



KEM - Leitprojekt

Anleitung zur Verbreitung eines erfolgreichen KEM-Leitprojekts am Beispiel

>> Der 5-stufige virtuelle Murauer Energiespeicher <<

Jänner 2018

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Einleitung.....	1
1. Fact-Sheet.....	1
2. Leitprojektbeschreibung	1
3. Zielsetzung.....	3
4. Innovation, Vorbildcharakter, Umsetzung in Klima- und Energie-Modellregionen.....	3
5. Projektmanagement.....	4
6. Projektkosten und Finanzierung.....	5
7. Rechtliche Rahmenbedingungen.....	5
8. Projektablauf	6
9. Zeitlinie des Projektablaufs	8
10. Erfolgskontrolle	8
11. Erfolgsfaktoren	9
12. Herausforderungen und Stolpersteine – Lösungen und Erfahrungen	9
13. Dissemination – Wirkung in der Öffentlichkeit	9
14. Ergebnis /Ausblick	10
15. Resümee	11
Anhänge.....	12

Klima- und Energie-Modellregionen

Anleitung zur Durchführung des Leitprojekts

>> Der 5-stufige virtuelle Murauer Energiespeicher <<

1. Fact-Sheet

Organisation	
Name durchführende Institution	Verein Holzwelt Murau & Konsortialpartner
Name(n) teilnehmende(r) Modellregion(en)	KEM Holzwelt Murau
Name(n) Projektpartner	Elektrizitätswerk Mariahof GmbH Elektrowerk Schöder GmbH Energie Steiermark Technik GmbH Energienetze Steiermark GmbH Marktgemeinde Neumarkt Versorgungsbetriebsges.m.b.H Murauer Stadtwerke GmbH <i>Mit Begleitung durch</i> AIT Austrian Institute of Technologie & Zukunftsberater Dr. Kurt Schauer
Startdatum des Leitprojekts:	01. April 2018
Fertigstellungsdatum:	30. Juni 2019

2. Leitprojektbeschreibung

Der Bezirk Murau hat schon um die Jahrtausendwende in einem breiten Beteiligungsprozess die **Energievision Murau** erarbeitet. Diese bildet das übergeordnete Ziel d.h. die dahinterliegende langfristige Vision auch für dieses Projekt. Das bedeutet konkret:

Maximierung der regionalen Eigenstromversorgung im Bezirk Murau d.h. maximale Ausschöpfung der regionalen erneuerbaren Ressourcen bei gleichzeitig maximaler Eigenversorgung und maximaler Entlastung des übergeordneten Netzes mittels des Konzeptes eines 5-stufigen virtuellen Energiespeichers. Damit wird ein Beispiel für die Energiewende im ländlichen Raum geschaffen um gezielt anderen Regionen Möglichkeiten auf zu zeigen ihre eigene Energiesouveränität steigern zu können.

Daraus wurden folgende Ziele für das vorliegende Projektvorhaben abgeleitet:

- Entwicklung eines Gesamtkonzepts auf Basis des bisherigen Wissens zur Steigerung der regionalen Energiesouveränität und technisch wirtschaftlich sinnvollen Steigerung der Leistungsautarkie mit erneuerbaren Energieträgern mittels eines sogenannten 5-stufigen virtuellen Energiespeichers
- Machbarkeitsstudie zur Klärung der effektiven Optionen eines virtuellen Energiespeichers zur Maximierung der regionalen Energiesouveränität (Stufe 2-5)
 - von der Adaption des innerregionalen Netzes (Stufe 1)

- über die Nutzung anderer Infrastrukturen und physischer Speicher
- bis zur Nutzung neuer flexibler Lasten oder neuer Speicherkraftwerke
- Definition der Schritte zur Nutzung der Erkenntnisse, damit Murau als Living-Lab für andere Regionen in dieser zentralen Zukunftsfrage aufgebaut werden kann

Die Klima- und Energiemodellregion Holzwelt Murau hat in einem Konsortium mit den 5 Elektroversorgungsunternehmen unter Begleitung des AIT und des Zukunftsberaters Dr. Schauer die definierten Arbeitspakete abgearbeitet.

Kernelement der vorliegenden Studie stellt die durchgeführte Strom-Netzanalyse dar, denn erst die Netzsimulation machte deutlich, welche Maßnahmen welche Wirkung haben. Im Rahmen dieses Projektes wurde dabei erstmals mit Realprofilen gearbeitet und damit das real verfügbare Ausbaupotential für Erneuerbare Energieträger und die Möglichkeiten zur Lastverschiebung und Stromspeicherung erst erkannt. Ergebnis ist, dass die Region Murau aktuell einen Eigenversorgungsgrad von 89% aufweist, d.h. an 325 Tagen des Jahres kann Murau den Bedarf an Strom selbst decken, wobei insgesamt ein sehr hoher Stromüberschuss erzeugt wird. Die Simulation hat aber auch gezeigt, dass in den Monaten April bis Oktober ein sehr hoher Stromüberschuss vorhanden ist, während in den Monaten November bis März der Bedarf nicht zu jeder Zeit gedeckt werden kann. Daraus ist abzuleiten, dass für eine 100%ige Leistungsautarkie Maßnahmen notwendig sind, die entweder ein Potential zur saisonalen Verschiebung haben, die eine verlässliche Produktion in den Wintermonaten sicherstellen oder eine Kombination aus Speicherung und Produktion. Die Antwort wie man dieses Problem löst, hat man in der Holzwelt Murau als Energiespeicher definiert, der drei Strategien beinhaltet: Man passt die Produktion von Energie dem Bedarf an; man speichert Energie oder man passt den Bedarf der Produktion an, indem man intelligente Endgeräte wie z.B. Wärmepumpen dann betreibt, wenn genug Strom zur Verfügung steht.

