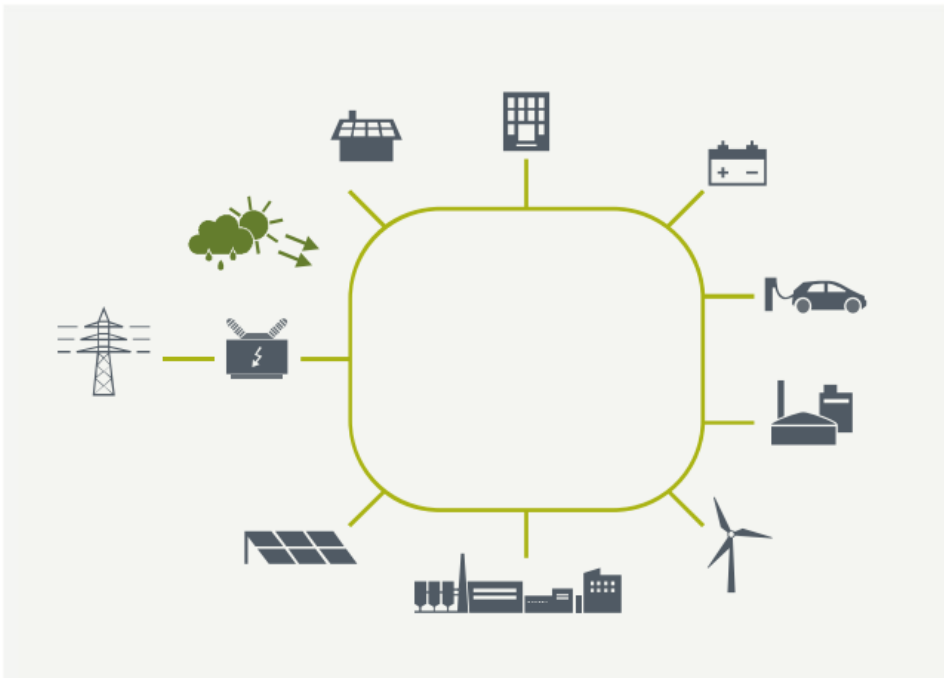
- Deployment of a battery storage system (240 kVA, 300 kVA peak power, Energy: 160 kWh)
- Voltage control at different locations
- Energy shifting / peak shaving

Finding:

Battery energy storage systems offer a broad range of interesting features for active network management however currently a business case only focused on voltage or thermal control is not viable

Proyecto IREN2: Que ha sido instalado?

The existing grid has been expanded: Control technology, synchronization and protection equipment, two back-up generators (vegetable oil and biodiesel), and flexible, converter-controlled generators and storage systems has been installed.

