



Ein Unternehmen der
ENERGIE STEIERMARK

FORSCHUNGSBERICHT 2024

Energienetze Steiermark GmbH

Inhalt

Vorwort	3
1. #Systemkraftwerk Murau	4
2. Cells4.Energy	6
3. COMET ReNew	9
4. Digitales Umspannwerk	12
5. EnErGie Werk Weiz	15
6. FossilFree4Industry	18
7. H2REAL	21
8. iKlimEt	24
9. Industry4Redispatch	27
10. INNOnet	30
11. Parmenides	33
12. SETHub	36
13. UMBERTO	38
14. VITREOUSGRID	41

Grüne Transformation

Als Netzbetreiber sind wir uns unserer Schlüsselrolle in der grünen Transformation des Energiesystems bewusst. Wir unterstützen die kontinuierliche Entwicklung nachhaltiger Energielösungen und gestalten aktiv eine grüne Energiezukunft. Wesentlich dafür sind fortlaufende Forschungsaktivitäten zur Weiterentwicklung und Modernisierung unserer Netze hin zu einer nachhaltigen, sicheren und zuverlässigen Energieversorgung.

Unsere Projekte umfassen die Entwicklung intelligenter Netze, den Einsatz von künstlicher Intelligenz im Netzmanagement, die Erforschung innovativer netzdienlicher Speichertechnologien und die Integration von Wasserstoff ins Energiesystem. Ziel ist es, durch Forschung und Innovation die Grundlagen für ein flexibles, integriertes und digitalisiertes Energienetz der Zukunft zu schaffen.

Dieser Bericht soll unsere Forschungsarbeit transparent machen, einen Überblick über unsere aktuellen Projekte bieten und den Dialog mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie fördern. Durch gezielte Forschung und Entwicklung beschreiten wir innovative Wege, um die Effizienz, Resilienz und Nachhaltigkeit unserer Netze zu steigern.

Gemeinsam streben wir eine effiziente Netzinfrastruktur mit hoher Versorgungssicherheit und Versorgungsqualität an, die sowohl heutigen als auch zukünftigen Generationen dient.



DI (FH) Manfred Pachernegg
Geschäftsführer



DI Dr. Franz Strempl
Geschäftsführer

1. #Systemkraftwerk Murau

FORSCHUNGSauftrag	Die Entwicklung eines „100% klimaneutralen bedarfsgerechten regionalen Systemkraftwerks“ als regional-kooperativer Lösungsansatz.
PROJEKTPARTNER	Holzwelt Murau, AEE - Institut für Nachhaltige Technologien (kurz: AEE INTEC), Biowärme Lachtal GmbH, Biowärme St. Georgen ob Murau GmbH, Brauerei Murau eGen, ed-energiedigital GmbH, EEG Elements Energy GmbH, E-Mobilitätszentrum 4u GmbH, Enery Development GmbH, Fechner EPU, HyCentA Research GmbH, KNG-Kärnten Netz GmbH, Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Energieverbundtechnik (EVT), Murauer GreenPower eGen, Murauer Stadtwerke Gesellschaft m.b.H., Nobilegroup-NIG GmbH, Obersteirische Molkerei eGen, Wärmeliefergemeinschaft St. Lambrecht registrierte Genossenschaft mit beschränkter Haftung
LAUFZEIT	2024–2028
STATUS	laufend

Das Projekt

Das Projekt zielt darauf ab, eine ganzheitliche Lösung für die Energieversorgung der Region Murau zu entwickeln. Es sollen innovative Ansätze gefunden werden, um den Energiebedarf bedarfsgerecht zu decken, Überschussenergie effizient zu nutzen und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Sektorübergreifende Lösungen sollen die Ressourcen optimal nutzen und die Bedürfnisse aller Stakeholder berücksichtigen. Neben der Entwicklung dieses Systemkraftwerks sollen unter Einbindung verschiedener Akteure neue kooperative Geschäftsmodelle entwickelt werden. Die prototypisch umgesetzten Modelllösungen sollen zudem übertragbar und skalierbar sein, um auch in ähnlichen Regionen Anwendung zu finden. Das TRL liegt bei den diversen eingesetzten Technologien im Bereich von 3–7.

Erkenntnisse und Ausblick

Die Energienetze Steiermark GmbH unterstützt das Projekt mit Daten und Know-How, ermittelt potenzielle Standorte für einen netzdienlichen Großbatteriespeicher und legt diesen aus. Da die Region nicht nur bilanziell, sondern auch physikalisch weit mehr Strom erzeugt als verbraucht und dadurch bereits heute

das 110-kV-Netz stark ausgelastet wird, ist es ein Ziel, eine alternative Lösung zur Entlastung und Kapazitätserhöhung zu entwickeln. Zudem wird die Umsetzbarkeit einer netzdienlichen P2G-Anlage inklusive Gasleitung überprüft, um das Netz zu entlasten und zusätzliche Kapazitäten für erneuerbare Energien zu schaffen.

Bisher wurden die Netzdaten der Region hinsichtlich der angeschlossenen Erzeugungsanlagen, Lasten und regelbaren Kraftwerke erhoben. Auf Basis von angefragten Netzanschlüssen, dem Sachprogramm Steiermark und Prognosen aus Vorgängerprojekten wurden Zukunftsszenarien für die Region entwickelt. Ausgehend von diesen Daten wurden erste Netzsimulationen durchgeführt, um den Einsatz von Großbatteriespeicher zur Entlastung des 110-kV-Netzes zu simulieren.

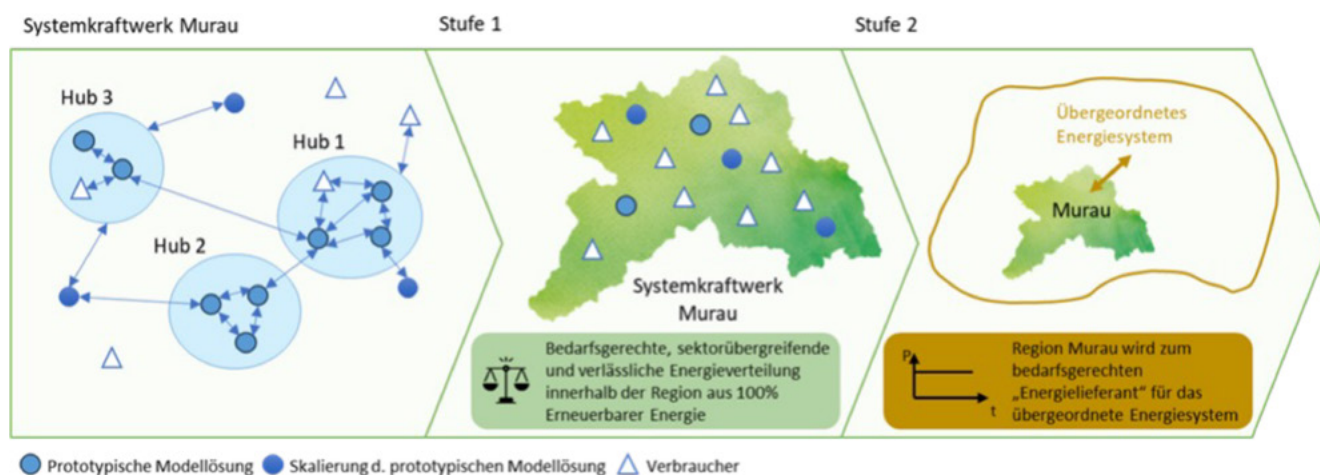


Abbildung 1: Symbolische Darstellung des integrierten regionalen Energiesystems in Form eines Systemkraftwerks
(Quelle: #Systemkraftwerk Murau)

Das Projekt #Systemkraftwerk Murau wird im Rahmen der Leitinitiative 100% Erneuerbare-Energie-Reallabore aus Mitteln des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie gefördert.



Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

2. Cells4.Energy

FORSCHUNGSauftrag	Entwicklung eines digitalen Energiezellen-Systems, das regionalen Energiegemeinschaften alles bietet, was sie brauchen: Erzeugung, Speicherung und Transport bis zur Nutzung von Energie.
PROJEKTPARTNER	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Austrian Power Grid AG, Axtesys GmbH, Energie Kompass GmbH, Fronius International GmbH, Geo5 GmbH, HyCentA Research GmbH, Hydro GmbH, CANCOM Austria AG, Landeshauptstadt Freistadt Eisenstadt, Norwegian University of Science and Technology - Department of Psychology, Panasonic Marketing Europe GmbH Niederlassung Österreich, Pink GmbH, rabmer GreenTech GmbH, Raiffeisenlandesbank Burgenland und Revisionsverband eGen, Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H., Universität Passau, VERBUND Green Power GmbH, VIRIDAD GmbH
LAUFZEIT	2023–2027
STATUS	laufend

Das Projekt

Das Projekt Cells4.Energy propagiert einen Zellansatz als Lösung für aktuelle Herausforderungen bei der Energiewende und strebt die Erreichung von Innovationszielen im Kontext der Erforschung und prototypischen Realisierung eines energiezellenbasierten Energiesystems an.

Zukünftige Energiezellen dürfen keine rein organisatorische Lösung wie heutige Energiegemeinschaften bleiben. Sie müssen Netzsystemdienstleistungen erbringen können, denn der Ersatz konventioneller Kraftwerke durch Wind und Photovoltaik führt zur Reduktion der Trägheit aus rotierenden Massen und daher zu Stabilitätsproblemen im Netz.

In Cells4. Energy werden netzbildende Strategien (Grid-Forming) weiterentwickelt, getestet und in der Energiezelle Neudau, unterstützt von EN, eingesetzt. Dabei haben Grid-Forming-Inverters für das Verteilnetz ein Technological Readiness Level (TRL) von 5. Aus aktuellen Entwürfen von Grid-Codes werden Anforderungen auf Verteilernetzebene definiert. Simulative Studien klären die Interaktionen mit Stufenschaltern und Grid-Following-Wechselrichtern. Sobald dies geklärt ist, wird ein Grid-Forming-Algorithmus entwickelt und in Hardware-in-the-Loop-Umgebungen getestet, bevor sie im Reallabor und Zellkontext eingesetzt wird.

Das Ziel des Projektes besteht darin, regulative Anforderungen zu klären. Darüber hinaus soll ein Grid-Forming-Algorithmus für dynamischen Support entwickelt werden, welcher ohne zusätzliche Kommunikation oder Parameter-Anpassungen eingesetzt werden kann. Für diesen Algorithmus wird ein Testverfahren entwickelt und in einem Feldtest im Verteilnetz untersucht.

