

Energieforschungsprogramm

1.Ausschreibung Vorzeigeregion Energie

Publizierbarer Endbericht

Programmsteuerung:

Klima- und Energiefonds

Programmabwicklung:

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG)

Endbericht

erstellt am

31/01/2018

Energy Lab East:

**Energiewende in der Region Ostösterreich mit hoher Nutzung von
erneuerbarer Energie**

Projektnummer: 855818

Energieforschungsprogramm . 1. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie

Klima- und Energiefonds des Bundes . Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Ausschreibung	1. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie
Projektstart	01/07/2016
Projektende	30/06/2017
Gesamtprojektdauer (in Monaten)	12 Monate
ProjektnehmerIn (Institution)	NÖ Energie- und Umweltagentur GmbH (eNu)
Ansprechpartnerin	DI Susanne Supper
Postadresse	2340 Mödling Wiener Straße 2, Top1.03
Telefon	+43 2236 860 664 523
Fax	+43 2236 860 664 518
E-mail	susanne.supper@enu.at
Website	www.enu.at

EnergyLab East

Energiewende in der Region Ostösterreich mit hoher Nutzung von erneuerbarer Energie

AutorInnen:

**Susanne Supper, Thomas Koisser, Herbert Greisberger (eNu)
Georg Lettner, Bettina Burgholzer, Wolfgang Gawlik, Fabian Moisl (TU Wien)
Petra Schöfmann, Michael Cerveny, Waltraud Schmid (Urban Innovation Vienna)
Marion Schöfeldinger, Hans Binder (Forschung Burgenland)**

Unter Mitwirkung zahlreicher weiterer ProjektpartnerInnen und AkteurInnen; insbesondere:

**Christian Kurz (Energie Burgenland)
Michael Kovarik, Stefan Zach (EVN)
Ilse Stockinger, Sebastian Wehrle (Wiener Stadtwerke)
Christian Panzer (Wien Energie)**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Aufgabenstellung	5
1.2	Schwerpunkte des Projektes	5
1.3	Einordnung in das Programm	5
1.4	Verwendete Methoden	6
1.5	Aufbau der Arbeit	6
2	Inhaltliche Darstellung	7
2.1	Analyse vorhandener regionaler Energiekonzepte	7
2.2	Energiedaten-Analyse	11
2.2.1	Prognose Energieverbrauch und erneuerbare Erzeugung bis 2050 gesamt	11
2.2.2	Prognose Stromverbrauch und erneuerbare Erzeugung bis 2050	14
2.2.3	Spezifischer Vergleich von Stromverbrauch und . erzeugung	16
2.3	Technologie-Analyse	25
2.4	Leitbildentwicklung	28
2.5	Der nächste Schritt der Vorzeigeregion	30
3	Ergebnisse und Schlussfolgerungen	31
4	Ausblick und Empfehlungen	32
5	Literaturverzeichnis	35
6	Anhang	38
7	Kontaktdaten	38

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die Projektregion von EnergyLab East, bestehend aus den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich und Wien, hat eine außerordentliche energiepolitische Ausgangssituation. Durch den konzentrierten Windstandort und die geografisch nahe Energiesenke der Millionenstadt Wien bietet die Region ein außerordentlich hohes Potential für die Schaffung einer Vorzeigeregion für die Energiewende.

In allen drei Bundesländern gibt es beschlossene Strategien, wie z.B. Energie- und Klimastrategien, Energiefahrpläne oder eine Smart City Rahmenstrategie, mit welchen die Energiewende in Richtung eines langfristig zu 100% auf Erneuerbaren basierenden Energiesystems proaktiv mitgestaltet werden soll.

Eine Umsetzung dieser Strategien erfordert einen weiteren Ausbau der erneuerbaren Energiequellen, wie Wind- und Solarenergie. Aufgrund der Volatilität von Wind- und Solarenergie kommen große Herausforderungen auf die lokalen, regionalen und überregionalen Netze sowie auf die tages- bis jahreszeitliche Energiespeicherung und auf die NutzerInnenseite zu: Es braucht systemische Technologielösungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten und unter Berücksichtigung der Perspektive der EndkundInnen.