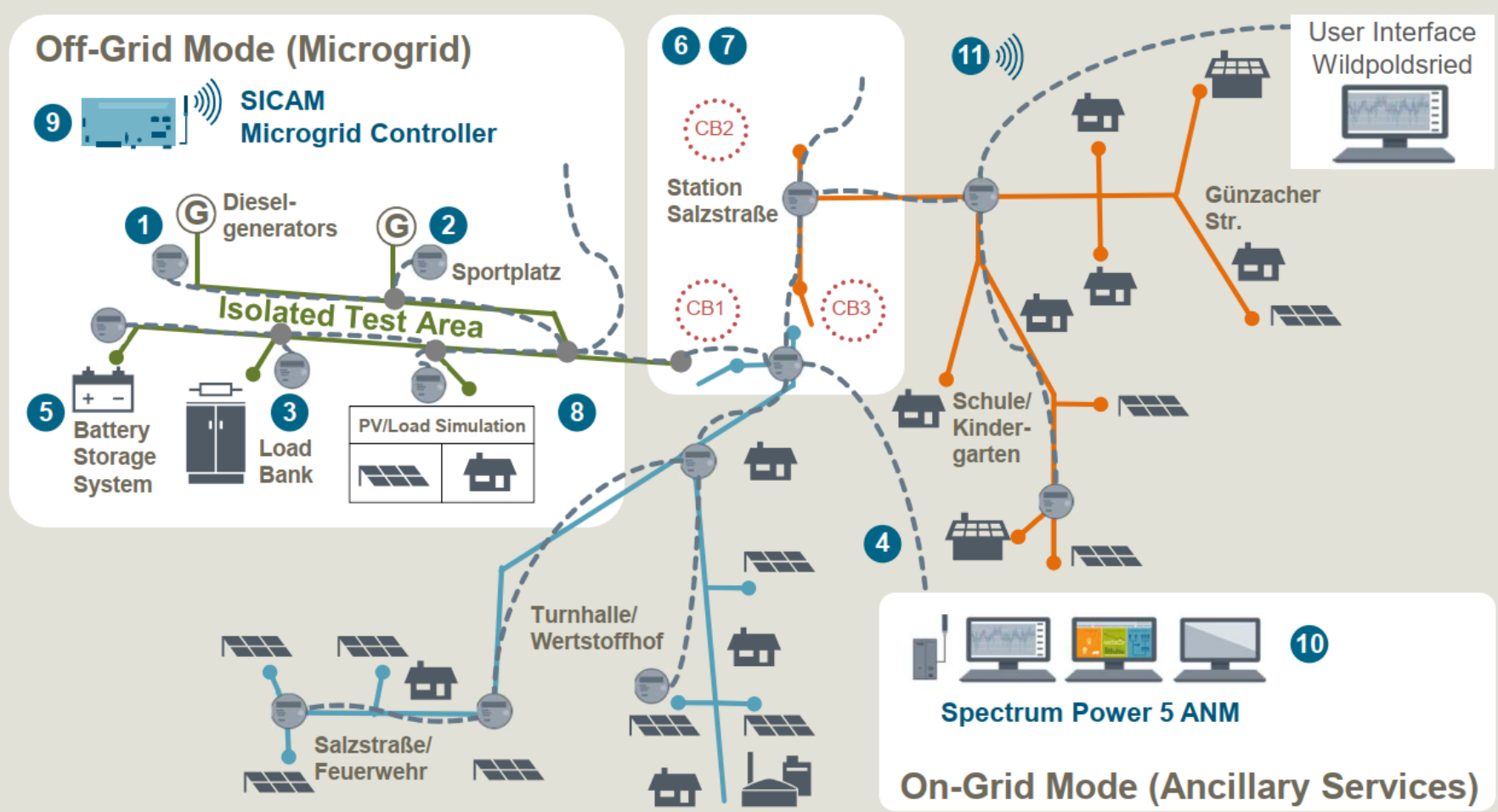


Research objectives:

- Operation as an island grid – disconnected from the main grid
- Utilization of the microgrid as a topological power plant (provision of ancillary services)
- Stable and economically optimized grid operation

IREN2 is the first microgrid test of its kind outside the laboratory.

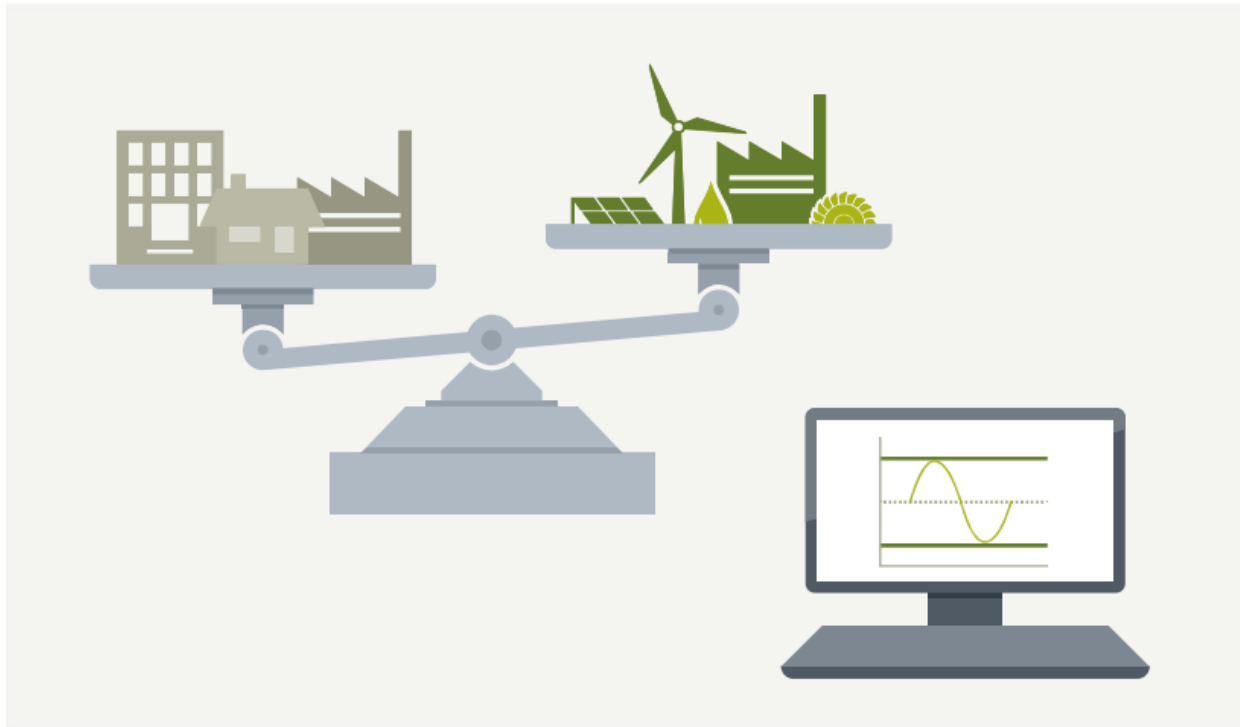
Aplicaciones utilizadas en el Live - Lab