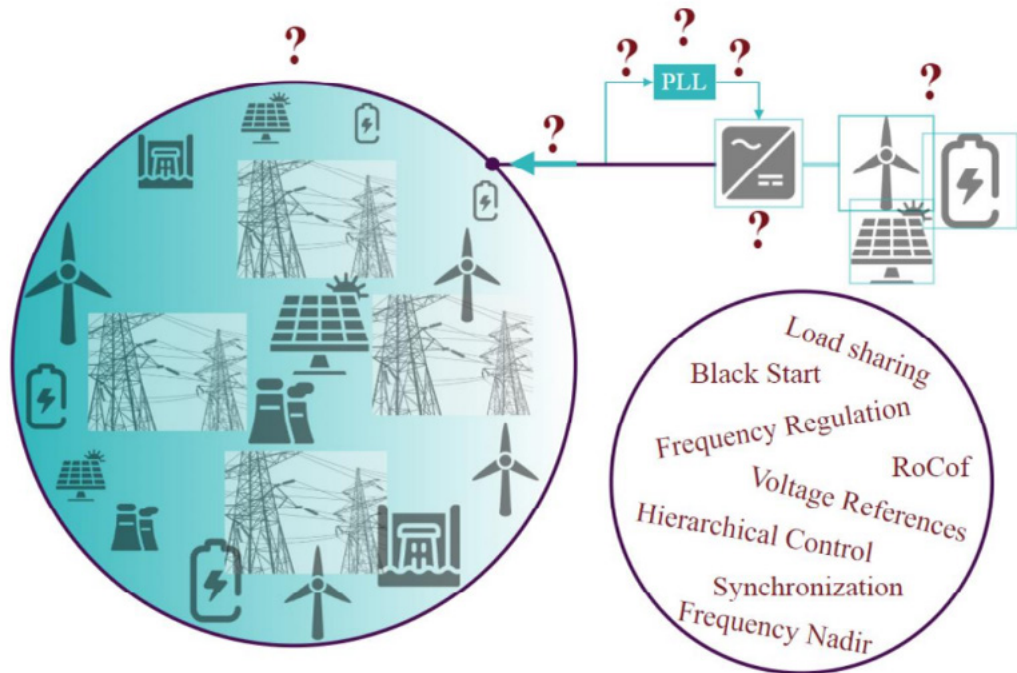


Abbildung 2: Grid-Forming
(Quelle: AIT)

Erkenntnisse und Ausblick

Die Energienetze Steiermark GmbH unterstützt bei der Entwicklung der Energiezelle Neudau, in der die neu zu entwickelnden Grid-Forming-Algorithmen eingesetzt werden. Diese Energiezellen werden anschließend in Wechselrichter der Firma Fronius implementiert. Im Reallabor, vor Ort in Neudau, werden die Umrichter in der Energiezelle getestet. Diese Funktionalität ist sowohl für die Netzbetreiber als auch für die Hersteller der Wechselrichter ein großes Asset, um mehr Speicher und PV-Anlagen in das Netz zu integrieren.

Neben der Mitgestaltung der digitalen Energiewende und zukünftigen Grid-Codes liegt der Nutzen in der Sammlung von Erfahrungen mit der neuen Generation von Umrichtern und der Erarbeitung spezifischer Anforderungen für die Energienetze Steiermark GmbH.

Bisher wurden regulatorische Anforderungen für Grid-Forming Inverters für DSOs und TSOs untersucht. Dabei beschränkte sich die Untersuchung nicht auf den europäischen Raum, die Untersuchung wurde auf den amerikanischen und australischen Raum erweitert. Es stellte sich heraus, dass die Anforderungen stark voneinander abweichen und sich sehr im inhaltlichen Detailgrad unterscheiden.

Weiters wurde ein Grid-Forming-Algorithmus für dynamische Unterstützung entwickelt und in diversen Simulationsumgebungen getestet. Für den Feldtest der Umrichter wurde ein umfangreiches Risikomanagement etabliert und die ersten Konzepte zur Implementierung im Verteilnetz erarbeitet.



Abbildung 3: Übersicht Projektpartner in Cells4.Energy

Das Projekt Cells4.energy wird im Rahmen der Leitinitiative 100% Erneuerbare-Energie-Reallabore teilweise aus Mitteln des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie gefördert.



 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

3. COMET ReNew

FORSCHUNGSauftrag	Untersuchung der Wechselwirkung zwischen verschiedenen erneuerbaren Energiequellen und Wasserstoffsystemen, um eine optimale Integration in bestehende Infrastruktur zu gewährleisten
PROJEKTPARTNER	OMV Downstream GmbH, OMV Exploration & Production GmbH, TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH, VERBUND Green Hydrogen GmbH, voestalpine Stahl Donawitz GmbH, Wien Energie GmbH, Austrian Institute of Technology GmbH, Forschungszentrum Jülich GmbH, KI-MET GmbH, Institute of Thermodynamics and Sustainable Propulsion Systems TU Graz, BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH, HyCentA Research GmbH
LAUFZEIT	2023–2026
STATUS	laufend

Das Projekt

Das Projekt COMET ReNew adressiert die Herausforderungen der Energiewende durch die Integration erneuerbarer Energien und Wasserstoff in ein sektorenübergreifendes, resilienteres Energiesystem. Die Stromaufbringung aus erneuerbaren Energiequellen soll optimal genutzt und die Auslastung der Stromnetze verbessert werden. Derzeit behindern technische, rechtliche und systemische Hürden die rasche Umsetzung von Wasserstoffinfrastrukturen. Ziel des Projekts ist es, diese Barrieren zu identifizieren und durch eine holistische Toolchain-Entwicklung zu überwinden. Dabei sollen industrielle Partner bereits während der Projektlaufzeit erste Implementierungsprojekte initiieren.

Der erwartete Nutzen liegt in der Entwicklung eines benutzerfreundlichen, ganzheitlichen Simulationswerkzeugs zur Optimierung der Energieversorgung, des Selbstversorgungsgrad und des CO₂-Fußabdrucks auf nationaler Ebene. Durch digitale Zwillinge und fortschrittliche Modellierungsansätze werden eine effizientere Nutzung von Power-to-X-Technologien ermöglicht. Qualitativ wird das Projekt die strategische Entscheidungsfindung unterstützen und die Transformation zu einer klimaneutralen Energieversorgung beschleunigen. Der Zeitplan des Projekts sieht die Entwicklung der Toolchain in mehreren Stufen bis zur Demonstration ihrer Anwendbarkeit vor. Meilensteine umfassen die Anfor-

derungsanalyse (Ende 2023), die Entwicklung der Modelle und deren Integration in die Toolchain (2024–2025) sowie die abschließende Testphase und Demonstration der Anwendungsfähigkeit (2026). Das Projekt startet auf einem Technological Readiness Level (TRL) von 3–5 und zielt auf eine Erhöhung bis TRL 7 ab.

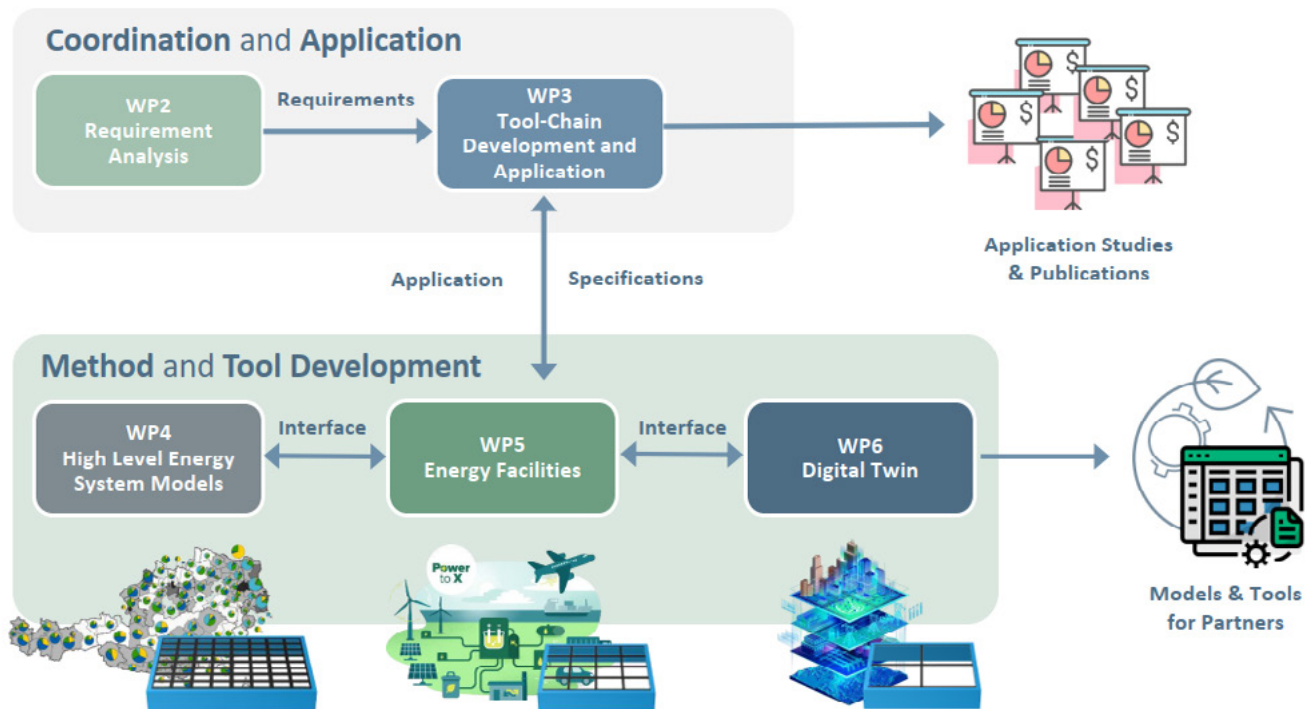


Abbildung 4: Simulation von erneuerbaren Energien und Wasserstoffsystemen

Erkenntnisse und Ausblick

Im Jahr 2024 wurden wesentliche Fortschritte erzielt, darunter die Spezifikation der Toolchain-Architektur, die Identifikation von regulatorischen und technischen Hürden sowie die Modellierung erster Anwendungsfälle. Die methodische Umsetzung basiert auf einer Kombination aus techno-ökonomischen Analysen, digitalen Simulationen und Experteninterviews. Ein besonderer Fokus liegt auf der Entwicklung von digitalen Zwillingen für Power-to-X-Anlagen, die eine prädiktive Optimierung von Betriebsstrategien ermöglichen.

Als zentrale Ergebnisse konnten erste Fallstudien für vielversprechende Standorte erstellt sowie geeignete Konfigurationen für Power-to-X-Anlagen

identifiziert werden. Zudem wurden Betriebsstrategien entwickelt, die wirtschaftliche und technische Effizienzpotenziale maximieren. Im weiteren Verlauf wird die entwickelte Toolchain umfassend validiert und für spezifische Anwendungsfälle skaliert.

Das Projekt setzt innovative Simulations- und Optimierungsmethoden zur Systemtransformation ein. Es unterstützt die europäischen und nationalen Dekarbonisierungsziele, indem es Entscheidungsgrundlagen für den Umbau von Stromverteilernetzen liefert und den Einsatz erneuerbarer Energien mit Wasserstofftechnologien systematisch integriert.

Das Projekt COMET ReNew wird im Rahmen der Ausschreibung „COMET-Zentrum“ zum Teil mit Mitteln des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie und des Bundesministeriums für Arbeit und Wirtschaft gefördert.



 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

 Bundesministerium
Arbeit und Wirtschaft

4. Digitales Umspannwerk

FORSCHUNGS-AUFTRAG	Entwicklung eines Systemdesigns für eine sekundärtechnisch voll digitalisierte Schaltanlage auf Prozessbus-Basis entsprechend IEC 61850. Dabei ist neben der Systementwicklung die Handhabbarkeit des gesamten Life-Circle, u.a. der Betrieb und die Entstörung der Systeme, zu betrachten.
PROJEKTPARTNER	-
LAUFZEIT	2025–2026
STATUS	laufend

Das Projekt

Das Projekt digitales Umspannwerk adressiert die Bewertung und die praktische Anwendbarkeit von aktuellen und zukünftigen Entwicklungen im Bereich der Sekundärtechnik. Das sekundäre System-Design wird dafür mit einem „Prozessbus“ entsprechend IEC 61850 aufgebaut. Eines der wesentlichen Merkmale dieses System-Designs liegt in der „Dezentralisierung“ der Digitalisierung, bei der sowohl analoge Sensorwerte, von konventionellen Strom- und Spannungswandlern, als auch digitale Prozessinformationen, wie z.B. Schalterstellungen oder Gefahrmeldungen, unmittelbar in Prozessnähe in Form von Sampled Values (SV) oder Goose-Messages (GOOSE) „digitalisiert“ und präzise Zeit gestempelt werden.