Für die Erreichung der 100% Leistungsautarkie wurden für Murau relevante Optionen definiert: Innerregionaler Ausgleich der Netze (Netzkopplung), Integration flexibler Lasten (E-Mobilität, intelligente Endgeräte), Smarte Speicherformen (Netzdienliche Gemeinschaftsspeicher), Kopplung regionaler Infrastruktur (P2H und BHKW in Wärmenetze sowie Produktion Wasserstoff als Speicher und Möglichkeit zur Dekarbonisierung des Schwerverkehrs) und Speicherkraftwerke. Alle Optionen sind einer technischen und wirtschaftlichen Bewertung unterzogen, aus denen sich nun folgende 4 Grundstrategien der Region Murau als Living-Lab ergeben und pilothaft mit Innovationspartnern in die Umsetzung gebracht werden:

1. Biomasse als Stromspeicher – intelligente Lösungen, um steuerbaren erneuerbaren Strom regional zu erzeugen, der vor allem im Winter zuverlässig und planbar zur Verfügung steht
2. Regionale Speicherstrategie– Gemeinschaftsspeicher in einem regional optimierten Stromnetz (regionale Netzkopplung) als regionales Angebot der LEC aufzubauen und durch Poolen noch stärker den Anteil Erneuerbarer zu erhöhen und in Zukunft als Region auch am Regelenergiemarkt mitwirken zu können, wobei dafür die Infrastruktur auf Niederspannungsebene erst geschaffen werden muss
3. E-Mobilitätsregion – durch den Aufbau einer „regional energy community“ (REC) werden Lösungen entwickelt, damit E-Mobilität tatsächlich regional und grün bereitgestellt werden kann und die Wertschöpfung in der Region bleibt
4. H2-Region Murau – als Erweiterung der E-Mobilitätsstrategie Wasserstoff für jene Bereiche regional zu erzeugen und verfügbar zu machen, die nicht über Batterie betriebene E-Mobilität lösbar sind – außerdem eröffnet die Produktion von Wasserstoff die Möglichkeit regionalen Strom speicherbar zu machen, netzdienlich zu wirken und damit den Einstieg in eine neue Dimension regionaler Energiesouveränität!

3. Zielsetzung

Siehe die unter Punkt 2 beschriebenen Zielsetzungen.

4. Innovation, Vorbildcharakter, Umsetzung in Klima- und Energie-Modellregionen

Die Klimaziele von Paris verlangen nichts weniger als den totalen Umbau unseres Energiesystems hin zu mehr erneuerbare Energieträger.

Das bedeutet gleichzeitig, dass sich die Grundlogik im Energiesystem ändern muss: während im bestehenden System eine zentrale Logik vorherrscht, verlangt ein nachhaltiges Energiesystem Dezentralität und das Primat der Erneuerbaren Energie. In Europa befinden wir uns gerade am Anfang dieses Umbruchs. In dieser Phase ist es besonders wichtig, dass die dezentralen Strukturen - also die Regionen - die im bestehenden System weder Bedeutung noch Ressourcen haben - eine neue Rolle erarbeiten. Dies ist ein schwieriger Prozess, weil es ein grundsätzliches Umdenken aller AkteurInnen im System verlangt. Daher an dieser Stelle ein großer Dank an alle, die sich dieser großen Aufgabe stellen und diese aktiv unterstützen!

Das vorliegende Projekt „Der 5-stufige virtuelle Murauer Energiespeicher“ ist ein Baustein auf diesem neuen Weg für die Region selbst und gleichzeitig auch ein Wegweiser für andere Regionen diese Kehrtwende zu gehen - bei allen Schwierigkeiten und Anstrengungen, die eine radikale Kurskorrektur verlangt.

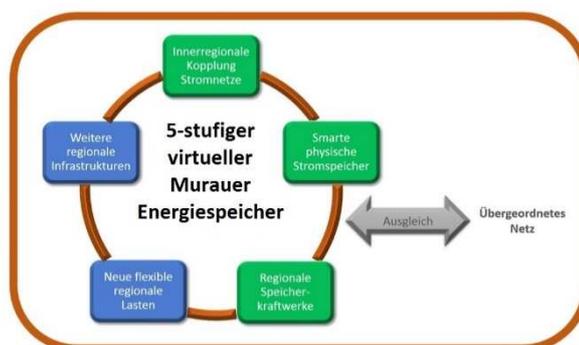
Auch wenn Murau schon sehr weit im Ausbau der Erneuerbaren Energieträger ist und damit besonders günstige Voraussetzungen als Living-Lab für die Energiewende hat, so braucht es für dieses Ziel noch viele weitere Bausteine, insbesondere gilt es jene Voraussetzungen im Netz zu schaffen, damit jenseits von Einzelmaßnahmen die Möglichkeiten der Digitalisierung gehoben werden können. Dies ist nicht nur eine Herausforderung für die Industrie (IOT, KI, etc.) sondern auch für die Infrastrukturen im ländlichen Raum!

Auch wenn klar ist, dass das Energiesystem auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden soll, so bleibt doch ein Punkt dabei offen: Wie schaffen wir es das fluktuierende und vor allem jahreszeitlich sehr unterschiedliche Angebot an verfügbarer erneuerbarer Energie dem gegenläufigen Bedarf anzupassen. D.h. den Stromüberschuss aus Wasser, Wind, Biomasse und Sonne vom Sommer in den Winter zu transferieren? Dazu wird es nicht nur die EINE Antwort geben! Aus dieser Überlegung ist der Projekttitel „5-Stufiger virtueller Energiespeicher“ entstanden und diese Annahme hat sich im Laufe des Projektes noch vertieft:

- 5-Stufig: es braucht viele unterschiedliche Ansätze, und nicht nur einen physischen Speicher um ein hohes Maß an Energiesouveränität - d.h. Eigenversorgung mit erneuerbarer Energie aus der Region für die Region sicherzustellen - auch wenn heute viele davon noch nicht wirtschaftlich sind.
- Virtuell: die Digitalisierung des Energiesystems und der Energieverbraucher wird in Zukunft ein Schlüsselfaktor sein - auch wenn wir gerade auf regionaler Ebene in dieser Frage am Anfang stehen, wurde deutlich, dass hier ein Schlüssel liegt, den es in weiteren Vertiefungen zu finden gilt.
- Bezirksspeicher: es braucht Speicher-Lösungen die auf Ebene des Bezirks - d.h. einer von den Menschen als gestaltbar und verbindend wahrgenommene Größe - auch umgesetzt werden können, wobei Speicher hier für alle Formen des Abgleichs von Energieangebot und Energienachfrage verstanden wird, denn in jedem Fall muss etwas gespeichert werden

Die Erhöhung der regionalen Energiesouveränität wird nur möglich sein, wenn das Zusammenspiel von Versorgung und Verbrauch im regionalen Sinne optimal aufeinander abgestimmt wird. Für diese Aufgabe steht der virtuelle Energiespeicher.