- 1  Backup Generator, 500 kVA
- 2  Diesel Generator with Vegetable Oil Operation, 90 kVA
- 3  Load bank, 0 – 150 kW controllable
- 4  Controllable Distribution Transformer, 3 steps, 400 kVA
- 5  Battery Storage, 240 kVA ,160 kWh
- 6  Transformer Station
- 7  Intelligent Transformer Substation, 9 steps, 400 kVA
- 8  Inverter Coupling, 500 kVA
- 9  Microgrid Controller
- 10  Active Network Management System
- 11  Communication

La Micrigrid operando en modo “Isla”

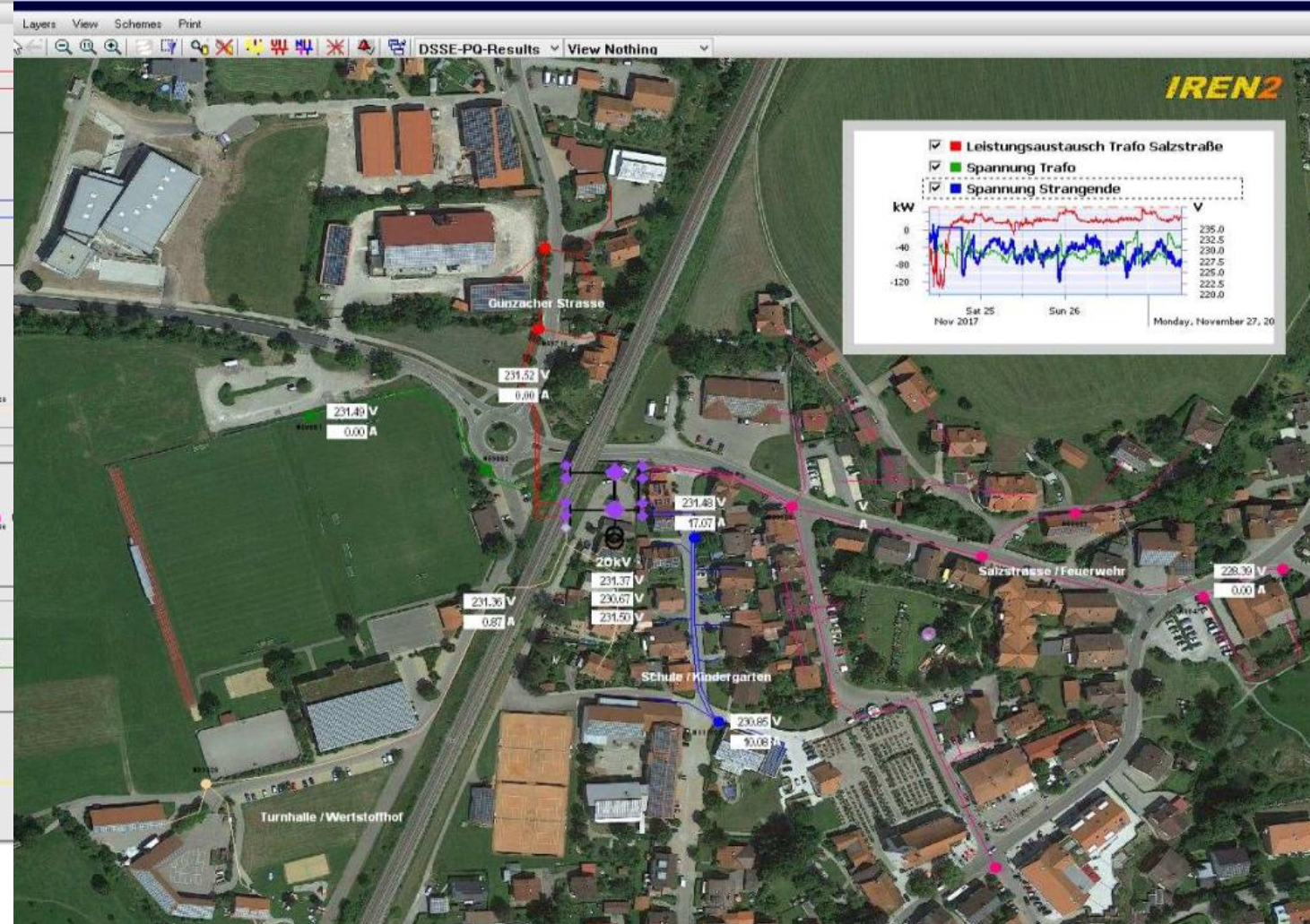
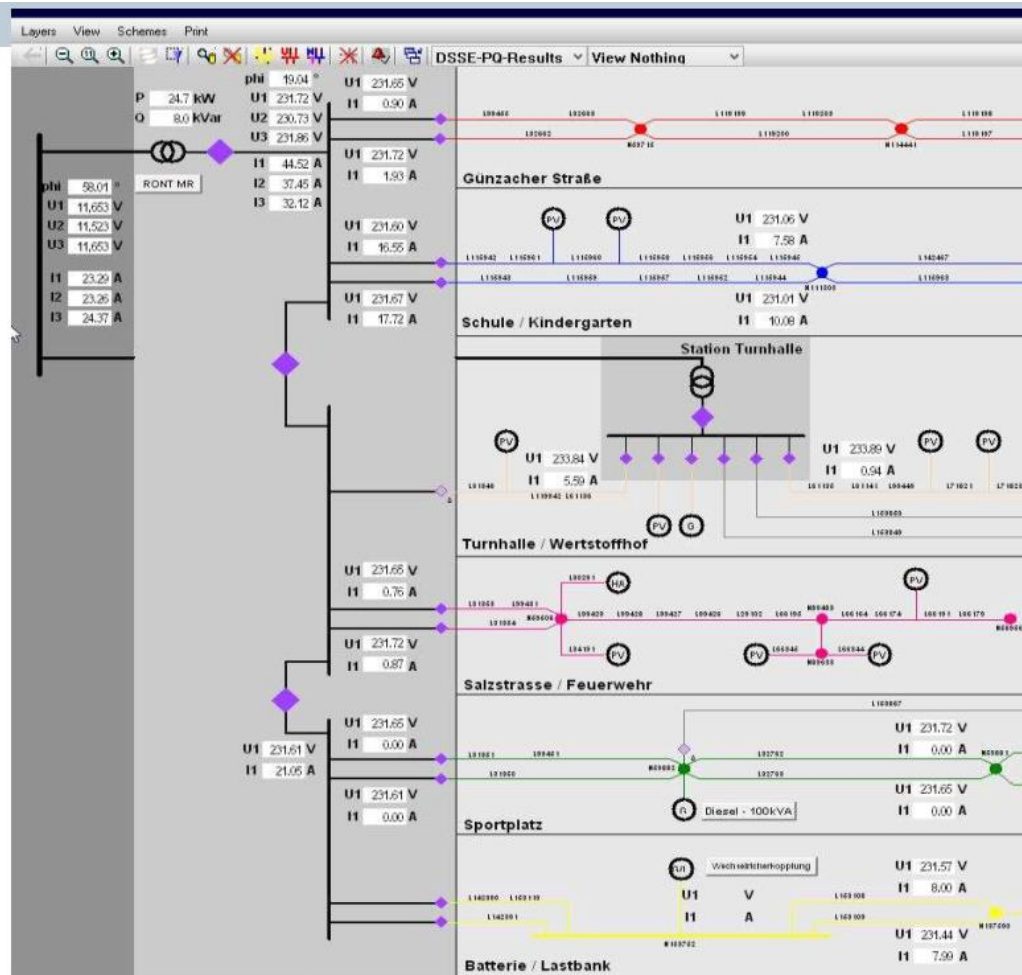
Renewable and conventional energy production units form a hybrid structure. This ensures grid stability and optimizes efficiency during operation.