Ziel dieses Projekts ist es, ein skalierbares Testsystem für eine IEC 61850 Prozessbus-Anlage im Laborbetrieb aufzubauen, in der die zuvor angeführten Herausforderungen, angepasst an reale betriebliche Strukturen und Philosophien der Energienetze Steiermark GmbH in unterschiedlichen Use-Cases getestet und daraus Erkenntnisse für einen zukünftigen Einsatz abgeleitet werden können.

Mit dem Projekt soll herausgefunden werden, wie groß der Nutzen durch Digitalisierung gewonnenen Flexibilität im Verhältnis zur zunehmenden Komplexität ist, und ob diese in der Praxis auch real angewendet werden kann. Ebenso

sind bisherige Verdrahtungs- und Montageaufwendungen dem Aufwand einer hoch verfügbaren, paketverlustfreien Netzwerktechnologie gegenüberzustellen.

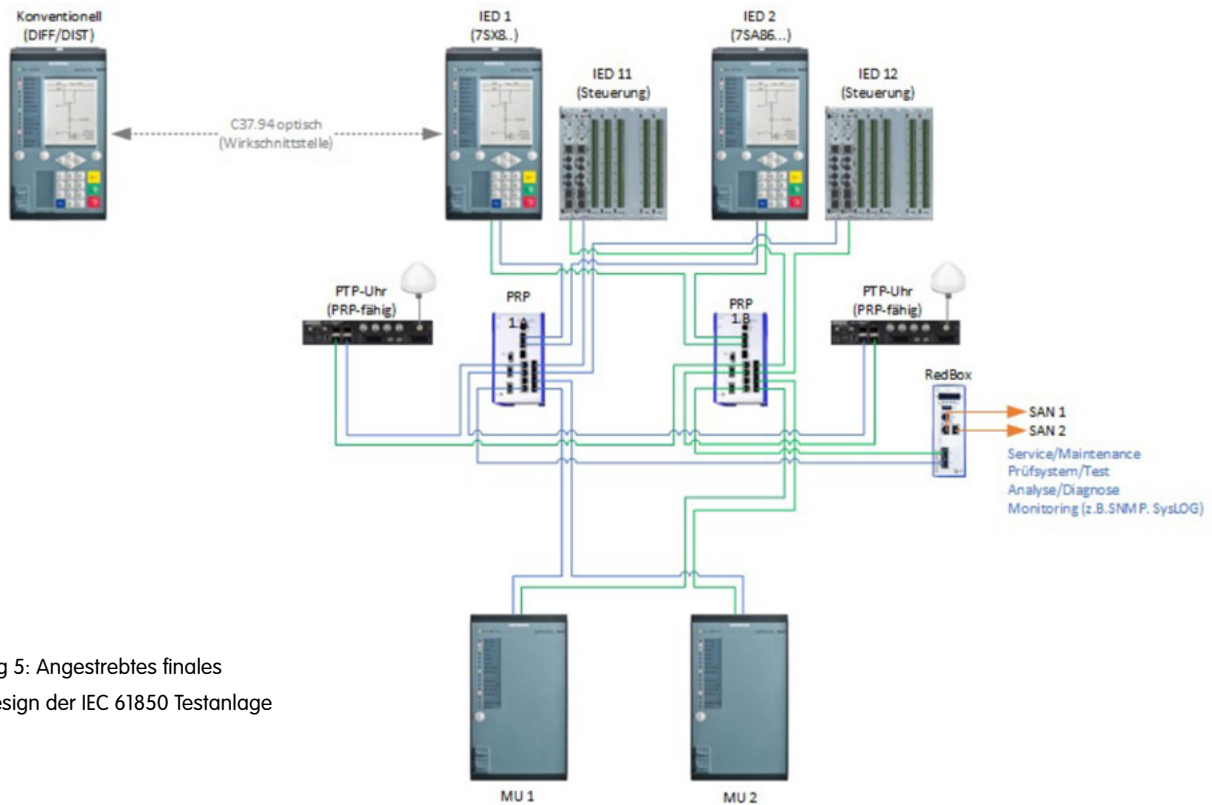


Abbildung 5: Angestrebtes finales Systemdesign der IEC 61850 Testanlage

Erkenntnisse und Ausblick

Das Projekt wurde im Sommer 2024 gestartet. Im ersten Halbjahr stand ein Wissensaufbau und ein Erfahrungsaustausch mit potenziellen Herstellern und Systemlieferanten, sowie mit Experten des DACH-Raums im Vordergrund. Mit Beginn 2025 wurde ein erstes Testsystem für die Schutztechnik (Abbildung 5) unter Laborbedingungen aufgebaut. Für dieses Testsystem wurden bestehende Standard-Parametrierungen eines 110-kV-Abzwegschutzgeräts an das Umfeld der Prozessbus-Technik angepasst und dabei konnten erste reale Erfahrungen hinsichtlich der Anforderungen an den Engineering-Prozess gemacht werden.

Mit einem nächsten Schritt soll das emulierte Kommunikationsnetzwerk durch ein reales IEC 61850 fähiges Parallel-Redundancy-Protocol-Netzwerk ersetzt werden. Ebenso ist geplant, dass die Automatisierungstechnik mit in das

Prozessbussystem eingebunden wird. Dies soll einerseits durch die Integration von zwei zentralen Gateways (Zentralleitgeräte) erfolgen, die die redundanten Schnittstellen für die Datenentsorgung zum übergeordneten Netzleitsystem (SCADA) bereitstellen, sowie andererseits durch die Bereitstellung der digitalisierten Daten-Streams durch das Feldleitgerät der Automatisierungstechnik. Parallel zu den geplanten kommenden Schritten sollen im Dialog mit den eingesetzten Herstellern weitere Anwendungsmöglichkeiten der Hardware, in Zusammenhang mit der Prozessbustechnik, erarbeitet werden. 2025 ist geplant mit dem Testsystem Erfahrungen hinsichtlich Wartungstätigkeiten zu erarbeiten. Dabei gilt es, analog zu bisherigen konventionellen Sekundärtechniksystemen, mögliche Punkte zu identifizieren, bei denen erhöhte Fehlerwahrscheinlichkeiten bestehen könnten. In weiterer Folge sind für die Schutztechnik Prüfmethode für ein Umspannwerk mit Prozessbustechnik abzuleiten.

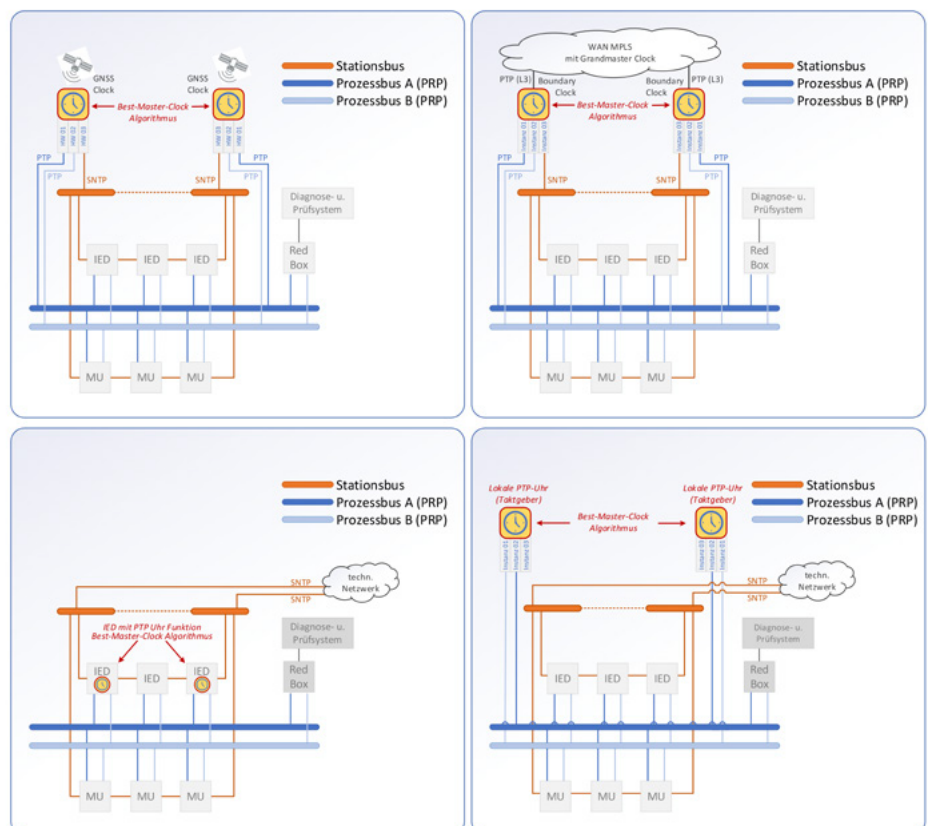


Abbildung 6: Beispiel für unterschiedliche Ausführungen der präzisen (Zeit-) Synchronisation

5. EnErGie Werk Weiz

FORSCHUNGSauftrag	Entwicklung von innovativen Betriebs- und Tarifmodellen
PROJEKTPARTNER	W.E.I.Z. Forschungs & Entwicklungs gGmbH (Projektkoordinator), Energie Agentur Steiermark gemeinnützige GmbH, Reiterer & Scherling GmbH, CellCube Energy Storage GmbH, St. Ruprecht - Weiz Industrieansiedlungs GmbH, VariCon GmbH, 4ward Energy Research GmbH
LAUFZEIT	2022–2025
STATUS	laufend

Das Projekt

Aufbauend auf den Ergebnissen des Sondierungsprojekts „REC-Business Park“ soll am Standort Energiestraße in Weiz ein Demonstrator für einen „Erneuerbaren-Energie-Gemeinschaft-Gewerbepark“ entstehen.

Das Projekt verfolgt den Ansatz der systemischen Innovation. Der Fokus liegt auf der Entwicklung innovativer Betriebs- und Tarifmodelle, die einen wirtschaftlichen Betrieb eines Redox-Flow-Speichers ermöglichen, der in eine Erneuerbare-Energie-Gemeinschaft eingebunden ist. Darüber hinaus werden weitere Bewirtschaftungsstrategien, wie zum Beispiel die Nutzung des Redox-Flow-Speichers als Regelreserve oder die Einkaufsoptimierung an der Strombörse, untersucht.

In Weiz wird damit ein Leuchtturmprojekt umgesetzt, das wesentlich zur Klimaneutralität von Betriebs- und Gewerbeparks in ganz Österreich und darüber hinaus beitragen kann.