Durch eine 5-stufige Logik wird der erzeugte Strom so weit wie möglich in der Region direkt genutzt und erst darüber hinaus der überregionale Ausgleich in Anspruch genommen. Folgende 5 Stufen wurden in diesem Projekt betrachtet:



1. Innerregionale Kopplung der Stromnetze, um möglichst kleinräumig Erzeugung und Verbrauch auszugleichen.

2. Nutzung neuer smarter Speicherformen, sowohl im Schwarm wie auch physisch als Gemeinschaftsspeicher, um den erneuerbaren Anteil weiter zu heben.
3. Regionale Speicherkraftwerke -die in einem zukünftig stärker auf die Leistung ausgerichteten Markt aktiv werden können.
4. Nutzung bestehender und Schaffung neuer regionaler flexibler Lasten (neue Märkte z.B. der E-Mobilität, die Implementierung von Elektrolyseuren zur Produktion von Wasserstoff als Energiespeicher aber auch intelligente Nutzung bestehender Technologien wie z.B. Wärmepumpen).
5. Kopplung mit der sonstigen stromverbrauchenden regionalen Infrastruktur, wie z.B. Wärmenetze oder Biomasse-Heizkraftwerke, die auch stromseitig „geführt“ werden können.

Diese Logik gilt vor allem in jenen Regionen, die einerseits eine hohe Erzeugung aufweisen und andererseits einen Bedarf an Verschiebung von Leistung im tages-, wochen- und jahreszeitlichen Verlauf benötigen. Dabei gilt es, den notwendigen Wissenstand über die Reallastdaten seiner Region aufzubauen. Dieses Wissen ermöglicht die Prüfung und Auswahl der in Murau entwickelten Handlungsoptionen des 5-stufigen virtuellen Energiespeichers. Damit können in Zukunft viele Regionen am Umbau des Energiesystems hin zu einem dezentralen System arbeiten. Das ist essentiell, denn die Energiewende kann nur von den Regionen ausgehen!

5. Projektmanagement

Der Regionalentwicklungsverein Holzwelt Murau hat dieses Projekt lanciert und ist in der Folge von allen Partnern zum Konsortialführer bestellt worden. Dementsprechend wurde bereits die Einreichung unter Federführung des Vereins Holzwelt Murau koordiniert. In Person oblag das Projektmanagement, die gesamte Koordination sowie die Berichtslegung KEM Manger Erich Fritz.

Da der Forschungs- und Entwicklungsbedarf über das Projektgebiet des gesamten Bezirkes reicht, wurden alle 5 Netzbetreiber der Region eingebunden und die für diese Unternehmen relevanten Fragestellungen definiert. Im Zuge dieser definierten Fragestellungen wurde das AIT und Zukunftsberater Dr. Kurt Schauer eingebunden, die die notwendigen Dienstleistungen hinsichtlich Netzsimulation und Strategieentwicklung leisteten.

Folgende Aufstellung zeigt die Aufgabenverteilung und Verantwortlichkeiten der definierten Arbeitspakete:

AP 1: Netzanalyse und Klärung innerregionaler Netzkopplung:

Holzwelt Murau: Vorbereitung und Durchführen der Abstimmungstreffen, Unterstützung der Erarbeitung innerregionaler Netzkopplung, gemeinsame Erarbeitung eines Stufenplans zur innerregionalen Netzkopplung.

Konsortialpartner: Erhebung und Aufbereitung netzspezifischer Daten und Identifizierung möglicher Netzkopplungen und der notwendigen Maßnahmen samt technischer Abklärung, gemeinsame Erarbeitung eines Stufenplans zur innerregionalen Netzkopplung.

AIT: Definition und Charakterisierung der notwendigen Daten, Betreuung und Begleitung der Datenerhebung und eines dafür eingesetzten Diplomanten. Aufbau der Netzsimulationsumgebung und durchführen von Simulationen. Begleitung und Definition von Szenarien von Netzkopplungsmöglichkeiten sowie fundierte Analyse der Ergebnisse. Unterstützung bei der Erstellung eines Stufenplans und inhaltliche Begleitung von Diskussionsprozessen.

Dr. Schauer: Konzeptive strategische Unterstützung bei Abstimmungsprozessen, bei der inhaltlichen Diskussion und der Erarbeitung der finalen Ergebnisse.

AP 2: Potentialanalyse und Bewertung aller Stufen des virtuellen Bezirksspeichers:

Holzwelt Murau: Recherche zu ähnlichen Aktivitäten in anderen Regionen im Rahmen der Umfeldanalyse. Gemeinsame Definition von Potentialen und Szenarien entlang der 5 Stufen des virtuellen Energiespeichers. Gemeinsame Bewertung der Potentiale und gemeinsame Definition von für Murau relevante Handlungsoptionen.

Konsortialpartner: Technologierecherche und Klärung von grundsätzlicher Integrierbarkeit von Handlungsoptionen. Analyse von Lastprofilen und Identifizierung von Potentialen zur Glättung von Stromspitzen sowie gemeinsame Definition von Potentialen und Szenarien entlang der Stufen. Techno-ökonomische Bewertung von Handlungsoptionen und Prüfung von Umsetzungsmöglichkeiten.

AIT: Analyse und Zusammenfassung von Erfahrungen aus nationalen und internationalen Forschungsprojekten im Rahmen der Umfeldanalyse. Begleitung der Konsortialpartner bei der Definition von Potentialen und Szenarien entlang der 5 Stufen sowie anschließender simulationsgestützter Bewertung hinsichtlich Energiesouveränität und Leistungsautarkie sowie deren Ergebnispräsentation.

Dr. Schauer: Konzeptive strategische Unterstützung bei Abstimmungsprozessen, bei der inhaltlichen Diskussion und der Erarbeitung der finalen Ergebnisse.

AP 3: Der Weg zum Living Lab – Wissenstransfer für andere Regionen

Alle Beteiligten: Gemeinsame Konzeptionierung des virtuellen Bezirksspeichers und definieren der nächsten Schritte zur Etablierung von Murau als Living Lab. Aufbereitung der Ergebnisse und Vermittlung dieser in den eigenen Netzwerken, in Kommunikationskanäle und bei den Anspruchsgruppen (Regionalabteilungen, Fachabteilungen des Landes, Klima- und Energiemodellregionen und beim KLIEN selbst)

AP 4: Projektmanagement und Berichtslegung

Die Organisation und das Projektmanagement wurde vom Regionalentwicklungsverein Holzwelt Murau umgesetzt. Der Projektbericht wurde in Zusammenarbeit mit Dr. Kurt Schauer erstellt.

6. Projektkosten und Finanzierung

Das Projekt wurde unter Konsortialführung des Regionalentwicklungsvereins Holzwelt Murau mit allen 5 Elektroversorgungsunternehmen des Bezirkes Murau und der Energie Steiermark Technik GmbH im Oktober 2017 im Rahmen des Fördercalls KEM Leitprojekte beim Österreichischen Klima- und Energiefonds eingereicht und von diesem zur Umsetzung beauftragt.