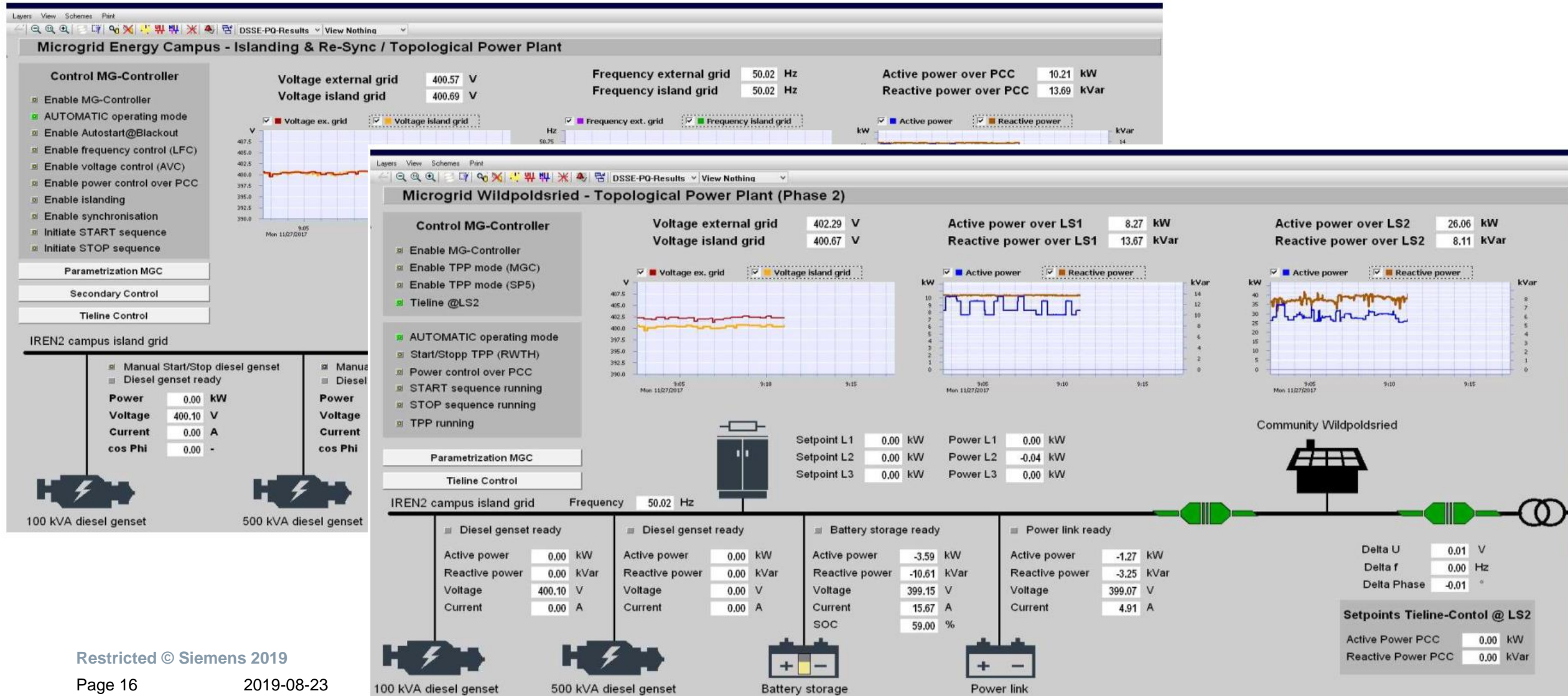
What a microgrid provides:

- Plants have to ensure grid stability at all times – particularly with fluctuating power infeed from solar and wind power.
- A control system maintains the balance between generation and consumption – this provides autonomous operation.