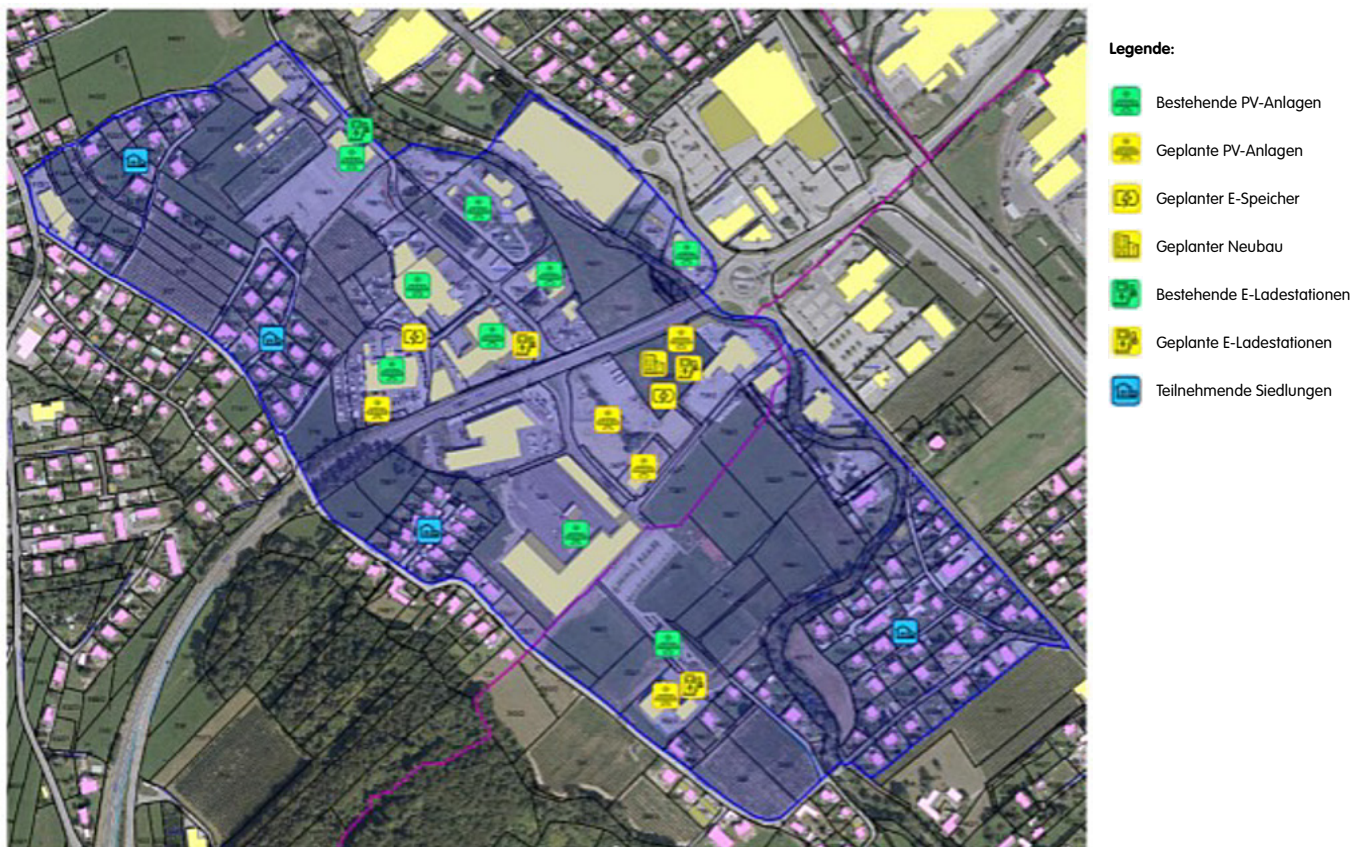


Abbildung 7: Darstellung des Projektgebiets mit einer Gesamtfläche von rund 42,5 ha

Erkenntnisse und Ausblick

Der 100 kWh Redox-Flow-Speicher ist seit Anfang 2024 in Betrieb. Im Jänner 2025 wurde eine Erneuerbare-Energie-Gemeinschaft gegründet. Diese besteht aus 22 Mitgliedern. Bei einem Mitglied der Energiegemeinschaft wurde eine 400 kWp Photovoltaik-Anlage errichtet, sowie zwei 40 kWp PV-Anlagen in unmittelbarer Nähe des Speichers. Des Weiteren wurden bei einem weiteren Mitglied ein Hypercharger mit einer maximalen Ladeleistung, sowie 20 öffentliche sowie 6 firmeninterne E-Ladesäulen installiert.

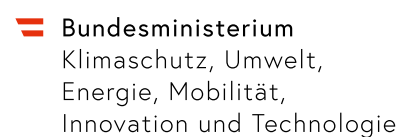
Die Entwicklung geeigneter Betriebs- und Tarifmodelle für die Erneuerbare-Energie-Gemeinschaft sind abgeschlossen. Diese wurden anschließend mithilfe des entwickelten Simulationsmodells untersucht und hinsichtlich deren Eignung bewertet.

In einem nächsten Schritt werden im Jahr 2025 Messgeräte bei einzelnen Mitgliedern der Erneuerbaren-Energie-Gemeinschaft eingebaut sowie ein

Monitoring und die Visualisierung aufgebaut. Außerdem wird der bereits programmierte Regler-Algorithmus integriert, sodass ein Demonstrationsbetrieb durchgeführt werden kann. Die daraus hervorgehenden Erkenntnisse stehen allen Stakeholdern zur Verfügung.

„Stadt der Zukunft“ ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMK von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (AWS) und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT) abgewickelt.

Link zur Homepage: <https://www.nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/>



6. FossilFree4Industry

FORSCHUNGSauftrag	Das Reallabor hat sich die Entwicklung eines integrierten, regionalen Energiesystems als Ziel gesetzt, mit dem Projektfokus auf den Phase-Out von fossilem Gas.
PROJEKTPARTNER	AEE - Institut für Nachhaltige Technologie, AGRANA Fruit Austria GmbH, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, ANDRITZ HYDRO GmbH, BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, BWG Biomasse Fernwärme GmbH, ECOP Technologies GmbH, ENAS Energietechnik und Anlagenbau GmbH, Energie Agentur Steiermark gGmbH, Energie Steiermark Green Power GmbH, EnergieZukunft WEIZplus eGen, Energieregion Weiz-Gleisdorf GmbH, EnviCare Engineering GmbH, evon GmbH, Fernwärme Weiz GmbH, Geo5 GmbH, Green Tech Valley Cluster GmbH, HyCentA Research GmbH, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, nah Wärme St. Ruprecht GmbH, Pink GmbH, REENAG Holding GmbH, SGE-Energie aus Biogas GmbH, Siemens Energy Austria GmbH, StadtLABOR Innovationen für urbane Lebensqualität GmbH, Stadtwerke Gleisdorf GmbH, W.E.I.Z. Forschungs & Entwicklungs gGmbH, Weitzer Energie GmbH
LAUFZEIT	2023–2027
STATUS	laufend

Das Projekt

Das Ziel des Reallabors ist die Entwicklung eines regionalen Energiesystems, das auf andere Regionen in Österreich übertragbar ist. Die Region Weizplus umfasst sowohl ländliche Gebiete mit hoher Land- und Forstwirtschaft als auch urbane Regionen mit wachsender Industrie. Das Leitprojekt FossilFree4Industry, welches innerhalb des Reallabor WEIZplus abgewickelt wird, adressiert spezifische Herausforderungen in den Bereichen Strom, Wärme und erneuerbare Gase. Es wurde erkannt, dass gezielte Lösungen zur Dekarbonisierung der Industrie nicht verfügbar sind. Daher konzentriert sich das Leitprojekt FossilFree4Industry auf den Ausstieg aus fossilen Energieträgern. Das Projekt ersetzt fossiles Gas größtenteils durch Fernwärme, Strom und Wasserstoff, um die Dekarbonisierung der Industrie zu erreichen. Ziel ist es, technologische Fragestellungen zu klären, Modelllösungen zu realisieren und die Ergebnisse in der Region und darüber hinaus zu verbreiten. Das TRL der diversen eingesetzten Technologien liegt im Bereich von 3–7.

Erkenntnisse und Ausblick

Die Energienetze Steiermark GmbH ist Projektpartner und stellt Daten aus verschiedenen Quellen zur Verfügung und entwickelt und verifiziert Simulationsalgorithmen. Darüber hinaus entwickelt die Energienetze Steiermark die Standorte Passail und St. Margarethen a. d. Raab. In Passail soll ein multimodaler Stromspeicher zur Erhöhung der Netzkapazitäten errichtet werden, um die Integration erneuerbarer Energien sicherzustellen. In St. Margarethen wird eine netzdienliche Elektrolyseanlage sowie der Einsatz dezentraler netzdienlicher Speicher evaluiert.

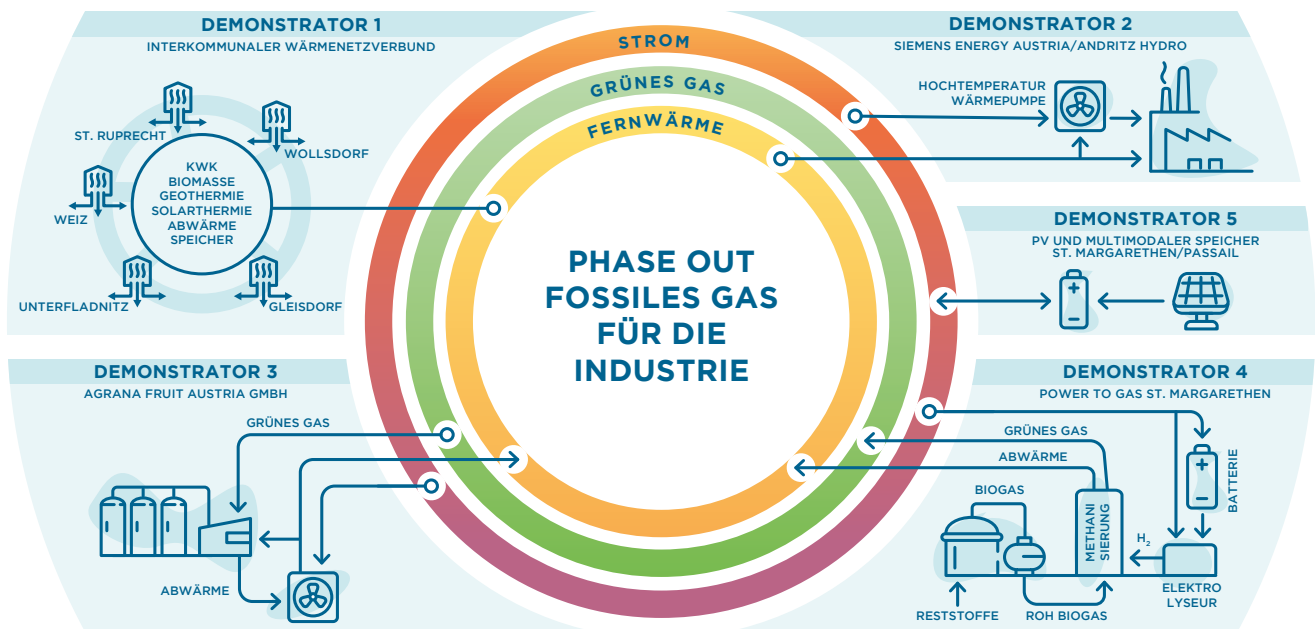


Abbildung 8: Prototypische Modellösungen des Leitprojektes
(Quelle: AEE INTEC)

Bisher wurden die rechtlichen und regulatorischen Anforderungen für den Einsatz von netzdienlichen Batteriespeichern als auch Elektrolyseure untersucht. Auf Basis dieser Analyse wurde ein vorläufiges Dienstleistungsmodell für einen netzdienlichen Batteriespeicher erarbeitet, welches stetig weiterentwickelt wird. Zudem wurden Prognosen und darauf basierend Netzsimulationen der Regionen Passail und St. Margarethen durchgeführt. Auf Basis dieser Simulationen wurden die entsprechenden Anlagen dimensioniert und für die Region

Passail einer techno-ökonomische-Analyse unterzogen. Diese Analysen zeigen, dass in der Region Passail der Einsatz eines netzdienlichen Speichers kostengünstiger als der klassische Netzausbau ist.



Abbildung 9: Projektpartner in Fossilfree4Industry

Das Leitprojekt „Fossilfree4Industry“ wird innerhalb des Reallabors WEIZplus als Teil der EnergieZukunft WEIZplus im Rahmen der Leitinitiative „100% Erneuerbare-Energie-Reallabore“ des FTI-Schwerpunktes Energiewende durchgeführt und aus Mitteln des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) gefördert.



Bundministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

7. H2REAL

FORSCHUNGSauftrag

Entwicklung innovativer Technologien und Konzepte, Einführung einer integrierten Wasserstoffwirtschaft in der Region Ostösterreich und Unterstützung der Dekarbonisierung auf europäischer und nationaler Ebene

PROJEKTPARTNER

AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Energieinstitut an der Johannes-Kepler-Universität Linz, HyCentA Research GmbH, Technische Universität Wien, WIVA P&G Austrian Power Grid AG, Energie Burgenland AG, Gas Connect Austria GmbH, Hafen Wien GmbH, Linde Österreich GmbH, movingpower GmbH, Netz Burgenland GmbH, Netz Niederösterreich GmbH, Wiener Linien GmbH, Wiener Netze GmbH, Wiener Wasserstoff GmbH, Windkraft Simonsfeld AG

LAUFZEIT

2023–2026

STATUS

laufend

Das Projekt

Das Projekt H2REAL (Hydrogen Region East Austria goes Live) zielt darauf ab, ein integriertes Wasserstoffnetzwerk in der Region Ostösterreich zu entwickeln. Es umfasst die gesamte Wasserstoff-Wertschöpfungskette von der Produktion über die Verteilung bis hin zur Nutzung. Ziel ist es, Konzepte und Strategien zu entwickeln, um die Wasserstoffproduktion und die Infrastrukturentwicklung gemeinsam mit allen regionalen Schlüsselakteuren voranzutreiben. Innerhalb der EN liegt der Fokus im Projekt auf eine wirtschaftliche und netzunterstützende Verortung von Elektrolyseanlagen im Rahmen der regulatorischen Möglichkeiten.

Durch die Entwicklung spezifischer, neuer Technologien soll die Einführung einer Wasserstoffwirtschaft beschleunigt und die Kosten für Wasserstoff gesenkt werden. Das Projekt verspricht erhebliche Emissionsreduktionen und die Dekarbonisierung aller Sektoren. Es wird erwartet, dass durch Synergieeffekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette die lokalen Wasserstoffpreise gesenkt werden, was die Etablierung einer Wasserstoffwirtschaft in Wien und Ostösterreich fördert. Die wirtschaftlichen Vorteile umfassen gemeinsame

Investitionen und koordinierte Infrastrukturprojekte, die zu Kosteneinsparungen und einer effizienteren Nutzung von Ressourcen führen.

Das Projekt umfasst mehrere Demonstratoren, darunter die Installation eines 2,3 MW Elektrolyseurs in Wien und die Einführung von zehn Wasserstoffbussen im öffentlichen Nahverkehr. Die Projekte beginnen mit einem TRL von 4–6, wobei einige Technologien, wie die Wasserstoffbusse, bereits ein höheres TRL von 7–8 aufweisen.

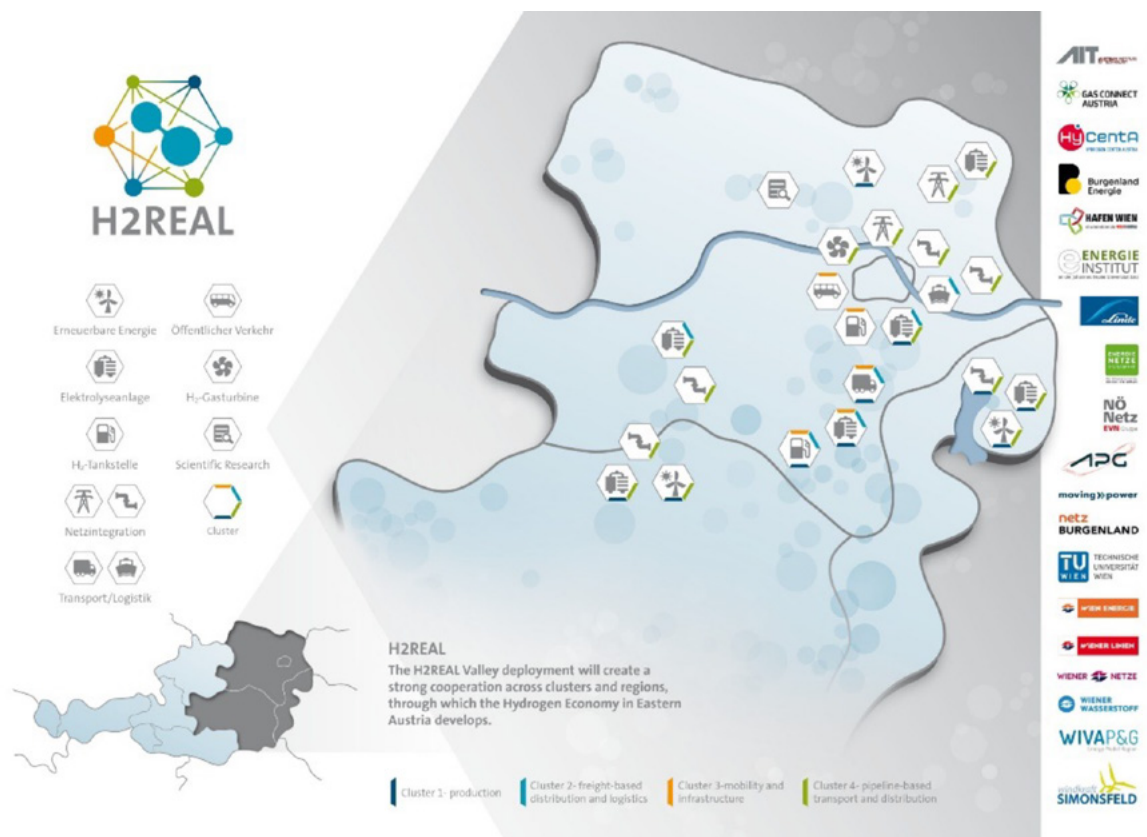


Abbildung 10: Projektübersicht H2REAL

Erkenntnisse und Ausblick

Es wurden bereits wesentliche Fortschritte bei der Implementierung der Demonstratoren erzielt, einschließlich der Inbetriebnahme eines Elektrolyseurs und dem Testbetrieb eines Gaskraftwerkes mit Wasserstoffanteilen bis zu 15%. Die nächsten Schritte umfassen die Optimierung der Betriebsabläufe und die Ausweitung der Infrastruktur. Die methodische Umsetzung umfasst die Entwicklung und Anwendung neuer Technologien für die Wasserstoffproduktion und -verteilung, die Durchführung von Feldtests, die kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Demonstratoren sowie die Modellierung der zukünftigen Entwicklung einer regionalen Wasserstoffwirtschaft. Ein besonderer Fokus liegt auf der Entwicklung kosteneffizienter Mess- und Kontrollsysteme sowie der Optimierung von Misch- und Entmischungsstationen.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die entwickelten Technologien und Konzepte erfolgreich implementiert wurden und zur Reduktion der Wasserstoffkosten beitragen. Die Demonstratoren haben gezeigt, dass eine integrierte Wasserstoffwirtschaft in der Region Ostösterreich machbar ist und signifikante ökologische und ökonomische Vorteile bietet. Das Forschungs- und Innovationsprojekt H2REAL unterstützt die Realisierung des erforderlichen Systemumbaus der Stromverteilernetze im Sinne der europäischen und nationalen Dekarbonisierungsziele.

Das Projekt H2REAL wird im Rahmen der Ausschreibung „Vorzeigeregion Energie“ zum Teil mit Mitteln des Klima- und Energiefonds und des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie gefördert.



 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

8. iKlimEt

FORSCHUNGSauftrag	Entwicklung von Simulationstools (Optimierung, Machine Learning und Energy Analytics Methoden) zur integralen Energiesystemplanung unter Berücksichtigung von Klimawandelfolgen und Extremereignissen
PROJEKTPARTNER	Technische Universität Wien, Technische Universität Graz, Universität Salzburg, Universität Graz
LAUFZEIT	2024–2026
STATUS	laufend

Das Projekt

Der innovative Ansatz von iKlimEt, basierend auf Optimierung, Machine Learning und Energy Analytics Methoden, fokussiert auf die Schnittstellen zwischen Klimamodellen und Energiesystemmodellen, sowie Klimawandelfolgen und Klimapolitik auf der Bedarfsseite und auf der Erzeugungsseite. Ein Klima- und Energiesystem-Translator und ein Bedarfs-Szenario Tool werden entwickelt, um Klima- und Bedarfs-Szenarien in hochaufgelöste Zeitreihen zu übersetzen. Diese dienen als Eingangsgrößen für ein sektorgekoppeltes Energiesystem-Optimierungsmodell, das optimale Entscheidungen für die Energieinfrastruktur ermittelt. Die Validierung erfolgt in einer Fallstudie im Energiesystem der Energienetze Steiermark GmbH, um das Ziel der Klimaneutralität 2040 zu erreichen. iKlimEt schließt die Lücke zwischen Klima- und Energiesystemmodellen und ermöglicht eine umfassende Analyse von Klimawandelanpassungen der Energieinfrastruktur.

Projektziel ist unter anderem die Weiterentwicklung eines sektorgekoppelten Energiesystem-Optimierungsmodells (Strom, Gas/Wasserstoff, Wärme/Kälte, Verkehr, Demand-side Management), welches optimale Ausbau- und Betriebsentscheidungen der Energieinfrastruktur ermittelt. Die Validierung der entwickelten Tools erfolgt in einer Fallstudie im Energiesystem der Energienetze Steiermark GmbH im Sinne der Klimaneutralität 2040. Das Projekt entspricht einem TRL von 2.

Erkenntnisse und Ausblick

Im Jahr 2024 erzielte das Projekt iKlimEt bedeutende Fortschritte. Der Fokus lag auf der Datenerhebung und der Schaffung einer Architektur zum Datenaustausch. Historische Klimadaten wurden bereitgestellt, zukünftige Klimamodelle ausgewählt und aufbereitet. Ein Prototyp des Klima- und Energiesystem Translators wurde entwickelt, und Python-Module für Wind und PV wurden fertiggestellt. Die Übersetzung von Niederschlägen in Zuflüsse zu Wasserkraftwerken ist in Arbeit. Machine-Learning-Methoden für die Verbrauchsdisaggregation werden mit realen Daten getestet. Unternehmensinterne Daten wurden gesichtet und exportiert, wobei diese Arbeiten bis Mitte des Jahres 2025 andauern.

Im Jahr 2025 wird die statistische Aufbereitung der zukünftigen Klimadaten abgeschlossen und in die Datenplattform integriert. Parallel dazu werden die Arbeiten zur Übersetzung von Niederschlägen in Zuflüsse zu Wasserkraftwerken abgeschlossen. Weiters sollen die Arbeiten zur Sichtung und zum Export unternehmensinterner Daten und die Entwicklung der stochastischen Methoden für das Energiesystemmodell abgeschlossen sein.

Im nächsten Schritt wird das Bedarfs-Szenario Tool finalisiert und reale werden Daten integriert. 2026 erfolgt die Validierung der Simulationstools in einer Fallstudie im Energiesystem der Energienetze Steiermark.

