

SMART GRIDS PIONIERREGION OBERÖSTERREICH

**STRATEGIEN FÜR EIN ZUKUNFTSFÄHIGES ENERGIESYSTEM
MIT MAXIMALEM EINSATZ ERNEUERBARER RESSOURCEN**

ZUKUNTSFÄHIGE ENERGIEVERSORGUNG IN OBERÖSTERREICH – ZIELSETZUNGEN UND POTENZIALE

Für eine nachhaltige Wirtschaftsweise ist die Frage nach einer gesicherten und effizienten Energieversorgung zur Bereitstellung von lebensnotwendigen und komforterhöhenden Dienstleistungen und Produkten von entscheidender Bedeutung. Ziel des Programms „Energiesysteme der Zukunft“ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) ist es, Technologien und Konzepte für ein, auf der Nutzung erneuerbarer Energieträger aufbauendes, energieeffizientes und flexibles Energiesystem zu entwickeln. Durch eine breite Palette technologiebezogener Aktivitäten und Begleitmaßnahmen werden maßgebliche Impulse gesetzt und dadurch gleichzeitig neue Chancen für die österreichische Wirtschaft eröffnet.

■ Unsere Energiesysteme befinden sich weltweit in einem grundlegenden Umstrukturierungsprozess. Die energiepolitischen Zielsetzungen, wie die Erhöhung der Energieeffizienz, die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energiequellen, sowie die Minderung der CO₂-Emissionen sind längst in Gesetzgebung und Verordnungen der EU („20-20-20-Ziele“) und der Nationalstaaten eingeflossen. Die breite Nutzung von erneuerbaren Ressourcen und die damit ständig wachsende Anzahl an regionalen, dezentralen Energieerzeugern stellen die Energienetze vor neue Herausforderungen. Als Schlüssel zu einer effizienten und nachhaltigen Energieversorgung gelten intelligente („smarte“) Stromnetze, die mit Hilfe neuer Technologien und IKT-Lösungen eine optimale Systemintegration von erneuerbaren Energiequellen und traditionellen Techniken erzielen können. Gleichzeitig soll die Energieeffizienz bei Verteilung und Endverbrauch erhöht und die Qualität der Services für die Energiekunden verbessert werden. Im Rahmen von For-

schungsinitiativen des BMVIT und des Klima- und Energiefonds werden in Österreich laufend F&E-Projekte durchgeführt und Demonstrationsvorhaben umgesetzt, die dazu beitragen, Pionierregionen für intelligente, zukunftsweisende Energiesysteme zu entwickeln.

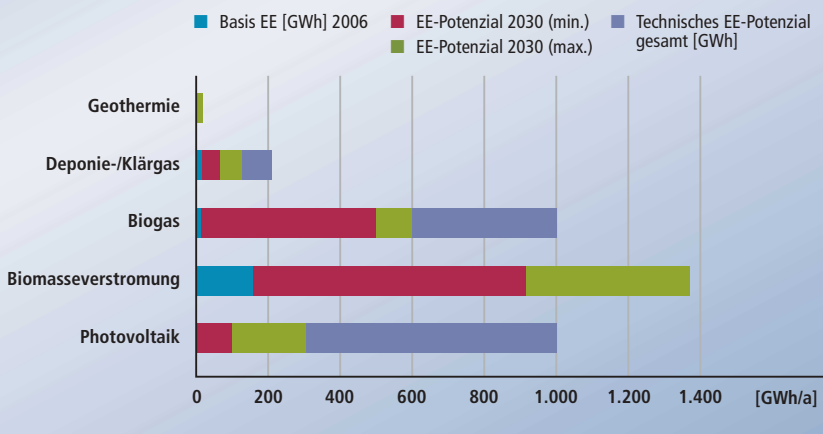
In Oberösterreich basieren die „Smart Grid“-Aktivitäten auf der Energiestrategie „Energiezukunft 2030“ der oberösterreichischen Landesregierung, die einen schrittweisen Umstieg auf erneuerbare Energien bei Wärme und Strom und die Senkung der CO₂-Emissionen sowie der Energieimporte zum Ziel hat. Das wird mit dem „Energiewende-Szenario“ angestrebt. Die Strategie basiert auf einer umfassenden Potenzialanalyse der erneuerbaren Energiequellen im Bundesland Oberösterreich.