Projektgesamtkosten: € 130.000,00 inkl. MwSt.

Beteiligung Österreichischer Klima- und Energiefonds: € 78.000,00 inkl. MwSt.

Eigenmittel der 6 Konsortialpartner: € 52.000,00 inkl. MwSt.

Die gesamte finanzielle Abwicklung des Projekts wurde durch den Regionalentwicklungsverein Holzwelt Murau umgesetzt. Die Beauftragungsmittel sowie die Eigenmittel wurden von der Holzwelt Murau in Rechnung gestellt und in weiterer Folge sämtliche Kostenpositionen von dort beglichen.

Die Gesamtkosten des Projektes in Höhe von € 130.000,- setzen sich wie folgt zusammen (sämtliche Beträge inkl. MwSt.):

Leistungen der Konsortialpartner für das Projekt: € 46.400,-

Netzsimulation und inhaltliche Projektbegleitung Austrian Institute of Technologie AIT: € 36.480,-

Prozess- und Strategiebegleitung sowie Berichtlegungsunterstützung Dr. Kurt Schauer: € 27.120,-

Projektsteuerung und inhaltliche Gesamtsteuerung Holzwelt Murau: € 20.000,-

Das Projekt ist mit 30. Juni 2019 abgeschlossen. Die Ergebnisse dienen nun der Umsetzung von konkreten Maßnahmen der Partner zur weiteren Steigerung des Leistungsautarkiegrades der Gesamtregion Bezirk Murau.

7. Rechtliche Rahmenbedingungen

Für die Umsetzung dieses Leitprojektes waren keine behördlichen Genehmigungen einzuholen und es bestanden auch keine rechtlichen Einschränkungen.

Es handelt sich um eine Machbarkeitsstudie zur effektiven Steigerung der Leistungsautarkie über das Projektgebiet einer ganzen Region mittels des Konzeptes eines 5-stufigen virtuellen Energiespeichers. Dabei waren alle Netzbetreiber der Region involviert, die aber eigenständige Unternehmen sind. Da für die durchzuführende Netzdatenerhebung mit anschließender Netzsimulation sensible Daten in das Projekt eingespielt werden mussten, wurde unter den Konsortialpartnern ein Konsortialvertrag geschlossen, welcher Bestimmungen über die Datenverwendung, Datenweitergabe und Rechte über die Projektergebnisse beinhaltet. Zusätzlich wurde mit dem beteiligten Dienstleister AIT eine Geheimhaltungsvereinbarung abgeschlossen.

8. Projektablauf

1. Projektvorbereitung

Die Klima- und Energiemodellregion Holzwelt Murau hat sich über den Zeitverlauf mit allen relevanten Schnittstellen vernetzt: mit den kommunalen Entscheidungsträgern, mit öffentlichen Institutionen auf regionaler Ebene und auf Landesebene, mit den Schulmanagement, mit den Heizwerkebetreibern, mit Installateuren, mit der Wirtschaft im Allgemeinen und natürlich mit der E-Wirtschaft. Dies ist wichtige Voraussetzung für die Weiterentwicklung der Region und im Besonderen der Energievision Murau. Im Zuge der Ausschreibung „Leitprojekte in Klima- und Energiemodellregionen“ wurden zukünftige Entwicklungsschritte zur Erreichung der Energiesouveränität diskutiert und erarbeitet. In Besprechungen, die von der KEM initiiert wurden, konnte herausgefunden werden, dass die Anpassung von Nachfrage und Angebot im Strombereich einen maßgeblichen Erfolgsfaktor darstellt. In Zusammenarbeit mit dem Regionalentwicklungsverein Holzwelt Murau und den 5 regionalen Energieversorgungsunternehmen wurde das Konzept eines „5-stufigen virtuellen Murauer Energiespeichers“ erarbeitet. Dazu wurden bereits bei der Vorbereitung der Einreichung das Forschungsinstitut Austrian Institute of Technology und der Zukunftsberater Dr. Kurt Schauer eingeladen, um gemeinsam für die Region Murau relevante Lösungsansätze und Forschungsfragen zur Anpassung von Produktion und Bedarf im Strombereich zu erarbeiten. Mit den Ergebnissen dieser Fachmeetings konnte eine Logik des Speicherthemas entwickelt werden, die sowohl für die Region zielführend als auch für andere Regionen anwendbar ist. Als nächsten Schritt wurde ein Konsortium gebildet, welches das Projekt einerseits bearbeitet und andererseits Ergebnisse aus der Machbarkeitsstudie dann auch in die Umsetzung bringen kann – das ist ein wesentlicher Faktor, damit Ergebnisse derartiger Machbarkeitsstudien bei jenen ankommen, die als praktische Umsetzer in Frage kommen.

2. Projektantrag

Die aus den Fachmeetings gewonnenen Ergebnisse wurden vom KEM Manager zu einem Projektantrags-Entwurf zusammengefasst. Im Detail müssen in dieser Phase die Aufgabenverteilungen und die Finanzierungen geklärt und verbindlich gemacht werden. Zu diesem Zweck haben die angehenden Projektpartner Letter of Intents und Ko-Finanzierungsbestätigungen unterzeichnet. Nach weiteren Besprechungen mit dem gebildeten Konsortium wurde der finale Projektantrag formuliert, welcher vom Präsidium des österreichischen Klima- und Energiefonds zur Umsetzung beauftragt wurde.

3. Finanzielle Projektsteuerung

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für ein großes Leitprojekt ist eine verbindliche Arbeitsvereinbarung und eine verbindliche Finanzierung. Für das gegenständliche Projekt wurde der Ansatz verfolgt die gesamte finanzielle Abwicklung über den Regionalentwicklungsverein Holzwelt Murau durchzuführen. Die für das Projekt notwendigen Eigenmittel wurden von den 5 Netzbetreibern und der Energie Steiermark Technik GmbH eingebracht und den Projektpartnern in zwei Tranchen vorgeschrieben: 50% zu Projektbeginn und 50% zu Projektende. Für die Bearbeitung des Projektes konnten so die in den Arbeitspaketen budgetierten Leistungen und nach Übermittlung des Leistungsnachweises an alle Leistungserbringer ausbezahlt werden.