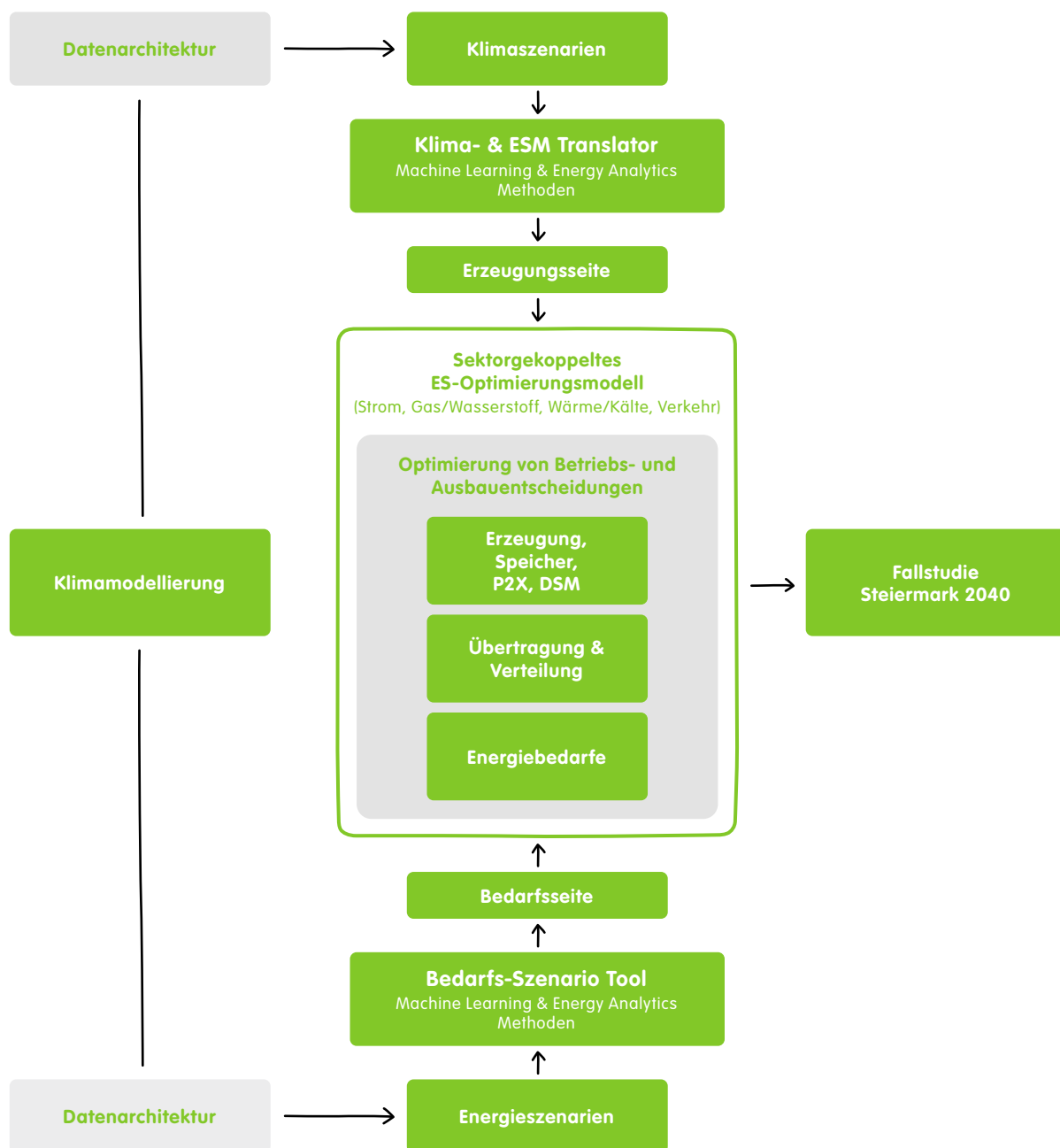


Abbildung 11: Projektskizze iKlimEt

Das Projekt iKlimEt wird im Rahmen der Ausschreibung „Energieforschung 2022“ zum Teil mit Mitteln des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie und durch des Klima- und Energiefonds gefördert.



FFG
Forschung wirkt.



Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

9. Industry4Redispatch

FORSCHUNGSauftrag	Redispatch Bereitstellung Industrie
PROJEKTPARTNER	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Ankerbrot GmbH, APG Austrian Power Grid AG, Energie Kompass GmbH, EVN AG, evon GmbH, Kleinkraft OG, Mondi AG, Netz Burgenland GmbH, Netz Niederösterreich GmbH, Netz Oberösterreich GmbH, Siemens AG, TU Wien – Institut für Energietechnik und Thermodynamik, TU Wien – Institut für Mechanik und Mechatronik, Forschungsbereich Regelungstechnik und Prozessautomatisierung, voestalpine Stahl GmbH, Wiesbauer Holding AG
LAUFZEIT	2021–2025
STATUS	laufend

Das Projekt

Das Projekt Industry4Redispatch, kurz I4RD, ist ein Schlüsselprojekt innerhalb der Modellregion NEFI – New Energy for Industry. I4RD wird das erste NEFI-Projekt sein, das innovative, netzunterstützende Lösungen entwickelt. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, angebots- und nachfrageseitige Flexibilität auf Verteilnetzebene für den Redispatch bereitzustellen und ein vorausschauendes und ganzheitliches Online-Steuerungskonzept für industrielle Energieversorgungssysteme zu demonstrieren. Mit diesem Ansatz wird die Beteiligung der Industrie am Redispatch ermöglicht.

Das primäre Ziel von I4RD ist es, die Bereitstellung von Flexibilität von industriellen Anlagen für Redispatch zu ermöglichen. Im Rahmen des Projekts werden daher alle notwendigen technischen, regulatorischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Voraussetzungen für die Umsetzung der Redispatch-Anforderungen, das notwendige Zusammenspiel und die Optimierung/Steuerung zwischen TSO (Übertragungsnetzbetreiber) und DSO (Verteilnetzbetreiber) untersucht. I4RD ist das erste Projekt in Österreich, das alle relevanten Akteure zusammenbringt, um eine integrierte Lösung zu finden, etwa durch die Automatisierung und Optimierung der Industrie, einen Koordinationsprozess zwischen dem TSO und den DSOs zu etablieren, ein neuartiges Redispatch-Modul auf

Basis standardisierter Anforderungen zu entwickeln und den Wert des neuen Ansatzes durch den Proof-of-Concept zu demonstrieren. Auf diese Weise wird ungenutzte Flexibilität von Industriekunden für die Bereitstellung von Redispatch unter Einhaltung der Anforderungen der DSOs genutzt.

Mit dem Projekt soll ein TRL von 7 erreicht werden.

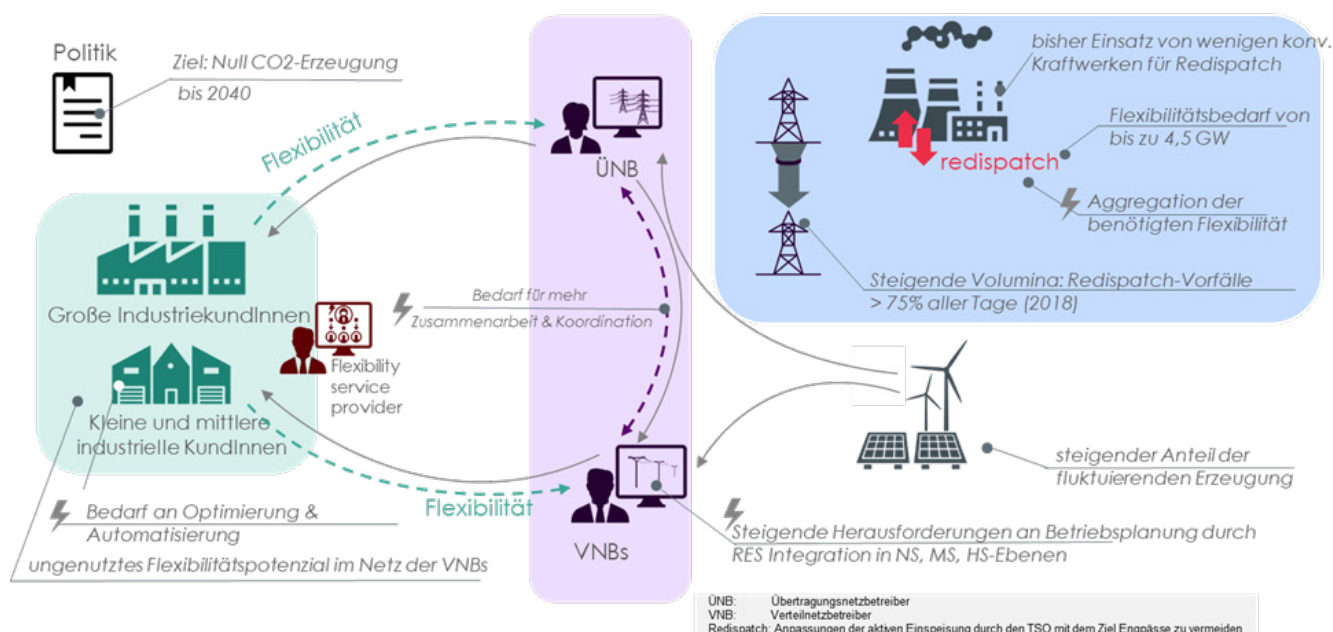


Abbildung 12: I4RD - Flexibilitätsabrufe (ÜNB-VNB-Industrie)

Erkenntnisse und Ausblick

Im Jahr 2024 wurde der Redispatch-Abruf fertigentwickelt und anschließend an vier österreichischen Industriestandorten getestet. An der Testphase nahmen Mondi, voestalpine Stahl, Wiesbauer Wien und ein von Siemens und Energie Kompass betriebenes „Virtual Power Plant“ (VPP) teil. Die Demo umfasste die Übermittlung der Stammdaten und des Fahrplans für den Stromverbrauch des Folgetages, die Gebotslegung und den Redispatch-Abruf unter realistischen Bedingungen. Die Anlagen der beteiligten Industriebetriebe erfüllten die Anforderungen des Redispatch-Abrufs, der eine Abweichung vom ursprünglichen Fahrplan erforderte. Somit konnte nachgewiesen werden, dass der automatisierte Redispatch-Abruf durch Industriebetriebe in der Praxis funktioniert. Dafür wurde auch ein Energiemanagementsystem – das EDCS – erfolgreich in die

Automatisierungssysteme von zwei Industrieanlagen integriert und demonstriert. Dabei wurde sowohl das Auslesen des aktuellen Zustands und der Messdaten – welche die Eingangsdaten für jede EDCS-Berechnung darstellen – als auch teilweise das Schreiben neuer Sollwerte für die einbezogenen Einheiten (z.B. Speicher, Wärmeversorgung etc.) ermöglicht.

Ein weiteres zentrales Element der Demonstration war ein TSO-DSO-Filter, welcher prüft, ob die im Verteilernetz liegenden Gebotskombination zu Verletzungen der Betriebsgrenzen führen könnten.

Das Projekt Industry4Redispatch wird im Rahmen der 2. Ausschreibung „Vorzeigeregion Energie“ zum Teil mit Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert.



10. INNOnet

FORSCHUNGSAUFRAG	Interaktive Netzoptimierung und Netztarife
PROJEKTPARTNER	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz, Linz Netz GmbH, Netz Oberösterreich GmbH, tounify GmbH, HAKOM Time Series GmbH, FH OÖ F&E GmbH, Siemens AG Österreich, clever-PV GmbH
LAUFZEIT	2023–2026
STATUS	laufend



Abbildung 13: Handy-App INNOnet



Abbildung 14: QR-Code zur Homepage von INNOnet

Das Projekt

Das Projekt INNOnet untersucht die Effekte von lastabhängigen Netztarifen auf das Verbrauchsverhalten der Kund:innen in einer Regulatory Sandbox mit mehr als 1.000 Haushalten und entwickelt optimierte Tarifstrukturen, um den Herausforderungen der Energiewende für die Stromnetze effektiv zu begegnen. Die Resultate des Projekts ermöglichen es Entscheidungsträgern im Energiesystem, vor allem der Regulierungsbehörde, unterschiedliche Optionen für zukünftige Netztarife auf ihre Tauglichkeit zu evaluieren, um sowohl die zukünftigen netztechnischen Problemstellungen zu entschärfen als auch die Akzeptanz der Kund:innen zu gewährleisten. Das Projekt unterstützt die Entwicklung einer gemeinsamen Position der österreichischen Netzwirtschaft für eine umsetzbare und effiziente Ausgestaltung zukünftiger Netztarifstrukturen in Österreich.