Die folgende Grafik gibt eine Übersicht über die derzeitige Nutzung und über die bis 2030 realisierbaren sowie die technisch möglichen Potenziale von erneuerbaren Energien mit Ausnahme der Wasserkraft.

lichkeiten ausschöpfen und die Optimierungspotenziale aller Komponenten, insbesondere auch auf der Niederspannungsebene nutzen.

Die Energieversorgung Oberösterreichs liegt zum Großteil in den Händen der Unternehmen Energie AG Oberösterreich und LINZ AG. Beide Unternehmen haben im Jahr 2005 eigene Netzgesellschaften gegründet: die Energie AG Oberösterreich Netz GmbH und die LINZ STROM Netz GmbH. Während die Energie AG Oberösterreich Netz GmbH als überregionaler Verteilnetzbetreiber einen Großteil der Verbraucher aus Oberösterreich sowie in kleinem Umfang aus Salzburg, Steiermark und Niederösterreich mit elektrischer Energie versorgt, konzentriert sich die LINZ STROM Netz GmbH auf die Stadt Linz mit ihren 82 Umlandgemeinden. Beide Energieversorger entwickeln, aufbauend auf den Ergebnissen aus zahlreichen Forschungsprojekten, tragfähige Geschäfts-

Potenziale elektrischer Energieerzeugung in Oberösterreich



Quelle: Energiezukunft 2030

Ein zentrales Ziel der oberösterreichischen Energiepolitik ist der großflächige Ausbau der Photovoltaik. Die Nutzung der PV-Potenziale soll durch neue Energiesysteme mit einer Vielzahl unterschiedlicher Erzeuger möglich werden. Im Wesentlichen beruhen solche Energieversorgungsstrukturen auf erneuerbaren Energiequellen, die verbraucherseitige Steuerungs- und Einsparmög-

modelle, mit denen die energiepolitischen Ziele Oberösterreichs schrittweise umgesetzt werden können. Zukünftige Forschungsaktivitäten werden verstärkt auf die Entwicklung von intelligenten Gesamtkonzepten für „smart cities“ bzw. „smart urban regions“ abzielen.

PROJEKTE

BAUSTEINE ZUR REALISIERUNG DER SMART GRIDS PIONIERREGION OBERÖSTERREICH



SMART METERING

NEUE SERVICES FÜR ENERGIEKUNDEN

■ Die Unternehmen Energie AG Oberösterreich und LINZ AG haben früh begonnen, praxisorientiert smarte Funktionen zu implementieren und zu testen. Derzeit werden die Erfahrungen des ersten Rollouts von intelligenten Zählern analysiert. Dabei wurden verschiedene Technologien und Markenfabrikate eingesetzt. Dies kommt den Betreibern in der Phase der großflächigen Umsetzung zugute, weil die beiderseitigen Erfahrungen genutzt werden können. Die umgesetzten Lösungen erlauben nicht nur die automatische Abwicklung der Meteringprozesse für die Abrechnung sowie die An-, Ab- und Ummeldung, sondern auch eine Optimierung der internen Kundenprozesse. Mit der Einführung des Smart Metering werden den Kunden neue Dienstleistungen wie detaillierte Informationen über das Verbrauchsverhalten, Tipps für Einsparmöglichkeiten oder Angebote auf Basis neuer Tarifmodelle geboten. Mit

Hilfe der smarten Messsysteme können aber auch Daten über die Spannungsniveaus im Verteilernetz erfasst und als Grundlage für einen effizienteren Netzbetrieb genutzt werden. Zudem wird eine bidirektionale Datenübertragung ermöglicht, die auch Schaltvorgänge und weitere smarte Funktionen erlaubt. Dabei wird die Vertraulichkeit der individuellen Kundendaten sichergestellt. Die Datenübertragung erfolgt mit DLC (Distribution Line Communication) direkt über die Stromleitung. Die Messdaten werden an Datenkonzentratoren in den Trafostationen weitergeleitet und dann gebündelt über Lichtwellenleiterverbindungen, Datenfunk oder GPRS-Verbindungen zum Netzbetreiber übertragen.