1.2 Schwerpunkte des Projektes

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, wurden im Projekt die folgenden beiden Schwerpunkte gesetzt:

- Entwicklung eines einheitlichen Leitbilds und einer gemeinsamen Umsetzungscoordination für die gesamte Projektregion.
- Erzielung eines bindenden Konsenses - innerhalb des Konsortiums und gemeinsam mit weiteren Wirtschaftspartnern - über konkrete innovative Umsetzungsprojekte in den nächsten fünf Jahren.

1.3 Einordnung in das Programm

Mit diesen Schwerpunktsetzungen fügt sich das Sondierungsprojekt EnergyLab East passgenau in die Zielsetzungen der FTI-Initiative sVorzeigeregion Energie%ein: Diese Initiative baut auf bisherigen Erkenntnissen, entwickelten Technologien und Lösungen sowie implementierten Pilotprojekten auf, um die Weiterentwicklung, Systemintegration und Markteinführung voranzutreiben. Damit sollen die österreichische Spitzenposition gehalten und weiter ausgebaut sowie Chancen für österreichische Akteure eröffnet werden.

Dazu definiert die FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie drei Ziele:

- Ziel 1: Entwicklung und beispielgebende Anwendung von heimischen Energie- und energierelevanten Verkehrstechnologien zur großflächigen Praxiserprobung von intelligenten Systemlösungen im Realbetrieb
- Ziel 2: Stärkung und Ausbau Österreichs als Leitmarkt für innovative Energie- und energierelevante Verkehrstechnologien
- Ziel 3: Einbindung und aktive Teilnahme der NutzerInnen

1.4 Verwendete Methoden

Die im Projekt verwendeten Methoden gliedern sich zum einen in partizipative Methoden und zum anderen in Methoden der Analyse und Simulation.

Zur Erstellung des Leitbilds, der Definition konkreter Umsetzungsprojekte sowie der Entwicklung einer Managementstruktur wurde ein intensiver Partizipationsprozess mit den beteiligten AkteurInnen durchgeführt, der in Teilen auch extern moderiert wurde. Die qualitativen und quantitativen Grundlagen wurden im Rahmen von Recherchen, Analysen sowie Simulationen erarbeitet, wobei u.a. das Modell EDisOn = Electricity Dispatch Optimization (siehe auch Deliverable sTechnologie-Analyse%) zur Anwendung kam.

1.5 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit gliederte sich in vier eng miteinander verzahnte inhaltliche Arbeitspakete. Im Rahmen der sRegionsbeschreibung%war es das Ziel, ein besseres gemeinsames Verständnis für die im Projekt relevanten Wirkungs- und Handlungsräume zu erhalten, sowie Grundlagendaten zusammenzustellen, die für die Strategieentwicklung und die Konzeption der Umsetzungsprojekte relevant waren.

Im Rahmen der sStrategieentwicklung%wurde ein Leitbild für die Region formuliert und abgestimmt. Zudem wurden techno-ökonomische Analysen durchgeführt und eine Technologie-Entscheidungsmatrix entwickelt, um Technologieentscheidungen unter Berücksichtigung der System- und Kosteneffizienz qualitativ und quantitativ zu untermauern.

Die sKonzeption von Projektcluster-Umsetzungen%zielte darauf ab, Vorzeige-Umsetzungsprojekte zu definieren, aufzubereiten und zu bewerten, um sie in der an die Sondierung anschließenden Umsetzungsphase (im Rahmen der 2. Ausschreibung zu Vorzeigeregion Energie) umsetzen zu können.

In Hinblick auf die sKonzeption einer Projektcluster-Koordination%wurde eine langjährig ausgelegte Organisations- und Managementstruktur zur Koordination der Umsetzungsprojekte in der Vorzeigeregion erarbeitet.