Die Energienetze Steiermark GmbH agiert als Projektpartner und stellt die an den Standorten Heimschuh und Gasen vorhandene Forschungsinfrastruktur (Batteriespeicher, Mess- und Kommunikationsinfrastruktur, etc.) zur Verfügung bzw. baut diese weiter aus. Weiters wurde im Rahmen von Informationsveranstaltungen in den Pilotregionen über INNOnet informiert und Teilnehmer:innen für das Projekt akquiriert. Das Projekt INNOnet wird dem TRL 6–7 zugeordnet.

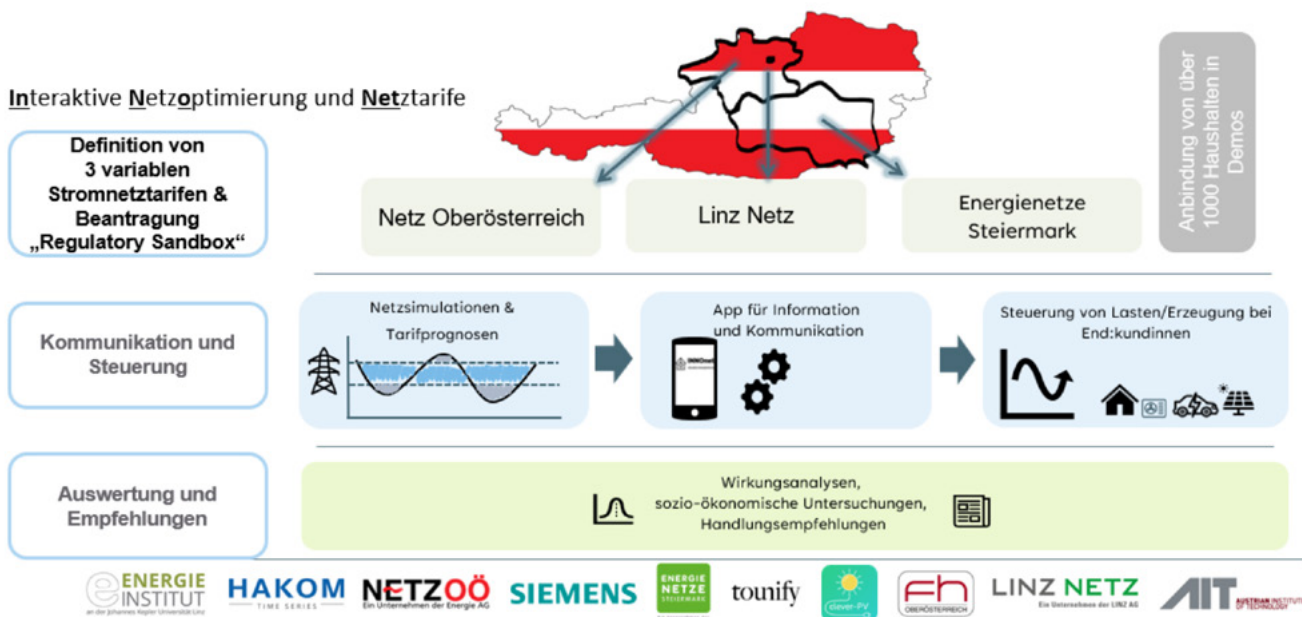


Abbildung 15: Projektübersicht INNOnet

Erkenntnisse und Ausblick

Im Frühjahr 2023 erfolgte der Startschuss des Projektes. Ein österreichisches Konsortium bestehend aus Netzbetreibern, Forschungsinstitutionen, Komponentenherstellern und Softwarespezialisten ist dabei optimierte Netztarife zu entwickeln. Netzbetreiber, wie die Energienetze Steiermark GmbH, ermöglichen die Erprobung in Pilotregionen wie z.B. in Heimschuh und Gasen in Kooperation mit teilnehmenden Kund:innen.

Die Erarbeitung der zu testenden dynamischen Netztarife für die Pilotregionen unter Berücksichtigung der vorhandenen Lasten im Niederspannungsnetz war einer der Forschungsschwerpunkte im Jahr 2024. Aktuell wird die zunehmende Belastung durch beispielsweise PV in der Ermittlung der Netzentgelte nicht berücksichtigt. Um den aktuellen Entwicklungen im Niederspannungsnetz Genüge zu tragen, sollen in diesem Pilotprojekt erstmalig lastabhängige Netztarife unter Berücksichtigung der Situation im Netz durch PV- Einspeisung,

Einsatz des Speichers zur gezielten Netzentlastung, Verbrauchsverhalten der Kund:innen und Prognosemodelle wie z.B. Wetter getestet werden.

Im Laufe des Jahres 2025 erfolgt die Fertigstellung und Einreichung des Regulatory-Sandbox-Antrags und nach Genehmigung durch die Regulierungskommission die Testung der dynamischen Tarife in den Pilotregionen in Heimschuh und Gasen. Die Testung ist für ein Jahr angesetzt und wird voraussichtlich zu einer Verlängerung des Projekts führen.

Das Projekt INNOnet wird im Rahmen der Ausschreibung „Energie.Frei.Raum“ zum Teil aus Mitteln des Klima- und Energiefonds und des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie gefördert.



FFG
Forschung wirkt.



 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

11. Parmenides

FORSCHUNGSauftrag	Plug & play eneRgy ManagEmeNT for hybrID Energy Storage
PROJEKTPARTNER	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Kungliga Tekniska Högskolan – Schweden, Trialog – Frankreich, Maps S.p.a. – Italien, R2M Solution S.r.l – Italien, European Distributed Energy Resources Laboratories (DERlab) e.V. – Deutschland, Experientia Global SA – Schweiz
LAUFZEIT	2023–2025
STATUS	laufend

Das Projekt

Anfang 2023 erfolgte der Startschuss für das Horizon Europe Projekt „PARMENIDES“. Ein europäisches Konsortium bestehend aus einem Netzbetreiber (Energienetze Steiermark GmbH), Forschungsinstitutionen, einem Forschungslabor, Software-Spezialisten sowie Consulting Unternehmen mit langjähriger Erfahrung in den Bereichen Nachhaltigkeit, Energiemanagement, aktiver Kundeneinbindung, soziökonomischer Aspekte etc. entwickelt ein Energiemanagementsystem, welches u.a. in den steirischen Pilotregionen Heimschuh und Gasen im Rahmen eines Feldtests erprobt werden soll.

PARMENIDES unterstützt aktuelle Digitalisierungsaktivitäten der Energienetze Steiermark GmbH und trägt positiv zur Transformation des Energiesystems bei. Aus den Ergebnissen sollen auch potenzielle Vorteile eines Speichereinsatzes in Kombination mit einem innovativen Energiemanagementsystemen im Vergleich zu klassischen Netzverstärkungsmaßnahmen aufgezeigt und der Einsatz von Batteriespeichern weiter forciert werden.

Das Projekt zielt darauf ab, verschiedene Anwendungsfälle für die Nutzung von hybriden Energiespeichersystemen (HESS) zu untersuchen. Bei einem hybriden Energiespeichersystem handelt es sich um eine virtuelle Abstraktion verschiedener Speichertechnologien, wie z.B. Batteriespeichersysteme, Elektrofahrzeuge, lokale Fernwärmenetze. Die einzelnen Speichertechnologien werden visualisiert und als ein einziges Gerät behandelt. Im Rahmen der Forschungsaktivitäten

wird auch das Verhalten der Akteure – speziell die Rolle des Endnutzers – und dessen Akzeptanz im Detail beleuchtet.

Die Entwicklung des innovativen Energiemanagementsystems berücksichtigt einen interoperablen, zuverlässigen und sicheren Austausch der Daten. Dabei werden Protokolle, regulative Rahmenbedingungen, etc. beachtet und auf deren Anwendbarkeit im Projekt geprüft.

Als weiteres Forschungsziel sollen Eigenschaften bzw. Objekte unterschiedlicher Formen von Energiegemeinschaften klassifiziert und Beziehungen zwischen diesen beschrieben und im System richtig eingeordnet werden (Entwicklung eines Netzwerks von Informationen mit logischen Zusammenhängen, Ontologie).

Das Projekt PARMENIDES wird dem TRL 6 zugeordnet.



Abbildung 16: Übersicht europäische Projektpartner in PARMENIDES

Erkenntnisse und Ausblick

Die Energienetze Steiermark GmbH stellt die an den Standorten Heimschuh und Gasen vorhandene Forschungsinfrastruktur (Batteriespeicher, Mess- und Kommunikationsinfrastruktur, etc.) zur Verfügung und baut diese weiter aus.

Im Rahmen von Informationsveranstaltungen in den Pilotregionen wurde über PARMENIDES informiert und Teilnehmer:innen für das Projekt akquiriert. Die seitens Energienetze Steiermark GmbH vorliegende Kommunikationsinfrastruktur wurde für das aktuelle Projekt unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Netz- und Informationssystemsicherheit angepasst. Die teilnehmenden Kund:innen wurden zudem mit speziellen Messgeräten zur Erfassung von hochaufgelösten Erzeugungs- und Verbrauchsdaten ausgestattet.

Die Ausgestaltung des Energiemanagementsystems liegt beim Projektpartner Maps S.p.a und erfolgt in enger Abstimmung mit den weiteren Projektpartner.

Die visuelle Oberfläche des Systems auf einem Großdisplay wird derzeit entwickelt. Sie wird Kund:innen zeitnah über die Produktions- und Verbrauchsleistung, die CO₂-Einsparungen und den Fortschritt bei der Erreichung der Autarkieziele der Energiegemeinschaft informieren.

Aktuell laufen die letzten Vorbereitungen für den zeitnahen Start der Tests in den Pilotregionen.



*Funded by the European Union's Horizon Europe programme
under Grant Agreement № 101096453*

12. SETHub

FORSCHUNGSauftrag	Analyse der regulatorischen, technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für netzdienlichen Einsatz von Power-to-Gas-Anlagen zur Integration erneuerbarer Energien im Stromnetz
PROJEKTPARTNER	AIT Austrian Institute of Technology GmbH
LAUFZEIT	2023–2025
STATUS	laufend

Das Projekt

Das Projekt „Smart Energy Transformation Hub“ (SETHub) zielt darauf ab, die Integration erneuerbarer Energien in das Stromnetz durch den Einsatz von Power-to-Gas-Anlagen zu verbessern. Diese Anlagen sollen Netzengpässe im Stromnetz beseitigen und die Nutzung bestehender Gasinfrastrukturen für den Transport und die Speicherung erneuerbarer Energieträger ermöglichen. Das zentrale Ziel des Projekts ist die umfassende Analyse der regulatorischen, technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für den stromnetzdienlichen Einsatz. Das Projekt erwartet sowohl qualitative als auch quantitative Vorteile, darunter die Verbesserung der Netzstabilität, die Reduktion der Importabhängigkeit von fossilen Energieträgern und die Förderung der regionalen Grüngaserzeugung. Das Projekt ist bei einem TRL von 8 anzusetzen.