Die Energie AG Oberösterreich setzt die Komplettlösung AMIS von Siemens ein, mit der die Daten über den Energieverbrauch der Kunden und Daten aus

der Verteilnetzinfrastuktur erfasst werden. Die Einbindung von Zählern anderer Sparten (wie Gas, Fernwärme, Wasser) ist vorbereitet. Demand Side Management, weitere Service Angebote sowie die Integration von E-Mobility sind in Entwicklung. Bis Mitte 2012 werden ca. 100.000 und bis 2020 etwa 500.000 Kunden mit der neuen Zählertechnologie ausgerüstet sein. Die LINZ AG hat seit 2007 gemeinsam mit dem Partner Ubitronix system solution GmbH rund 50.000 Haushalte mit elektronischen Echelon-Stromzählern ausgestattet. Die Daten werden auf der Basis individueller Vereinbarungen mit den Kunden an die Zentrale in Linz übermittelt. Das System wird für die Ablesung von Strom- und Gaszählern und die Übertragung von Netzdaten eingesetzt. Eine Erweiterung auf andere Medien (Gas, Fernwärme, Wasser etc.) ist vorgesehen. Innerhalb der nächsten zehn Jahre sollen 240.000 Zähler im gesamten Versorgungsgebiet auf Smart Meter umgestellt werden.

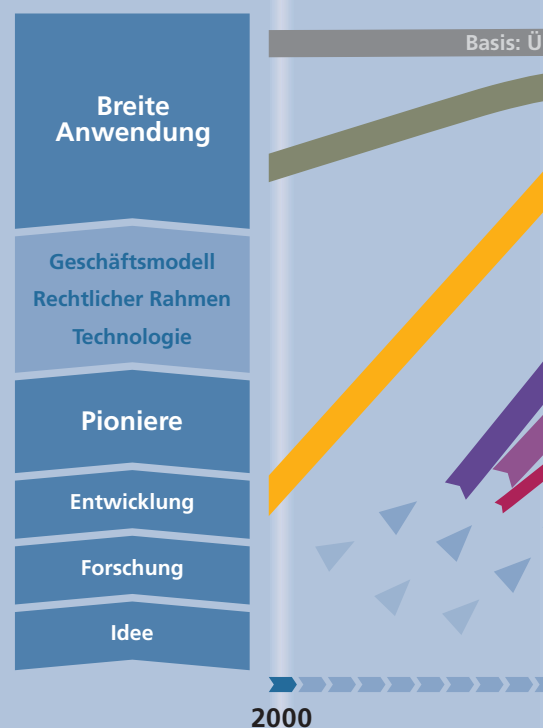
STRATEGIE

MAXIRES – Maximum Renewable Energy Sources for Upper Austria

■ Beide oberösterreichischen Energieversorgungsunternehmen führen zahlreiche Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprojekte im Bereich Smart Grids durch und entwickeln innovative Lösungen für smarte Technologien und Anwendungen sowie neue Services für ihre Kunden. So werden die Grundlagen für eine schrittweise Umgestaltung des Energiesystems geschaffen und die Integration von dezentralen, erneuerbaren Ressourcen ermöglicht. Beide Unternehmen nutzen die Möglichkeiten zur Kooperation. Die langfristige Strategie für die oberösterreichischen Smart Grid Aktivitäten sind in der Grafik rechts dargestellt. Der strategische Ansatz wird mit dem Leitthema MaxIRES (Maximum Renewable Energy Sources) beschrieben. Die Weiterentwicklung und Umsetzung soll durch eine enge Kooperation der beiden Schlüsselakteure Energie AG Oberösterreich und LINZ AG und mit Unterstützung im Rahmen von Forschungsinitiativen des BMVIT und des österreichischen Klima- und Energiefonds vorangetrieben werden.