4. Projektstart

Auf Basis des Projektantrags wurden vom Projektmanagement erste Vorbereitungen für den Projektstart getroffen. Es erfolgte die Terminisierung des Projektstartmeetings inklusive Start-Presskonferenz. Für ein Regionsprojekt ist die Öffentlichkeitsarbeit gerade am Anfang ein wichtiger Schritt, um einerseits die eigenen Anspruchsgruppen und die Bevölkerung zu informieren und andererseits auch das eigene Projektteam mit einer Verbindlichkeit auszustatten. Beim Projektstart wurden sämtliche Arbeitspakete besprochen und konkrete Arbeitsschritte zur Netzsimulation festgelegt.

5. Projektumsetzung

a. Projektsteuerung

Die gesamte Projektsteuerung wurde vom Regionalentwicklungsverein Holzwelt Murau übernommen, in Person KEM Manager Erich Fritz, der beim Verein in einem Anstellungsverhältnis steht: Abstimmung von Projektmeetings, Terminisierung, Abstimmung der Agenda mit Projektpartner, Moderation der Projektmeetings, Überwa-

chung der Leistungserbringung, Zusammenführen von Protokollen und Übermittlung an das Konsortium, einspielen von regionalen Anliegen in das Projekt und sicherstellen der Projektumsetzung bis hin zur Berichtslegung.

b. Auswahl der Projektpartner

Die Leistungserbringer zur Umsetzung des Projektes waren aufgrund der thematischen Ausrichtung bereits in der Projektvorbereitungsphase klar. Wichtig war in diesem Zusammenhang, dass alle 5 Netzbetreiber beteiligt sind sodass die Forschungsfrage auf Regionsebene behandelt werden konnte.

c. Verteilung der Arbeitspakete

Sämtliche Arbeitspakete wurden im Projektantrag formuliert. Diese wurden Schritt für Schritt abgearbeitet, wobei es auch hier bereits in den definierten Arbeitspaketen des Projektantrages eine genaue Aufteilung der zu leistenden Arbeiten gab.

d. Konkrete Umsetzungsschritte der 3 zentralen Arbeitspakete

Netzanalyse und Klärung innerregionale Netzkopplung:

Erster Schritt dieses Arbeitspaketes war die Klärung der notwendigen Daten und deren Qualität. Die Netzbetreiber erhoben diese Daten und übermittelten diese an das AIT, welches die Daten in eine von dieser Institution aufgebauten Netzsimulationsumgebung einpflegte und Simulationen durchführte. Auf Basis der Ergebnisse wurden im Konsortium Szenarien für eine Kopplung der Netze simuliert und konkrete Umsetzbarkeiten besprochen.

Konzeption und Recherchen zu den Stufen 2 – 5 des virtuellen Energiespeichers:

Es wurden von den Partnern Recherchen zu Speichervarianten und Lastverschiebungspotentialen durchgeführt und in einem Projektmeeting eine Umfeldanalyse durchgeführt. Auf Basis des aufgebauten Wissens wurden anschließend Potentiale für die Stufen 2-5 erhoben und für Murau relevante Handlungsoptionen definiert, welche dann wiederum als Szenarien in die Netzsimulation einfließen, um einerseits Auswirkungen auf die Leitungen und Transformatoren im Mittelspannungsnetz festzustellen und andererseits die Wirkung auf den Leistungsautarkiegrad der Region sichtbar zu machen.

Der Weg zum Living Lab – Wissenstransfer für andere Regionen:

Das Partnerkonsortium entwickelte mit den Ergebnissen aus den Arbeitspaketen 1 und 2 einen virtuellen Energiespeicher welcher 3 Strategien umfasst: Den Bedarf an die Produktion anzupassen, Energie zu speichern und die Produktion den Bedarf anzupassen. Daraus abgeleitet wurden konkrete Strategien entwickelt, die die Energiesouveränität zur Realität werden lassen. Dieses Ziel der Energiesouveränität soll nun langfristig mittels weiteren Entwicklungsprojekten und konkreten Umsetzungen wie beispielsweise die Implementierung von netzdienlichen Gemeinschaftsspeichern oder die Produktion von Wasserstoff erreicht werden, wobei Murau sich als Partner der Forschung und Entwicklung für die Umsetzung im Feld anbietet.

6. Projektabschluss

Der Projektabschluss fand im Rahmen einer gemeinsamen Pressekonferenz statt. Alle Partner haben dabei zentrale Ergebnisse vorgestellt. Generell kann gesagt werden, dass das gegenständliche Projekt zwar abgeschlossen ist, die Ergebnisse aber einen Startschuss für die nächsten gemeinsamen Umsetzungen bedeuten.

7. Projektevaluierung

Nach dem Projektabschluss und der Pressekonferenz fand ein abschließendes Projektmeeting statt. Hier wurden die Ergebnisse final diskutiert und was für eine Machbarkeitsstudie zentral ist, gemeinsam die nächsten Schritte zur Umsetzung der erarbeiteten Handlungsoptionen geplant. Weitere Meetings der Konsortialpartner sind dafür bereits terminisiert.

8. Berichtslegung

Die Erstellung des Projektberichts wurde gemeinsam mit dem Partnerkonsortium vorbereitet und abgestimmt. Die Zusammenführung und finale Ausformulierung wurde durch das Projektmanagement unter Beiziehung des Zukunftsberaters Dr. Schauer umgesetzt.

9. Zeitlinie des Projektablaufs

Antragsteller	Verein Holzwelt Murau														
Projekttitle	Der 5-stufige virtuelle Murauer Bezirksspeicher														
Name der teilnehmenden Modellregion(en)	KEM Holzwelt Murau														
KPC Antragsnummer der Modellregion(en)	B671683														
Projektmonat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AP 1: Netzanalyse und Klärung innerregionale Netzkopplung															
1.1 Erhebung und Analyse der aktuellen Netzstruktur und Kopplungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der Wirkung auf die übergeordnete Netzebene															
1.2 Machbarkeitsanalyse innerregionale Netzkopplung															
1.3 Erarbeitung eines gemeinsamen Stufenplans															
1.4 Erarbeitung eines gemeinsamen Stufenplans															
AP 2: Konzeption und Recherchen zu Stufen 2-5 des 5-stufigen virtuellen Murauer Bezirksspeichers															
2.1 Umfeldanalyse - das Wissen zu den einzelnen Optionen verdichten															
2.2 Definition von Potentialen und Szenarien entlang der 5 Stufen															
2.3 Analyse und Auswertung der Optionen für einen virtuellen 5-stufigen Bezirksspeicher															
AP 3: Der Weg zum Living-Lab - Wissenstransfer für andere Regionen															
3.1 Konzeptionierung des virtuellen Bezirksspeichers zur Steigerung der regionalen Energiesouveränität															
3.2 Der Weg zum Living-Lab															
3.3 Die Vermittlung der Ergebnisse in die jeweiligen Fachforen															
MN 4: Projektmanagement															
4.1 Organisation und Porjektmanagement															
4.2 Berichtslegung															

10. Erfolgskontrolle

Die Gesamtprojektsteuerung wurde von Seiten des Konsortialführers Verein Holzwelt Murau in Person des KEM Managers Erich Fritz übernommen.