Wesentlich dabei war, dass sich das ursprüngliche Sondierungskonsortium von EnergyLab East während der Projektlaufzeit der Sondierungsphase in Hinblick auf die Einreichung in der 2. Ausschreibung des Programms Vorzeigeregion Energie erweiterte: Bereits in der ersten Projekthalbzeit wurde eine intensive Kooperation mit dem Sondierungskonsortium sWindvermarktung%begonnen. Ab Beginn der 2. Projekthalbzeit wurde zusätzlich mit dem Sondierungskonsortium sGreen Tech Valley

2022%sehr eng kooperiert. Im Finale der Sondierungsphase waren schließlich alle drei ursprünglichen Konsortien zum Green Energy Lab, welches im Rahmen der 2. Ausschreibung von einer internationalen Jury als eine von drei Vorzeigeregionen ausgewählt wurde, verschmolzen (siehe www.greenenergylab.at)

2 Inhaltliche Darstellung

Die zentrale Herausforderung der Projektregion ist die Reduktion des hohen Anteils an fossilen Energieträgern am Energieverbrauch. Zahlreiche Energieanwendungen werden sich in Zukunft aus Energieeffizienzgründen von fossilen Primärenergieträgern zu Stromanwendungen verschieben (z.B. Wärmepumpen, Elektromobilität). Die Herausforderungen der zukünftigen Energieversorgung liegen daher in der Bereitstellung von großen Mengen an erneuerbarem Strom. Bei der Einspeisung und Nutzung der zusätzlichen Energiemengen an Wind- und Solarstrom müssen zahlreiche technische, systemische, organisatorische und ökonomische Gesichtspunkte berücksichtigt werden, die in den folgenden Analysen untersucht wurden.

2.1 Analyse vorhandener regionaler Energiekonzepte

Im Rahmen der Beschreibung der Region wurden Grundlegendokumente aus folgenden Bereichen auf Basis von Literatur- und Internetrecherchen erhoben und gescreent:

- Internationale Richtlinien und Energiestrategien auf EU-Ebene
- Nationale Energiestrategien Österreichs
- Energiekonzepte der Bundesländer Wien, NÖ und Burgenland
- Leitbilder der Energieversorger Wien Energie, EVN und Energie Burgenland

Im Folgenden wird auf die Energiekonzepte der Bundesländer verstärkt eingegangen, da es in Hinblick auf den Aufbau einer bundesländerübergreifenden Vorzeigeregion besonders relevant ist, die Unterschiede und Gemeinsamkeiten in den Strategien der einzelnen beteiligten Bundesländer zu kennen.

Folgende Strategien liegen in den einzelnen Bundesländern vor:

- Burgenland - Energiestrategie Burgenland 2020, Juni 2013
- Niederösterreich - NÖ Energiefahrplan 2030, 17. November 2011 (Beschluss NÖ Landtag), Konzept NÖ Energiefahrplan 2050 (Konzept, nicht veröffentlicht)
- Wien - Smart City Rahmenstrategie Wien (SCRW), Juli 2014

Die Energieziele aller drei Bundesländer haben viele Übereinstimmungen: Für alle drei ist es essentiell, Energie zu sparen, die Energieeffizienz zu steigern und auch die Produktion der erneuerbaren Energie

deutlich zu erhöhen. Bei weiteren Energie-Zielen legt das Burgenland einen Schwerpunkt auf die Energiespeicherung und -umwandlung sowie auf Energielogistik-Lösungen. Niederösterreich legt in seinem Energiefahrplan zusätzlich hohen Wert auf einen Ressourcen sparenden Lebensstil und Wien bekennt sich in der Rahmenstrategie zu den drei Leitzielen: Ressourcenschonung, Erhöhung der Lebensqualität und verstärkte Entwicklung von Innovationen.

Aus den oben angeführten drei Bundesländer-Energiestrategien wurden die nachfolgenden konkreten Energieziele für das Burgenland, Niederösterreich und Wien in den Bereichen Treibhausgase, Energieeffizienz und Produktion Erneuerbarer Energie für die Jahre 2020, 2030 und 2050 entnommen: [TOB 2013, MA18/TINA 2014, NÖ LR 2011, NÖ LR 2016]