A microgrid enables the profitable use of renewable resources independently of the supply grid.

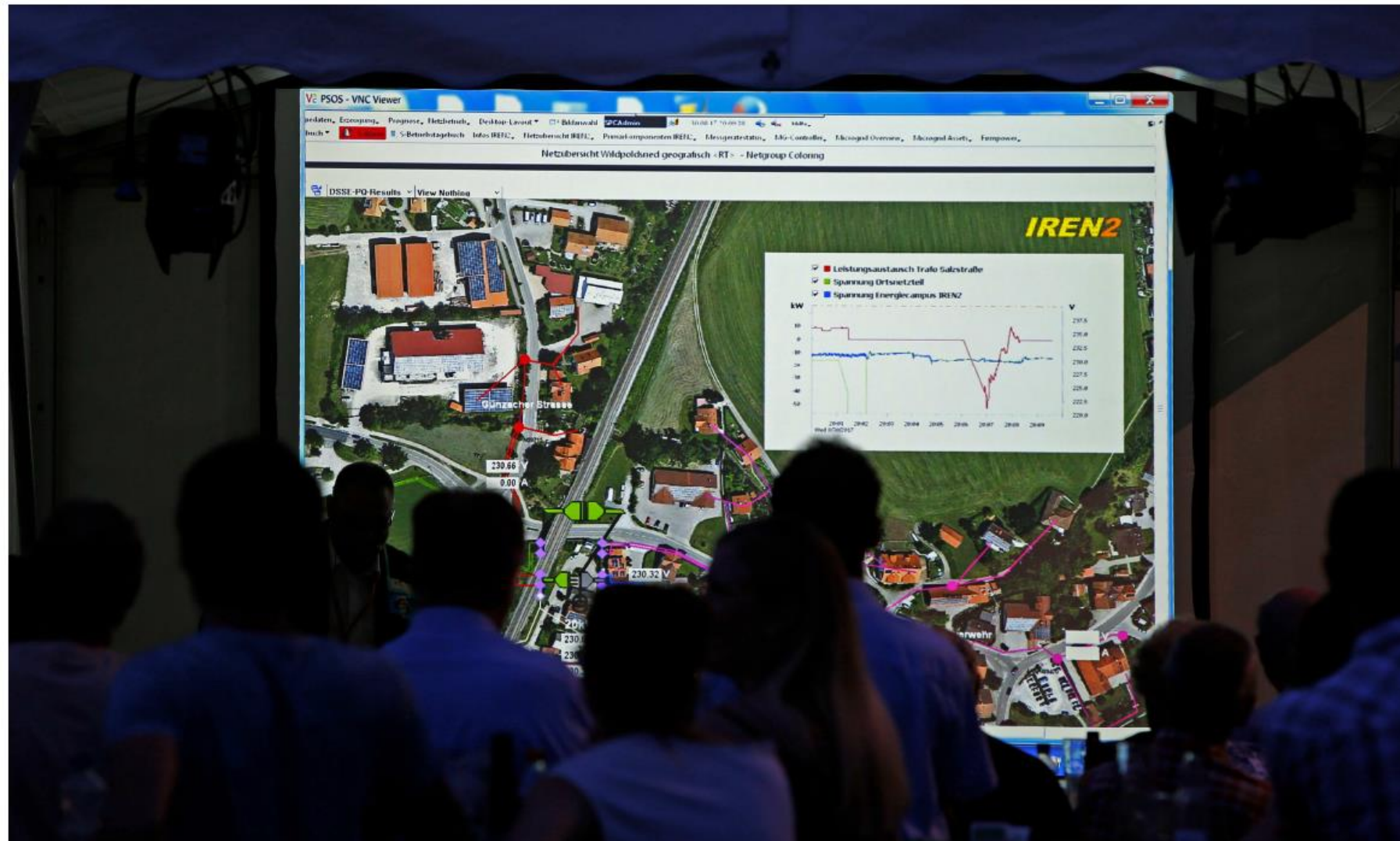


Operación de la red: Acoplado/Desacoplado



“Citizen Demo” – Agosto 2017 – Blackout y Operación “Isla”

SIEMENS
Ingenuity for life





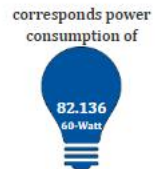
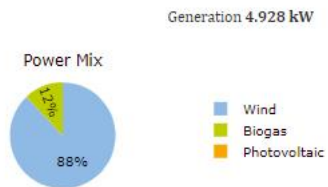
IREN2