SMART GRIDS

Von der Idee zur breiten Anwendung



SMART MONITORING – SMART PLANNING – SMART CONTROL AKTIVE VERTEILNETZE ZUR INTEGRATION DEZENTRALER ERZEUGER

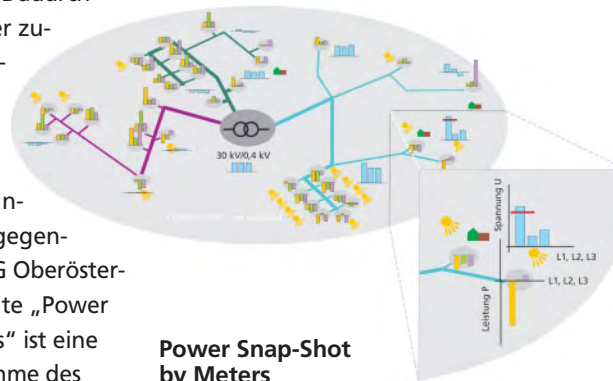
Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen geht einher mit einer zunehmenden Dezentralisierung der Stromerzeugung und stellt damit völlig neue Anforderungen an die Versorgungsnetze. Aufbauend auf wissenschaftlichen Vorarbeiten und dem Rollout von intelligenten Zählern geht es langfristig darum, innovative Lösungen für die großflächige Integration dezentraler, erneuerbarer Energieerzeuger wie Photovoltaik- oder Windkraftanlagen, sowohl im Mittelspannungs- als auch im Niederspannungsnetz zu entwickeln. Der Anschluss einer großen Zahl dezentraler Einspeiser ist bei Anwendung konventioneller Technologie mit sehr hohem Aufwand verbunden. Innovative Planungsstrategien, geeignete Technologien und tragfähige Geschäftsmodelle für Smart Planning, Smart Monitoring und Smart Control ermöglichen deutlich günstigere Lösungen.

Augen im Netz – ISOLVES: PSSA-M (Power Snap-Shot Analysis by Meters)

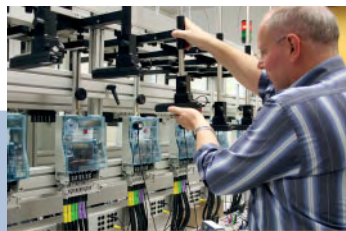
Das gegenwärtige Niederspannungsnetz ist nicht ausgelegt, nennenswerte dezentrale Einspeisungen aus Photovoltaik- oder anderen Anlagen aufzunehmen. Die hierfür notwendigen betriebstechnischen Entscheidungen müssen derzeit noch auf Basis von Einzelberechnungen und der Schätzung von Lastspitzen in den einzelnen Strangabschnitten getroffen werden. Um die Einhaltung der Spannungsbandgrenze zu garantieren, werden signifikante Sicher-

heitszuschläge einkalkuliert. Dadurch wird die mögliche Anzahl der zusätzlichen Anschlüsse von dezentralen Erzeugeranlagen erheblich eingeschränkt, was dem politischen Ziel einer massiven Marktdurchdringung der Erneuerbaren entgegenläuft. Die von der Energie AG Oberösterreich und Partnern entwickelte „Power Snap-Shot Analysis by Meters“ ist eine Methode zur Momentaufnahme des

Netzzustands, mit der reale Abbilder der Spannungen und Lastzustände in städtischen und ländlichen Niederspannungsnetzen geschaffen werden. Die notwendigen Messwerte liefern intelligente Zähler. Eine Datenerhebung in ca. 100 repräsentativen Ortsnetzen dient der Charakterisierung des Netzzustands und zur Bildung geeigneter Netzmodelle. Eine erhebliche Verbesserung der Netzplanung und des Netzbetriebs sowie die Entwicklung von betriebsunterstützenden Instrumenten werden dadurch ermöglicht.



Power Snap-Shot by Meters



- 1 SCADA DMS: Supervisory Control And Data Acquisition Distribution Management System
- 2 DSM: Demand Side Management
- 3 DG: Distributed Generation



Quelle: Energie AG Oberösterreich

Informationsflüsse im elektrischen Energiesystem – IRON Konzept

Im elektrischen Netz ist die Kommunikation mit der Verbraucherseite bzw. zu kleinen Einspeisern nur gering bis gar nicht ausgeprägt. Im IRON Projekt (LINZ AG und Partner) wurden marktorientierte Möglichkeiten untersucht, durch mehr Informationsfluss im elektrischen Energiesystem bisher brachliegende Effizienzsteigerungspotenziale zu nutzen. Einen Schwerpunkt bildet dabei das Lastmanagement, bei dem es primär um gezielte zeitliche Verschiebungen der Lasten geht. Voraussetzung für eine Beeinflussung sowohl der Verbraucher- als auch der Erzeugerseite ist eine auf Smart Metering basierende Kommunikationsinfrastruktur. Die betrachteten technischen Modelle werden in Folgeprojekten vor allem in Hinblick auf wirtschaftliche Aspekte evaluiert.