Energieziele Treibhausgase Ë Burgenland, Niederösterreich und Wien

Im Burgenland sind derzeit nur Prognosen bis 2020 verfügbar. Beim sogenannten „Laissez-faire“-Szenario, bei welchem die bestehenden regionalen erneuerbaren Energieträger - abgesehen von im Bau befindlichen Vorhaben - nicht weiter ausgebaut werden, wurden Emissionen für das Jahr 2020 mit ca. 2.400 kt CO₂-äqu quantifiziert. Beim „Referenz“-Szenario wurde die derzeitige Entwicklung des Ausbaus der regionalen erneuerbaren Energieträger auf Basis des Betrachtungszeitraumes fortgeführt, was einen Wert von ungefähr 1.700 kt CO₂-äqu ergab. Beim „Nachhaltigkeits“-Szenario, bei dem eine vollständige bilanzielle Deckung des jährlichen Energieverbrauchs durch erneuerbare Energie modelliert wurde und unter Annahme einer moderaten Abnahme des Energieverbrauchs pro Kopf, prognostizierte man einen Emissionswert für 2020 von etwa 1.100 kt CO₂-äqu.

In Niederösterreich sollen bis zum Jahr 2020 16 % des CO₂ Ausstoßes im Vergleich zu 2005 reduziert werden und bis 2050 soll es ein Minus von 80 bis 95 % zu 1990 geben. [NÖ LR 2017]

In Wien sollen die Treibhausgase bis 2020 auf 5.437 kt CO₂-äqu reduziert werden. Bis 2030 soll ein Minus von 35 % pro Kopf im Vergleich zu 1990 erreicht werden, das sind 5.162 kt CO₂-äqu. Bis 2050 soll ein Minus von 80% pro Kopf im Vergleich zu 1990 erzielt werden, das wäre eine Reduktion auf 1.628 kt CO₂-äqu an Treibhausgasen im Jahre 2050.

Energieziele Energieeffizienz - Burgenland, Niederösterreich und Wien

In Tabelle 1 finden sich die prognostizierten Endenergieverbräuche der drei Bundesländer Burgenland, Niederösterreich und Wien in den Jahren 2020, 2030 und 2050.

Im Burgenland sollen bis 2020 im Vergleich zum Jahre 2010 ca. 10 % des Endenergieverbrauches eingespart werden, was eine Reduktion auf 9.300 GWh darstellt. Bis 2030 soll der prognostizierte Endenergieverbrauch weiter auf 8.760 GWh und bis 2050 auf 8.120 GWh reduziert werden.

In Niederösterreich soll der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 51.800 GWh und bis 2030 auf 43.800 GWh reduziert werden. Bis zum Jahr 2050 wird angenommen, dass der Endenergieverbrauch um die Hälfte geringer sein wird, als 2009 und somit nur noch 38.200 GWh betragen wird.

Bis zum Jahr 2020 soll der Endenergieverbrauch in Wien auf 40.742 GWh und bis 2030 auf 38.880 GWh reduziert werden. Bis zum Jahr 2050 wird mit einem Minus von 40% pro Kopf (zu 2005) gerechnet, wodurch der Endenergieverbrauch auf 31.537 GWh verringert wird.

Tabelle 1: Ziele Energieeffizienz 2020, 2030, 2050 der drei Bundesländer

[GWh]	2020	2030	2050
Bgld	Endenergieverbrauch ⇒ 9.300	Endenergieverbrauch ⇒ 8.760	Endenergieverbrauch => 8.120
NÖ	Endenergieverbrauch ⇒ 51.800	Endenergieverbrauch ⇒ 43.800	Endenergieverbrauch => 38.200
Wien	Endenergieverbrauch ⇒ 40.742	Endenergieverbrauch ⇒ 38.880	Minus 40% pro Kopf zu 2005 => Endenergieverbrauch => 31.537

Um diese Ziele zu erreichen, setzen die Bundesländer auf eine Vielzahl an Maßnahmen. Nachfolgend wird exemplarisch auf die beiden Hauptverbraucher im Energiebereich . Gebäude und Mobilität - hinsichtlich detaillierter Energieziele und Maßnahmen eingegangen.