Wildpoldsried – The Energy Village

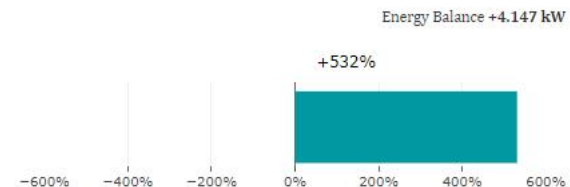
Renewable Power Generation – Data from the Research Project IREN2



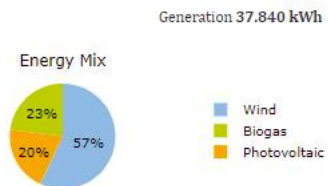
Current Measurement
00:21:00



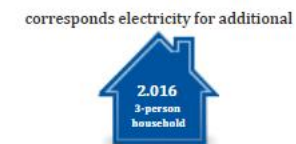
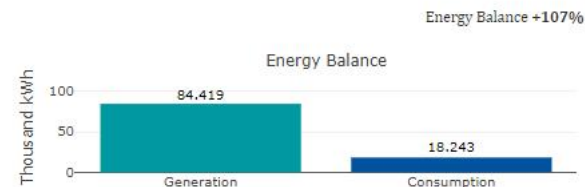
Wildpoldsried currently supplies itself
6,3-times
renewable



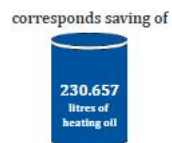
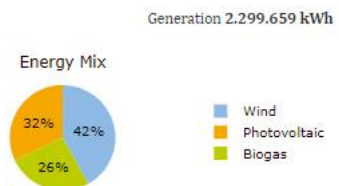
Yesterday
Tuesday, 20/08/19



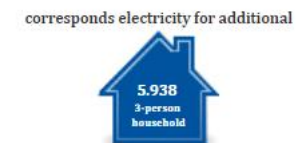
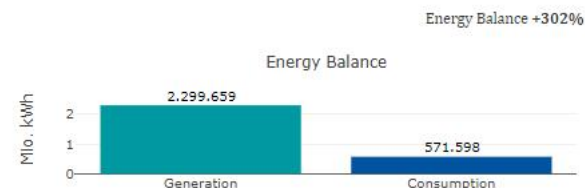
Wildpoldsried supplied itself yesterday
2,1-times
renewable



Last Month
July 2019



Wildpoldsried supplied itself last month
4-times
renewable



<http://iren2.ifht.rwth-aachen.de/en>

IREN2: Resultados del proyecto y avances



IREN2 was able to gain significant insights into Microgrids, operated off-grid and as topological power plants

As **topological power plants**, microgrids can partially replace today's power plants, contribute to system stability and also provide ancillary services through the integration of renewable generators and storage beyond today's levels.

The regulatory compliant **integration of grid operation and energy market** for the operation of grid-connected microgrids is not sufficiently regulated today. This lacks economic incentives for the provision of local ancillary system services.

Microgrids as island grids increase the **reliability of supply**, and can represent an **economically viable alternative** depending on the system environment.

Taking into account individual situations, **grid protection and personal safety** can also be ensured for island grids with minimal adjustments.

A stable off-grid operation with **multiple grid forming generators and zero rotating mass** is possible. Under certain circumstances, the degree of complexity for the realization increases.

Comprehensive, secure and robust ICT is one of the biggest challenges for the development and operation of microgrids.

Automation and primary control technology today almost completely meet the requirements for microgrids. **Manufacturer-independent standardized products and solutions** do not yet exist to the necessary extent.

Siguiente Nivel: Proyecto de investigación 2018 – 2021

Peer-to-Peer Energy trading usando Blockchains



www.pebbles-projekt.de

Creating an open market infrastructure to self control local energy production and consumption

Convert electricity from a low involvement product to a “electricity with a face“, enhance local distribution channels

Supported by:



on the basis of a decision by the German Bundestag



Diego F. Urrutia
Digital Grid Sales Manager
Smart Infrastructure

Mobile: +51 972003845

E-mail:

diego.urrutia@siemens.com

siemens.com