Für die Umsetzung des Projektes wurden ein Projektstart-Meeting samt Start Pressekonferenz, 6 Projektsteuerungsmee-tings und ein Projektabschluss-Meeting samt Abschluss Pressekonferenz durchgeführt. Bei jedem Meeting wurden Arbeits-schritte der einzelnen Partner zur Umsetzung der im Projektantrag formulierten Arbeitspakete definiert und ein Zeiträhmen der zu erledigenden Arbeiten vereinbart.

Für sämtliche Projeetmeetings wurden zeitgerechte Einladungen samt Agenda und in weiterer Folge Projektmeetingpro- tokolle angefertigt und den Konsortialpartnern übermittelt. Im jeweiligen nächsten Projektmeeting wurden die abgearbei- teten Arbeitsschritte besprochen und diskutiert, darauf aufbauend dann die nächsten Arbeitsschritte definiert. Zwischen den Projektmeetings wurden laufend inhaltliche Abstimmungen zwischen dem Verein Holzwelt Murau, den weiteren Konsorti- alpartnern und den Projektbegleitern AIT sowie Dr. Kurt Schauer via Mail und via Telefon durchgeführt. Ergebnis ist, dass das Leitprojekt vollinhaltlich umgesetzt wurde.

11. Erfolgsfaktoren

Das gegenständliche Leitprojekt „Der 5-stufige virtuelle Murauer Energiespeicher“ beinhaltet sowohl wichtige Fragestellungen für die Region selbst als auch für die einzelnen Energieversorgungsunternehmen der Region. Wichtig in diesem Zusammenhang war und ist der gemeinsame Wille, die Energievision Murau weiter voran zu treiben. Die Energievision ist sozusagen die gemeinsame Klammer, in der alle Projekte und konkreten Umsetzungen der Energieversorgungsunternehmen münden.

Folgende Faktoren waren insbesondere für dieses Projekt ausschlaggebend:

- Die Basis der Organisation Klima- und Energiemodellregion Holzwelt Murau, in der alle Tätigkeiten von der Projektidee, der Einreichung, der finanziellen Abwicklung, der Umsetzung bis hin zur Berichtslegung ausgehen
- Murau hat bereits eine sehr gute Nutzung der erneuerbaren Energiequellen, alle Erzeugungsanlagen im Bezirk beruhen ausschließlich auf erneuerbaren Energieträgern.
- Durch die Positionierung der Region und die Vernetzung der Akteure (Regionalentwicklung, Klima- und Energiemodellregion, Kommunale Entscheidungsträger, Energiebotschafter, Energiewirtschaft) sind solche bezirksweiten Projekte erst möglich
- Murau und seine Energiewirtschaft will und kann beweisen, dass die Energiewende hin zur völligen Leistungsautarkie möglich ist und kann daher eine wesentliche Rolle als Energie-Living-Lab einnehmen. Durch diese Spezialisierung, die auch mit diesem Projekt weiter vorangetrieben werden konnte, kann gerade im ländlichen Raum ein neuer Aufschwung erzeugt werden.

12. Herausforderungen und Stolpersteine – Lösungen und Erfahrungen

Die Herausforderung bei groß angelegten Projekten, bei denen viele Partner und vor allem Unternehmen eingebunden sind, ist die Beibehaltung des Fokus auf das Gesamtziel. Wichtig ist, dass immer alle Partner am Projekt arbeiten, würde ein Projektpartner das Projekt verlassen, wären keine Regionsergebnisse und damit Regionsstrategien mehr ableitbar. Im gegenständlichen Projekt haben alle Partner zu jeder Zeit an einem Strang gezogen und auch Herausforderungen gemeinsam gemeistert.

Konkret bei diesem Projekt waren die Herausforderungen hinsichtlich der Netzdatenerhebung enorm. Gerade in Regionen wie Murau, welche mehrere kleine Netzbetreiber hat, ist der Digitalisierungsgrad der Stromnetzsysteme sehr gering. Das ist auch der Grund, warum die Netzsimulationen bis zur Netzebene 5 und 6 stattfinden konnten, die vielen Netzstränge auf Netzebene 7 könnten aufgrund eines nicht zu stemmenden Zeitaufwandes im Projektzeitraum nicht vollständig erhoben werden, was auch nicht vorgesehen war. Letztlich konnten alle Daten für die Netzsimulation geliefert werden, sodass eine reliable Analyse des Stromnetzes auf Mittelspannungsebene durchgeführt werden konnte und diese gleichzeitig Basis für die Auswahl von relevanten Optionen des 5-stufigen Virtuellen Murauer Energiespeichers war.

13. Dissemination – Wirkung in der Öffentlichkeit

Dissemination:

Die Ergebnisse sind in den Organisationen der Konsortialpartner und des AIT eingespielt und werden die Botschaften laufend in den Netzwerken der Unternehmungen kommuniziert. Über die Kanäle der Klima- und Energiemodellregion wurden die Kernergebnisse und Kernbotschaften über die Region hinausgetragen: Einzelgespräche und Präsentationen bei den Anspruchsgruppen wie dem Regionalmanagement Obersteiermark West, der Fachabteilung Energie und Wohnbau des Landes Steiermark, operativen Mitarbeitern und Geschäftsführung des österreichischen Klima- und Energiefonds. Im Rahmen des von der Holzwelt Murau durchgeführten Energiecamps 2019 wurden die Projektergebnisse internationalen und nationalen Teilnehmern präsentiert. Aus dem Projekt heraus sind auch Forderungen entstanden wie die Umstellung der Tarifierung bei der Stromgewinnung mit Blockheizkraftwerken die bis hin zu den zuständigen Ministerien gelangen sollen. Im Rahmen des Projektes wurden zwei Pressekonferenzen abgehalten: Eine Start-Pressekonferenz und eine Abschluss-Pressekonferenz samt Ergebnisbericht. Medien berichteten ausführlich über das Projekt, die Projektpartner und den erarbeiteten Lösungen für eine tatsächliche Energiewende.