Bei den detaillierten Zielen und Maßnahmen für Gebäude liegt in allen drei Bundesländern das Hauptaugenmerk auf der Erhöhung der energietechnischen Sanierungsrate über noch stärkere Bewusstseinsbildung und Energieberatung, aber auch über Förderanreize, um letztlich zu Gebäuden mit Niedrig- bzw. Niedrigstenergiestandard zu gelangen. Weitere Maßnahmen reichen von der Weiterentwicklung der Wärmeversorgungs-systeme bis hin zur höchstmöglichen Effizienz von Heizungs- und Warmwassersystemen.

Auch bei der Mobilität überschneiden sich die detaillierten Ziele und Maßnahmen weitgehend: So sollen die öffentlichen Verkehrsmittel weiter ausgebaut und gestärkt werden, generell soll es durch ein intelligentes Zusammenspiel von Fuß-, Rad- und öffentlichem Verkehr einerseits und Car-Sharing-Modellen andererseits langfristig zu einem geringeren Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) beim Gesamtverkehrsaufkommen kommen. Zusätzlich soll der Anteil des MIV mit konventionellen Antrieben reduziert werden, sowohl Private als auch Länder und Gemeinden werden verstärkt auf alternative Antriebe umstellen. Bewusstseinsbildung in Form von Aufklärungsarbeit, Motivation und Unterstützung ist dafür im Vorfeld notwendig. Auch die Raumordnung soll stärker als bis dato dazu beitragen, dass Flächen- und Verkehrsintensität gesenkt werden.

Energieziele Produktion Erneuerbare Energie - Burgenland, Niederösterreich und Wien

Tabelle 2: Ziele Aufbringung Erneuerbare Energie 2020, 2030, 2050

[GWh]	2020	2030	2050
Bgld	4.670	min. 50% EE am Bruttoendenergieverbrauch (plus 15% gegenüber 2010) ⇒ 5.380	100 % erneuerbar ⇒ 9000
NÖ	50% Anteil EE am Endenergiebedarf=> ca. 25.940	⇒ 32.100	100 % erneuerbar ⇒ 39.300
Wien		11 % Anteil EE am Bruttoendenergieverbrauch ⇒ 4.440	23% Anteil EE am Bruttoendenergieverbrauch => 7.170
Wien inkl. Import EE	---	20 % Anteil EE am Bruttoendenergieverbrauch ⇒ 7.770	50% Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ⇒ 15.770

In Tabelle 2 sind die Ziele für die Aufbringung von erneuerbarer Energie bis 2020, 2030 und 2050 dargestellt. Demnach soll es im Burgenland bis zum Jahr 2020 4.670 GWh an erneuerbarer Energie geben. Bis zum Jahr 2030 soll der Anteil an erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch mindestens 50 % betragen, was in etwa 5.380 GWh entspricht. Bis 2050 sollen 100 % des Bruttoendenergieverbrauches aus erneuerbaren Energiequellen stammen, was einer Energiemenge von ca. 9.000 GWh entspricht.

In Niederösterreich soll der 50 % Anteil an erneuerbarer Energie am Endenergiebedarf bereits im Jahr 2020 erreicht werden, was einer Menge von ca. 26.000 GWh entspricht. Bis zum Jahr 2050 soll dieser Wert kontinuierlich erhöht werden, wodurch sich die Gesamtmenge an erneuerbarer Energie bis 2030 auf ca. 32.000 GWh erhöhen wird. Im Jahr 2050 soll ebenso wie im Burgenland 100% des Endenergiebedarfes aus erneuerbaren Energieträgern stammen und wird ungefähr 40.000 GWh betragen.

In Wien soll laut der Smart City Wien Rahmenstrategie bis zum Jahr 2030 der Anteil der verwendeten erneuerbaren Energie (Importe an erneuerbarer Energie mitgerechnet) am Bruttoendenergieverbrauch auf 20% bzw. 7.770 GWh erhöht werden, bis 2050 soll dieser auf 50 % erhöht werden, was einer Menge an erneuerbarer Energie von ca. 15.770 GWh entspricht. Der eigene auf Wiener Boden produzierte Anteil an erneuerbarer Energie wird davon im Jahre 2030 11% oder 4.440 GWh bzw. im Jahre 2050 23% bzw. 7.170 GWh betragen, vorwiegend erzeugt durch die Photovoltaik (siehe Prognose Erneuerbare Energie: S. 19).