bertragungs- & Verteilnetze

Basis: Netzleittechnik / SCADA DMS¹

Basis: Smart Metering, Smart Services, Energieeffizienz

Smart Planning

Smart Monitoring

Smart Control
Spannungsregelung: DSM²

DG Integration³

Mittelspannung
Niederspannung

Heute

2020

2040



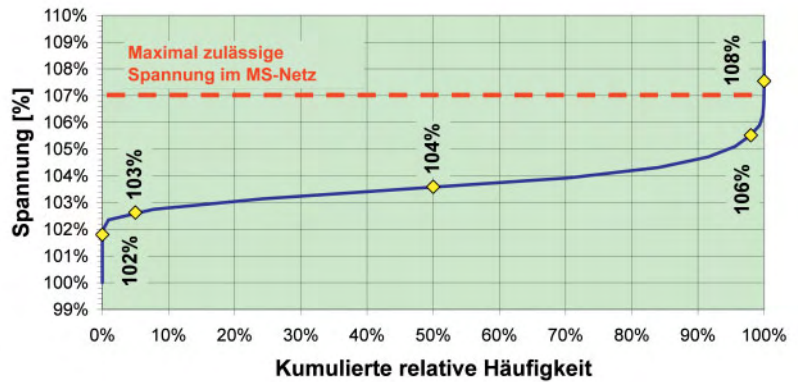
Smart Network Planning – die probabilistische Bewertung

Im Projekt Smart Planning, das auf dem IRON Konzept aufbaut, beschäftigt sich die LINZ AG mit neuen Planungsmethoden für den Netzanschluss von zusätzlichen dezentralen Erzeugungsanlagen. In einem Demoprojekt wird der ökonomische Vorteil durch eine Umstellung von der konventionellen Planung zu einem neuen Bewertungsansatz, der wahrscheinlichkeitstheoretischen (probabilistischen) Planung herausgearbeitet.

An Beispielen der Einspeisung von mehreren PV-Anlagen in ein Niederspannungsnetz und einer geplanten Windenergieanlage im Mittelspannungsnetz konnten die Vorteile dieser Methode aufgezeigt werden. Die konventionelle Bewertung nimmt die maximale Leistung unter den unvorteilhaftesten Betriebsbedingungen des Verteilnetzes an. Die Evaluation wird an den Betriebspunkten Spitzenlast sowie Schwachlast (jeweils mit und ohne Einspeisung) durchgeführt. Das Ergebnis zeigt, dass die Einspeisung die maximal erlaubte Spannung überschreitet und daher eine Reduktion der geplanten Einspeisung notwendig wäre.

Die neue Bewertungsmethode beruht auf statistischen Annahmen des Verhaltens der einflussnehmenden Parameter. Das Ziel ist die Berechnung der wahrscheinlichen Spannung am Anschlusspunkt unter Berücksichtigung des stochastischen Verhaltens aller Verbraucher und Einspeiser. Beispiele zeigen, dass die Spannung am Verknüpfungspunkt nur sehr wenige Male über der zulässigen Spannung liegt. Kann der Verteilnetzbetreiber, sobald die Spannungsgrenzen erreicht werden, Einspeiser für eine kurze Periode beschränken, so ist eine wesentlich höhere Gesamtleistung an das Netz (ohne Investitionen in konventionelle Technologien) anschließbar.