Wichtig ist dem Konsortium die Dissemination durch Vorträge: Ein Vortrag im Rahmen der nächsten KEM-Fachveranstaltung ist fix geplant, um die Handlungsoptionen zur Anpassung von Angebot und Nachfrage im Strombereich effizient in die anderen Regionen zu tragen. Weitere Möglichkeiten für Vorträge/Präsentationen über den Projektzeitraum hinaus werden angestrebt um nicht zu Letzt die Region als Energie-Living-Lab zu positionieren.

Wirkung in der Öffentlichkeit – Übertragbarkeit für andere Regionen:

Mit dem Projekt „Der 5-stufige Murauer Energiespeicher“ konnten auf Basis von Realdaten Netzsimulationen durchgeführt und darauf aufbauend relevante Handlungsoptionen zur Steigerung einer regionalen Leistungsautarkie in Regionen identifiziert werden.

Im Folgenden werden die Handlungsoptionen eines virtuellen Energiespeichers für ländliche Regionen dargestellt:

Kopplung innerregionaler Netze:

- Innerregionaler Energieaustausch verringert Speicherbedarf von Netzbetreibern und entlastet die übergeordneten Netze auf Netzebene 3

Smarte Physische Stromspeicher:

- Heimspeicher
- Cloudspeicher (Pooling von Heimspeichern)
- Regionale netzdienliche Batterie-Zentralspeicher

Neue flexible Lasten:

- Steuerung von Warmwasserboilern
- Steuerung von Wärmepumpen
- Großküchen
- Kühlleistungen in Gewerbe und Handel
- E-Mobilität
- Intelligente Haushaltsgeräte wie z.B. Kühltruhen oder Kühlschränke
- Betriebe mit großen aber flexiblen Verbrauchern

Steuerbare regionale Infrastruktur:

- Kläranlagen
- Neue Wasserstoffelektrolyseure (dienen zur Leistungsabnahme und Speicherung von Energie)
- E-Flotten von Betrieben oder öffentlichen Einrichtungen
- Nahwärmenetze in Verbindung mit Blockheizkraftwerken zur Stromproduktion und Power to Heat Anlagen zur Netzentlastung

Regionale Speicherkraftwerke

- Eine Zusammenschaltung von regionalen Zentralspeichern
- Pumpspeicherkraftwerke
- Power to Gas Lösungen

Die Voraussetzungen für den Einsatz der für einen Energieausgleich bzw. Energiespeicherung relevanten Handlungsoptionen sind in den Regionen unterschiedlich und müssen in jeder Region qualitativ und quantitativ untersucht werden. Beispielsweise ist die Steuerung von Wärmepumpen ein großes Potential, um Lastverschiebungen herbeizuführen, jedoch in Murau derzeit von untergeordneter Bedeutung, weil die Durchdringungsrate hier gering ist während in anderen Regionen wie z.B. in Niederösterreich die Anzahl von Wärmepumpen bereits sehr hoch ist und damit auch das Potential für relevante Lastverschiebungen ungleich höher ist als in Murau.

Die Ergebnisse des Projektes liefern für die Regionen also einen Werkzeugkoffer, um regionsspezifisch günstige Handlungsoptionen zur Speicherung und Lastverschiebung von Energie zu definieren und in weiterer Folge umzusetzen.

14. Ergebnis /Ausblick

Mit dem Projekt konnten folgende Ergebnisse erreicht werden:

- Die Netzsimulation hat erstmals auf Basis ¼ Stunden Reallastdaten gezeigt, dass Murau einen Leistungsautarkiegrad von 89% aufweist, d.h. an 325 Tagen im Jahr produziert die Region gleich viel oder mehr Strom aus erneuerbaren Energiequellen als verbraucht wird – ein Faktum, welches es in dieser Form in keiner anderen Region Österreichs gibt.
- Die Rückspeisung ins übergeordnete Stromnetz beträgt 275 GWh und der Bezug beträgt nur rund 5 GWh. Dieses Ergebnis zeigt, dass Murau durch die Handlungsoptionen aus dem 5-stufigen virtuellen Energiespeicher ein sehr

realistisches Potential zur Erreichung einer 100% Leistungsautarkie hat und damit ein Leuchtturm für die praktische Umsetzung der Energiewende ist.

- Die für die Energiewende notwendige Elektrifizierung der Sektoren wurde mit Zukunftsszenarien in der Netzsimulation abgebildet (Durchdringung Elektromobilität, Durchdringung Wärmepumpen, Produktion von Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen zur Dekarbonisierung des öffentlichen Personenverkehrs und des Schwerverkehrs). Auch hier hat sich gezeigt, dass die Region für den zukünftigen Strombedarf bestens gerüstet ist. Mit den Simulationen konnte gezeigt werden, dass der zusätzliche Strombedarf durch den Ausbau der erneuerbaren Energieträger gedeckt werden kann.
- Aus den Handlungsoptionen des 5-stufigen virtuellen Energiespeichers (beschrieben im Punkt 2) wurden 4 Grundstrategien zur weiteren Entwicklung der Region hin zum Energie-Living-Lab entwickelt: 1. Biomasse als Stromspeicher, 2. Regionale Speicherstrategie, 3. E-Mobilitätsregion und 4. Die Etablierung von Murau als H2 Region.

Auf Basis der Ergebnisse werden diese Schritte nun eingeleitet bzw. sind schon eingeleitet:

In Kooperation mit der Energie Steiermark und den Steiermarkbahnen wird eine konkrete Machbarkeitsstudie für Murau als H2 Region sowie die Umstellung der jetzt dieselbetriebenen Murtalbahn auf eine auf Basis Wasserstoff elektrifizierte Murtalbahn umgesetzt. Das HyCentA wird unter der Federführung der Holzwelt Murau die Arbeiten dazu erledigen, man erwartet eine deutliche Aussage in Richtung Machbarkeit.

Aus dem Forschungsprojekt Leafs der Energie Steiermark, die einen Gemeinschaftsspeicher samt Bewirtschaftungssystem entwickelt hat, soll nun in Murau ein Rollout auf Regionsebene geprüft werden. Dazu sollen auf überlasteten Netzsträngen der Netzebene 7 mit einem zu entwickelnden Quick Check geprüft und bei entsprechenden Notwendigkeiten (die es jedenfalls gibt) diese Gemeinschaftsspeicher mit Speichervolumen zwischen 50 und 200 kWh in die Realität umgesetzt werden.