2.2 Energiedaten-Analyse

Um eine bessere quantitative Grundlage zum Verbrauch und zur Erzeugung aus erneuerbaren Energien zu haben, wurde im ersten Schritt eine umfangreiche Datenanalyse zu Energieverbrauchs- und Erzeugung in der Projektregion durchgeführt.

Die Daten für die Darstellungen zu Endenergieverbrauch und -produktion aus erneuerbaren Energieträgern im Jahr 2015 bzw. die Prognosewerte bis 2030/2050 wurden jeweils aus den Energiestrategien der Bundesländer entnommen: Energiestrategie Burgenland 2020 (2013), NÖ Energiefahrplan 2030 (2011), NÖ Energiefahrplan 2050 (Entwurf 2016), Smart City Rahmenstrategie Wien (2014). Diese Werke waren ebenfalls die Grundlage für die detaillierteren Darstellungen von Stromverbrauch und -produktion im Jahr 2015 sowie der Prognose bis zum Jahr 2050. [TOB 2013, MA18/TINA 2014, NÖ LR 2011, NÖ LR 2016]

2.2.1 Prognose Energieverbrauch und erneuerbare Erzeugung bis 2050 gesamt

In Abbildung 1 wird die prognostizierte Entwicklung des gesamten Endenergieverbrauches (EEV) der Projektregion EnergyLab East (ELE) bis 2050 dargestellt, welche eine Abnahme des EEV zeigt.