Erkenntnisse und Ausblick

Es wurden Netz- und Anlagensimulationen durchgeführt, Referenzstandorte analysiert und Betriebsstrategien für die Elektrolyseanlagen entwickelt. In den nächsten Schritten werden die Simulationsergebnisse mit herkömmlichen Netzertüchtigungsmaßnahmen verglichen. Methodisch setzt das Projekt auf Netz- und Anlagensimulationen, techno-ökonomische Analysen und Stakeholder-Workshops zur Diskussion und Optimierung der Organisationsmodelle. Das Projekt wird eine klare Aussage über die Machbarkeit und den Nutzen von netzdienlichen Power-to-Gas-Anlagen liefern und ein praktikables

Organisationsmodell entwickeln, das die Interessen aller relevanten Stakeholder berücksichtigt. Das Forschungs- und Innovationsprojekt unterstützt die Dekarbonisierungsziele, indem es die Aufnahmefähigkeit der Netze für erneuerbare Energien erhöht. Das Projektvorhaben bietet innovative Lösungen zur Systemintegration und Netzstabilität.

Das Projekt SETHub wird im Rahmen der Ausschreibung „Energie.Frei.Raum“ zum Teil mit Mitteln des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie gefördert.



 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

13. UMBERTO

FORSCHUNGSauftrag	Unterstützung der Energiewende in der produzierenden Industrie durch unternehmensübergreifende Produktions- und Energieoptimierung, erreicht durch eine digitale Planungsmethode.
PROJEKTPARTNER	Fraunhofer Austria Research GmbH, Energie Steiermark Bussiness GmbH, Stahl Judenburg GmbH, Wuppermann Austria GmbH, Hendrickson Austria GmbH, Technische Universität Wien
LAUFZEIT	2024–2027
STATUS	laufend

Das Projekt

Ziel des Projektes UMBERTO ist eine Unterstützung der Energiewende in der produzierenden Industrie durch unternehmensübergreifende Produktions- und Energieoptimierung, erreicht durch eine digitale Planungsmethode. Die wesentliche Zielerreichungsmetrik ist die Reduktion von Energieverbrauchsspitzen sowie die Vermeidung von Energieeinsatz zu ungünstigen Zeiten, betreffend der Verfügbarkeit von Strom aus erneuerbaren Quellen. Des Weiteren ist eine CO₂-Reduktion im industriellen Energieeinsatz um 5–10% geplant, welche mithilfe von digitalen Planungs- und Betriebsführungsmethoden ermöglicht wird. Damit verbunden ist das Ziel der Energiekostensenkung für die Produktionsunternehmen im Bereich von 5–20%. Um diese Ziele erreichen zu können, werden im Projekt UMBERTO folgende Lösungsansätze entwickelt:

- Die Entwicklung einer effizienten, digitalen Planungsmethode auf Basis eines digitalen Zwillings der Einzelunternehmen ist Teil des Lösungsansatzes. Weiters werden KI-gestützte Optimierungen zwischen den Unternehmen, wie z.B. Reinforcement-Learning, entwickelt.

- Die Optimierung nutzt das Prinzip von Energieflexibilitätsstellgrößen in den Produktions- und Energiesystemen von Unternehmen, die zusätzlich noch gezielt erweitert werden. Es wird sowohl die gezielte Nutzung als auch die gezielte Erhöhung der Flexibilität angestrebt.
- Zur Wahrung der Datensouveränität der Unternehmen wird die Optimierung verschlüsselt erfolgen. Dazu werden vertrauensbewahrende Technologien, Datenräume bzw. Daten-Service-Ökosysteme eingesetzt.

Die Energienetze Steiermark GmbH tritt im Projekt UMBERTO als Projektpartner auf und wird das Projektkonsortium als „Sparing-Partner“ in diversen Themen rund um Netzverträglichkeit, dynamische Netzkapazität, optimale Netzkapazitätsnutzung, etc. beraten. Die Energienetze Steiermark GmbH unterstützt das Projektkonsortium als „Sparing-Partner“ in diversen Themen rund um Netzverträglichkeit, dynamische Netzkapazität und optimale Netzkapazitätsnutzung. Im Projekt wird auch ein Flexibilitätskonzept mit einem multimodalen Speicher entwickelt, welcher netzdienlich eingesetzt werden soll. An der Entwicklung dieses Lösungsansatzes, welcher zusätzliche Kapazität im Netz schaffen kann, ist die Energienetze Steiermark GmbH aktiv beteiligt.

Das Projekt entspricht der klassischen industrienahen anwendungsorientierten Forschung mit einem TRL von 4.

Erkenntnisse und Ausblick

Im Jahr 2024 wurden die Ist-Daten und Informationen über die Prozesse der einzelnen Stahlbearbeitungsunternehmen erhoben und analysiert. Des Weiteren wurde die Netzsituation im oberen Murtal diskutiert, Prognosen für die Lastentwicklung von 2030 bzw. bis 2040 generiert und darauf basierend Flexibilitätsbedarfe abgeleitet. Im Jahr 2025 ist es geplant, die Bedürfnisse der Flexibilitätsnutzer mit den Potenzialen der Flexibilitätsanbieter zu vergleichen und entsprechende Flexibilitätseinsatzszenarien abzuleiten.

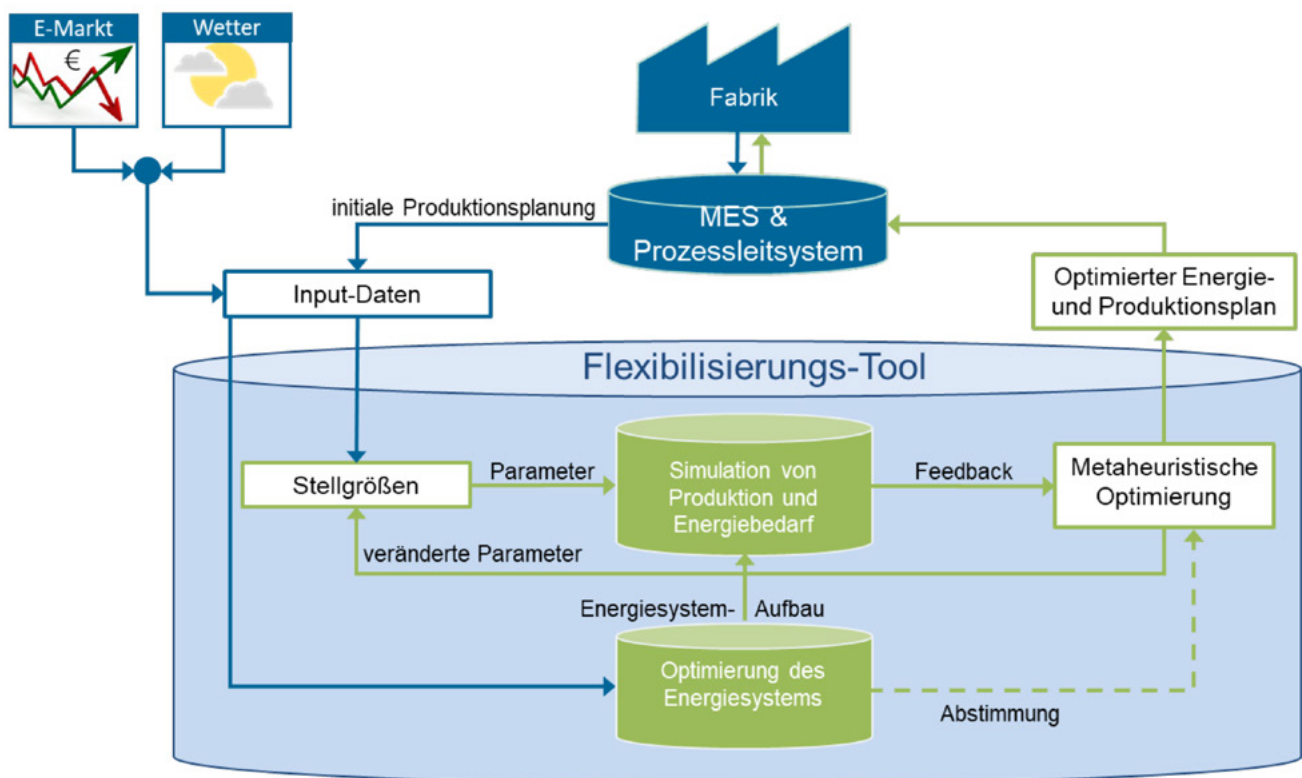


Abbildung 17: Ablauf Projekt UMBERTO

Das Projekt UMBERTO wird im Rahmen der Ausschreibung „Produktion und Material 2023“ zum Teil mit Mitteln des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie gefördert.



 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

14. VITREOUSGRID

FORSCHUNGSauftrag	Erfassung der Netzdynamik durch die Verwendung von Smart-Meter-Daten, historischen Informationen und individuellen Messwerten.
PROJEKTPARTNER	Technische Universität Graz Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Kärnten Netz GmbH, Netz Oberösterreich GmbH, Salzburg Netz GmbH, Tiroler Netze GmbH, Wiener Netze GmbH
LAUFZEIT	2024–2027
STATUS	laufend

Das Projekt

Da der erforderliche klassische Netzausbau zur Integration erneuerbarer Energieträger hohe Kosten verursacht, ist die Erforschung alternativer zukunftsweisender Lösungsansätze unumgänglich. Als Lösungsansatz wird eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Infrastruktur zuzüglich der möglichen Ausbaumaßnahmen vorgeschlagen. Dabei soll unter anderem die Netzdynamik durch die Verwendung von Smart-Meter-Daten, historischen Informationen und individuellen Messwerten erfasst werden, wobei durch die Evaluierung der Datenkonsistenz und die Erkennung von potenziell fehlerbehafteten Messwerten eine hochpräzise Zustandsschätzung angestrebt wird. Für eine ggf. notwendige Anpassung des Lastverhaltens der einzelnen Netzbenutzer:innen ist eine ortsgenaue und zeitlich hochaufgelöste Erfassung des Verteilernetzzustandes erforderlich. Darauf aufbauend können Anreize für die Nutzung von Flexibilitäten und Eingriffsmöglichkeiten für das Engpassmanagement erforscht werden. Durch die kontinuierliche Überwachung und Schätzung des Zustands können potentielle Probleme frühzeitig erkannt werden, was zu einer Fehlervermeidung respektive zu einer schnelleren Fehlerbehebung und einer verbesserten Netzstabilität führt. Eine solche Zustandsschätzung im Verteilernetz kann auch zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen verwendet werden, beispielsweise zur Optimierung der Netzplanung, zur Vorhersage von Lastspitzen oder zur Identifizierung von Engpässen im Netz.

Für beteiligte Organisationen sind vielfältige technische sowie wirtschaftliche Auswirkungen zu erwarten. Technisch gesehen wird die Implementierung innovativer State-Estimation-Ansätze einen Wendepunkt in der Netzanalyse und -optimierung darstellen. Dies führt zu einer verbesserten Vorhersagegenauigkeit, einer effizienteren Nutzung von Ressourcen und einer Erhaltung der bestehenden Betriebssicherheit. Wirtschaftlich gesehen kann die Optimierung der Netzinfrastruktur zu einer Kostenoptimierung führen, die an die Verbraucher weitergegeben wird. Zudem wird das Projekt eine Grundlage für weitere Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Energiesektor schaffen und die Innovationsbereitschaft stärken.

Das Projekt entspricht der klassischen industrienahen anwendungsorientierten Forschung mit einem TRL von 4.

Erkenntnisse und Ausblick

Das Projekt wurde im 4. Quartal 2024 gestartet. Nach wissenschaftlichen Vorarbeiten werden erste Algorithmen getestet.

Das Projekt VITREOUSGRID wird im Rahmen der Ausschreibung „Energieforschung 2023“ zum Teil mit Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert.





Ein Unternehmen der
ENERGIE STEIERMARK

ENERGIENETZE STEIERMARK GMBH
A-8010 Graz, Leonhardgürtel 10
Telefon +43 (0) 316 90555, office@e-netze.at
Ein Unternehmen der Energie Steiermark

www.e-netze.at