Ergebnisse der probabilistischen Bewertung



DG DEMONETZ – Aktiver Verteilnetzbetrieb im Mittelspannungsnetz

Die Energie AG Oberösterreich entwickelte gemeinsam mit wissenschaftlichen Instituten und weiteren Netzbetreibern vier innovative Steuerungs- und Regelungskonzepte, mit denen auch bei verstärkter dezentraler Einspeisung (z. B. aus Wind- oder Wasserkraftwerken) die Spannungsgrenzen eingehalten und eine sichere Versorgung gewährleistet werden kann. In der aktuellen Validierungsphase werden die Konzepte in Kooperation mit der VKW Vorarlberger Kraftwerke AG und der Salzburg AG in zwei Netzabschnitten in Form von Testplattformen real implementiert. Im Zukunftsszenario wird davon ausgegangen, dass im Versorgungsgebiet der Energie AG Oberösterreich vor allem PV-Anlagen zugebaut werden. Die Energie AG Oberösterreich bringt bei der Validierung ihre Expertise ein und untersucht die breite Anwendbarkeit der Lösungen. Dafür werden die über Jahre aufgezeichneten Zeitreihen der Spannungsmessungen in den Abzweigen der Mittelspannungsnetze ausgewertet und Potenziale ermittelt.

SMART LV GRID – Integration von dezentralen Energieerzeugern in Niederspannungsnetze

Durch den großflächigen Einsatz von Photovoltaik werden in Zukunft immer mehr Energiekonsumenten (Haushalte) auch zu Energielieferanten werden. Diese kleinen Einspeiser, aber auch andere neue Netzteilnehmer, wie z. B. Elektrofahrzeuge, stellen große Herausforderungen an die Niederspannungsnetze. Eine kontinuierliche Überwa-

chung des Netzbetriebs und aktives Eingreifen zur Sicherstellung der technischen Randbedingungen werden daher notwendig sein. Das Projekt DG Demonet smart LV Grid, das von der Energie AG Oberösterreich und der LINZ STROM Netz GmbH sowie der Salzburg Netz GmbH gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie umgesetzt wird, legt den Fokus auf die Entwicklung und Evaluierung von intelligenten Planungs-, Monitoring-, Management- und Regelungsansätzen für die Systemintegration dezentraler Energieerzeugungsanlagen und flexibler Lasten (zum Beispiel Wärmespeicher oder e-Mobilität) in Niederspannungsnetzen. Dabei sollen bestehende Infrastrukturen und neue Technologien, wie die Smart Metering Kommunikationssysteme energie- und kosteneffizient genutzt werden. Im Rahmen des Projekts werden PV-Kapazitäten in ausgewählten Netzabschnitten massiv ausgebaut, so dass die Grenzen der Einspeisemöglichkeiten des Netzes ohne zusätzliche Maßnahmen überschritten werden würden. Mittels Co-Simulation von Kommunikations- und Stromnetzwerken werden geeignete Lösungen entwickelt. Eine wirtschaftliche Bewertung der Ansätze soll als Grundlage für die Entwicklung zukünftiger Technologien, Normen, Anschlussbedingungen und Einspeisemodelle dienen.

F&E – PROJEKTE UND PROJEKTPARTNER

■ Smart Metering – Energie AG Oberösterreich

Projektpartner: Siemens Energy Automation GmbH & Co. KG (AMIS),
SAP AG (Prozessautomatisierung)
Status: abgeschlossen

■ Intelligentes Energiemanagement – LINZ AG

Projektpartner: Ubitronix system solution GmbH (Software), Echelon GmbH (Stromzähler),
Pilotprojekt Mehrspartenintegration – Gaszähler (Flonidan), Fernwärmezähler (Kamstrup),
Wasserzähler (EWT), Straßenbeleuchtung (Siteco), Home Automation (Moeller)
Status: abgeschlossen

■ DG (Distributed Generation) Demonetz Konzept – BAVIS – DG Demonetz Validierung

*Aktiver Betrieb von elektrischen Verteilnetzen mit hohem Anteil dezentraler
Stromerzeugung – Konzeption und Test von Demonstrationsnetzen*
Projektpartner: AIT Austrian Institute of Technology, Energie AG Oberösterreich, Salzburg AG,
VKW Vorarlberger Kraftwerke AG, ICT Institut für Computertechnik / TU Wien,
Energy Economics Group / TU Wien
Im Rahmen von:
Energiesysteme der Zukunft, BMVIT / Neue Energien 2020, Klima- und Energiefonds
Status: laufend

■ ISOLVES: PSSA-M

*Innovative Solutions to Optimise Low Voltage Electricity Systems:
Power Snap-Shot Analysis by Meters*
Projektpartner: AIT Austrian Institute of Technology, Siemens AG Österreich,
Energie AG Oberösterreich Netz GmbH, Salzburg Netz GmbH, Wien Energie Stromnetz GmbH
Im Rahmen von:
Energiesysteme der Zukunft, BMVIT / Neue Energien 2020, Klima- und Energiefonds
Status: laufend