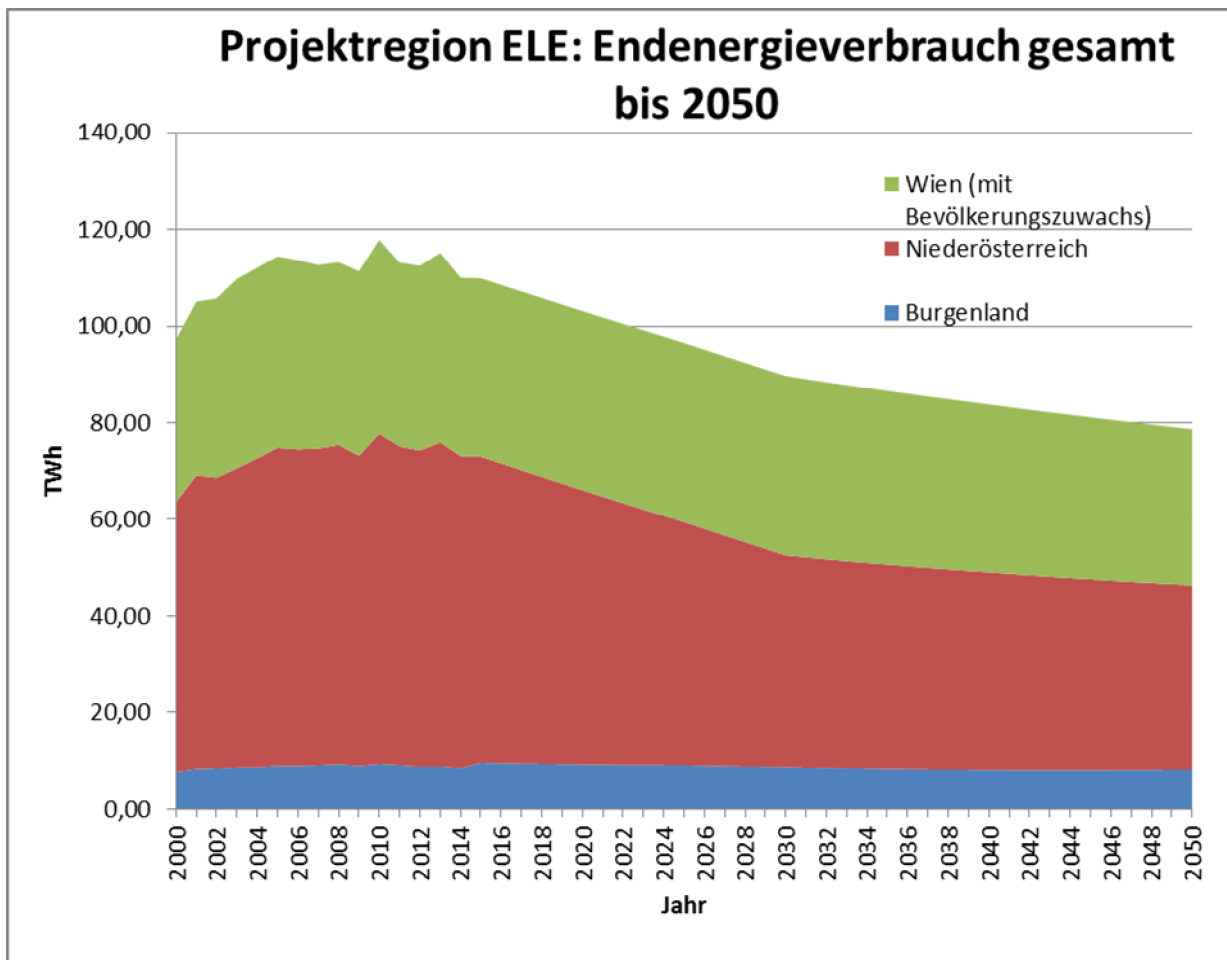


Abbildung 1: Projektregion ELE: Endenergieverbrauch gesamt bis 2050

Energieforschungsprogramm . 1. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie

Klima- und Energiefonds des Bundes . Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Gemäß der Energiestrategie Burgenland wird für das Jahr 2030 im Burgenland ein Endenergieverbrauch von 8,7 TWh und bis 2050 von ca. 8,1 TWh prognostiziert.

Niederösterreich errechnete gemäß Entwurf zum NÖ Energiefahrplan 2050 einen Endenergieverbrauch bis 2030 von 43,8 TWh und bis 2050 einen Endenergieverbrauch von ca. 38,2 TWh. Anzumerken ist, dass der Energieverbrauch für NÖ im Bereich Verkehr um den Tanktourismus korrigiert wurde. Die Verbräuche des Flugverkehrs und der Rohrfernleitungen wurden auf den NÖ-äquivalenten Anteil (bezogen auf den Bevölkerungsanteil) reduziert.

Auf Grundlage des Zielpfades in der Smart City Rahmenstrategie Wien wurden vom Energy Center Wien für die Jahre 2030 bzw. 2050 folgende Berechnungen angestellt: In Wien geht man bis 2030 von einer Reduktion des Endenergieverbrauches pro Kopf von 20.825 kWh im Jahr 2014 auf ca. 18.800 kWh bis 2030 aus und bis 2050 auf ca. 14.500 kWh/Kopf, was im Vergleich zu 2005 einer Senkung des Endenergieverbrauches pro Kopf von 40% entspricht. Weiters errechnet sich daraus für 2030 ein Endenergieverbrauch von ca. 38,9 TWh und bis 2050 ein Endenergieverbrauch von ca. 31,5 TWh, bereinigt um die Bevölkerungsprognose Wien 2050 (Bevölkerung im Jahresmittel/Stat. Austria: 2050: 2,17 Mio. EW gegenüber 2014: 1,78 Mio. EW). [STATISTIK AUSTRIA 2015]

Aufgrund dieser Prognosen kann von einer Verringerung des Gesamtenergieverbrauches in der Projektregion ELE bis zum Jahre 2050 auf weniger als 80 TWh ausgegangen werden.