Im Bereich der E-Mobilität arbeiten die Konsortialpartner bereits an einer regionalen Ladeinfrastruktur, welche über regionale Mobilitätskarten mit dem BEÖ Tankstellennetz verbunden werden. Nutzer in der Region können damit bequem im BEÖ Netz österreichweit mit einer Karte laden, Nutzer von außerhalb der Region können auch die regionalen Ladeinfrastrukturanbieter mit ihrer Karte vom BEÖ Netz nutzen. Darüber hinaus wird an der Zugänglichkeit bereits errichteter Ladeinfrastruktur von Gemeinden, Betrieben, Tourismus gearbeitet.

Zukünftig will die Region vor allem im Winter mehr planbaren Strom produzieren. Das im Projekt erhobene Ausbaupotential von 3 MW installierbare Leistung soll gehoben werden – dafür will Murau eine Testregion mit Winterstromfördertarifen werden.

15. Resümee

Die Reduktion von fossilen Energieträgern und der gleichzeitige Ausbau der erneuerbaren Energieträger führt zu einer geringeren Planbarkeit der Energieerzeugung. Gleichzeitig muss aufgrund der physikalischen Gesetze immer ein Gleichgewicht von Stromproduktion und Stromverbrauch herrschen – das heißt, es braucht in Zukunft Lösungen, um zeitliche Unterschiede von Produktion und Bedarf auszugleichen. Das vorliegende Konzept eines virtuellen 5-stufigen Energiespeichers liefert Handlungsoptionen für den Ausgleich von Produktion und Bedarf von Energie in Form von Strom.

Um die Energiewende herbeiführen zu können ist neben dem Ausbau der erneuerbaren Energieträger also auch ein Umbau der Logik unseres Energiesystems erforderlich, weil die Planbarkeit der Energieerzeugung abnimmt und deshalb das Stromnetz nicht mehr alleine von zentraler Stelle aus regelbar sein wird. Vielmehr braucht es regionale stabile Zellen, die ihre Produktion und ihren Bedarf an Strom möglichst selbst ausgleichen und gleichzeitig Überschüsse speichern können, um die Ballungsräume und die Industrie in Zeiten einer geringeren Stromproduktion versorgen zu können. Nur dann kann in Zukunft die Legitimation der fossil oder atomar betriebenen Kraftwerke geschmälert werden.

Das vorliegende Konzept des „5-stufigen virtuellen Murauer Energiespeichers“ liefert Handlungsoptionen (siehe Punkt 13 sowie Projektbericht Punkt 2.2 auf den Seiten 39 - 80), um Stromproduktion an den Strombedarf anzupassen. Dabei ist das Konzept nicht bloß als ein physisch angreifbarer Speicher zu verstehen sondern als ein Bündel an Maßnahmen, die eine energiesouveräne stabile Zelle ermöglichen. Je mehr Regionen den jahreszeitlichen Ausgleich von Strombedarf und Stromproduktion anstreben und erreichen, desto eher ist die völlige Dekarbonisierung des Energiesystems möglich.

Die konkreten Projektergebnisse finden sie als Download unter <https://www.holzweltenergie.at/de/virtueller-energiespeicher.html>

Anhänge

a) *Pressespiegel (angehängt)*

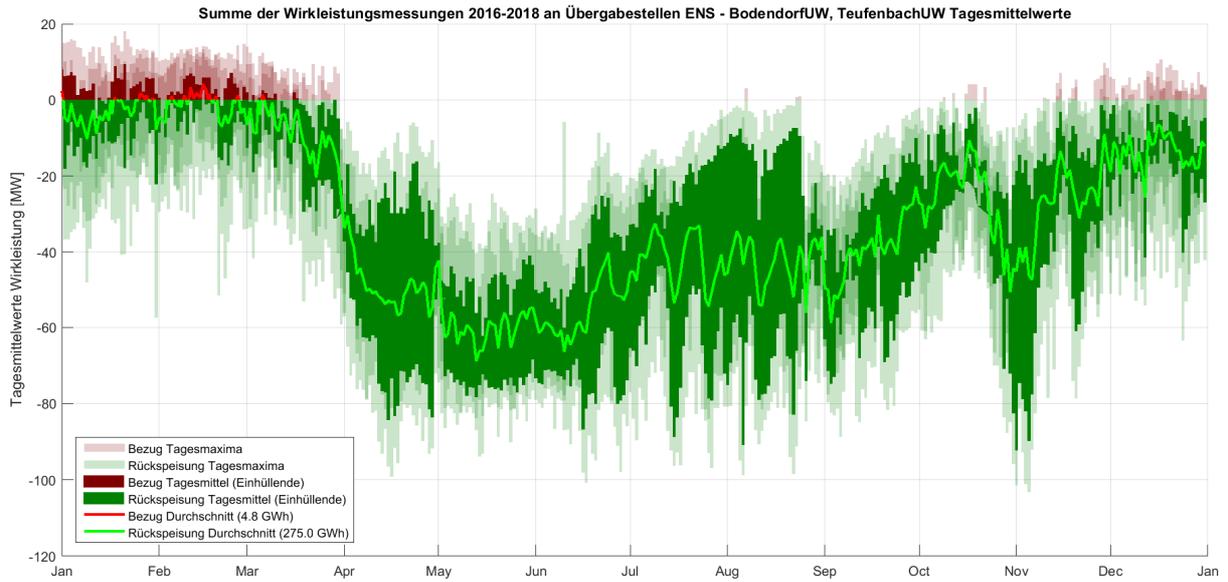
b) Bild Ergebnispräsentation bei Pressekonferenz:



Am Bild von links nach rechts:

DI Dr. Gregor Taljan, Energienetze Steiermark GmbH
Ing. Kurt Woitschek, GF Murauer Stadtwerke GmbH
Mag. Erich Fritz, Klima- und Energiemodellregionsmanager Holzwelt Murau
DI Klaus Neumann, Prokurist Energie Steiermark Technik GmbH
Thomas Kalcher, Bürgermeister der Stadtgemeinde Murau
Manuela Khom, 2. Landtagspräsidentin des Steiermärkischen Landtags
Dr. Kurt Schauer, Zukunftsberater
Harald Kraxner, GF der Holzwelt Murau
DI Heimo Obenaus, GF Elektrizitätswerk Mariahof GmbH
DI Gerd Hofer, GF Marktgemeinde Neumarkt Versorgungsbetriebsges.m.b.H

c) Grafik: Visualisierung der Variation des tagesgemittelten Leistungsaustauschs ins 110kV-Netz über drei Jahre



d) Grafik: Auswirkung der unterschiedlichen Zukunftsszenarien auf den Energieaustausch des Gesamten Bezirkes Murau mit dem 110kV Netz