■ DG Demonet smart LV Grid

*Control concepts for active low voltage network operation with a
high share of distributed energy resources*
Projektpartner: AIT Austrian Institute of Technology, Energie AG Oberösterreich Netz GmbH,
LINZ STROM Netz GmbH, Salzburg Netz GmbH, BEWAG Netz GmbH, Siemens AG Österreich,
ICT Institut für Computertechnik / TU Wien, Energy Economics Group / TU Wien,
Fronius International GmbH
Im Rahmen von:
Energiesysteme der Zukunft, BMVIT / Neue Energien 2020, Klima- und Energiefonds
Status: laufend seit 03/2011

■ IRON Concept

Projektpartner: LINZ STROM GmbH, Sonnenplatz Großschönau GmbH, Envidatec GmbH,
ICT Institut für Computertechnik / TU Wien, Lawrence Berkeley National Laboratory, USA
Im Rahmen von:
Energiesysteme der Zukunft, BMVIT / Neue Energien 2020, Klima- und Energiefonds
Status: abgeschlossen

FORSCHUNGSFORUM im Internet:

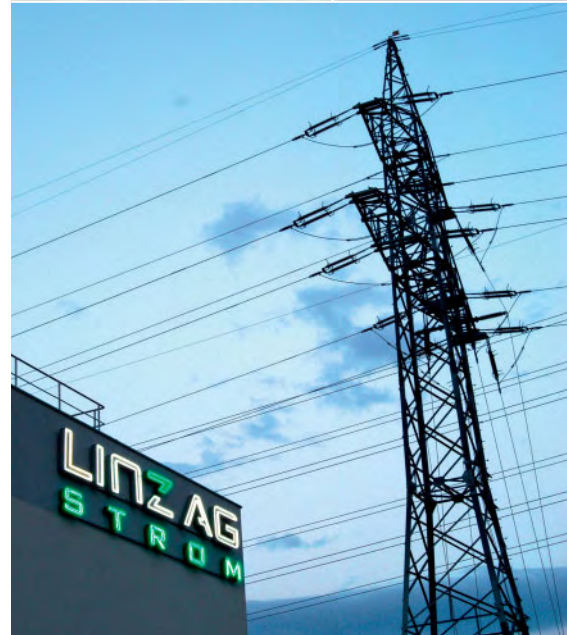
www.NachhaltigWirtschaften.at

in Deutsch und Englisch

- FORSCHUNGSFORUM erscheint vierteljährlich und kann kostenlos auf dieser Website abonniert werden.

IMPRESSUM

FORSCHUNGSFORUM informiert über ausgewählte Projekte aus dem Bereich „Nachhaltig Wirtschaften“ des bmvit. Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie; Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien; Leitung: Dipl.Ing. M. Paula; Renngasse 5, A-1010 Wien. Fotos und Grafiken: LINZ AG, Energie AG Oberösterreich. Redaktion: Projektfabrik Waldhör KG, A-1190 Wien, Nedergasse 23/3. Gestaltung: Wolfgang Bledl. Herstellung: AV+Astoria Druckzentrum GmbH, A-1030 Wien, Faradaygasse 6.



KONTAKT UND ANSPRECHPARTNER

Energie AG Oberösterreich Netz GmbH
Dipl.-Ing. Dr. Walter Tenschert (GF)
walter.tenschert@netzgmbh.at
Dipl.-Ing. Dr. Andreas Abart
andreas.abart@netzgmbh.at
www.netzgmbh.at

LINZ STROM Netz GmbH
Dipl.-Ing. Dr. Karl Derler
k.derler@linzag.at
http://www.linzag.at

INFORMATIONEN PUBLIKATIONEN

Die Endberichte zu den Projekten erscheinen in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit.

Eine vollständige Liste dieser Schriftenreihe sowie die Möglichkeit zum Download findet sich auf der Homepage:
www.NachhaltigWirtschaften.at

Weitere Informationen unter:
www.ENERGIESYSTEMEderZukunft.at/highlights/smartgrids