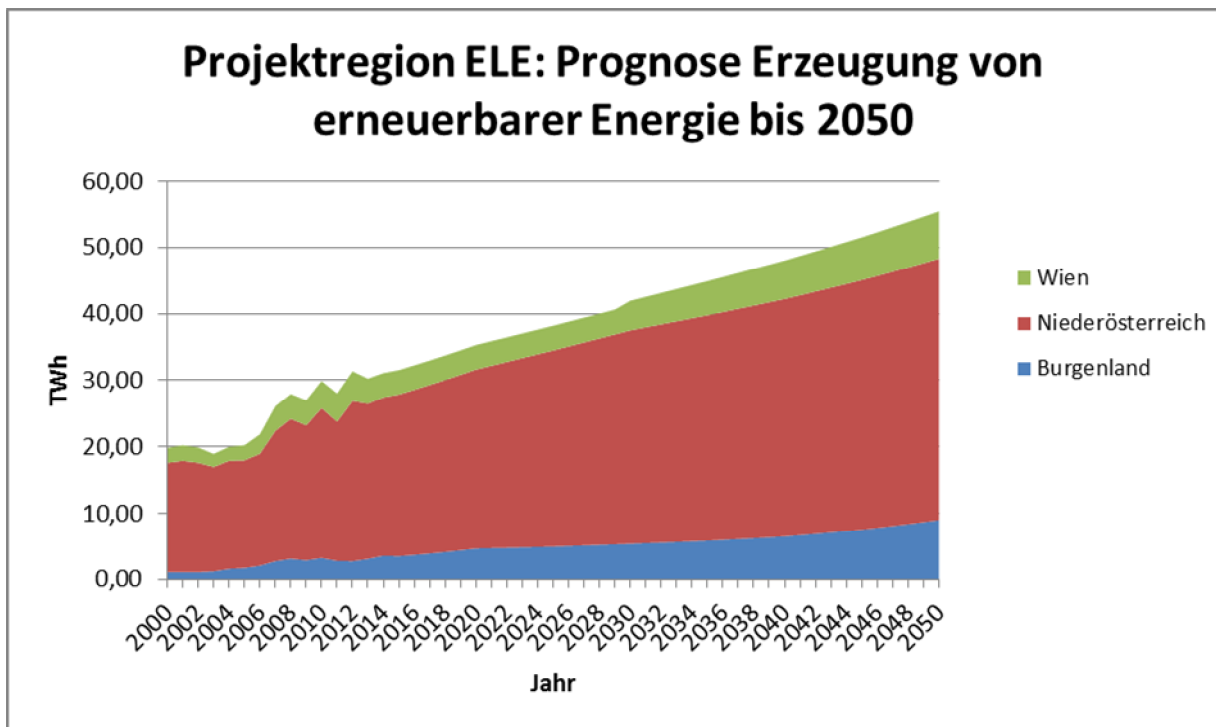


Abbildung 2: Projektregion ELE: Prognose Erzeugung von erneuerbarer Energie bis 2050

In der Abbildung 2 findet sich die prognostizierte Entwicklung der Erzeugung von erneuerbarer Energie von 2020 mit ca. 20 TWh auf ca. 56 TWh bis 2050.

Energieforschungsprogramm . 1. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie

Klima- und Energiefonds des Bundes . Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Für das Burgenland wurden für 2020 ca. 4,6 TWh, für 2030 ca. 5,4 TWh und bis 2050 ca. 9 TWh an erzeugter erneuerbarer Energie prognostiziert, was ungefähr eine Verdopplung von 2020 bis 2050 bedeutet.

In Niederösterreich soll laut dem NÖ Energiefahrplan 2030 der 50%-Anteil an erneuerbarer Energie am Endenergiebedarf bereits im Jahr 2020 erreicht werden, was einer Menge von ca. 26 TWh entspricht. Bis zum Jahr 2050 soll dieser Wert kontinuierlich erhöht werden, wodurch sich die Gesamtmenge an erneuerbarer Energie bis 2030 auf ca. 32 TWh erhöhen wird. Im Jahr 2050 soll ebenso wie im Burgenland 100% des Endenergiebedarfes aus erneuerbaren Energieträgern stammen und soll 39,3 TWh betragen.

In Wien wird aufgrund der Zielsetzung der Smart City Rahmenstrategie und auf Basis von Berechnungen des Energy Center Wien davon ausgegangen, dass der eigene auf Wiener Boden produzierte Anteil an Erneuerbarer Energie im Jahr 2030 11% oder 4,4 TWh bzw. im Jahr 2050 23% bzw. 7,1 TWh betragen soll, vorwiegend erzeugt durch Photovoltaik und Umgebungswärme.

Damit ergibt sich für die Projektregion EnergyLab East bis 2050 eine vorläufig prognostizierte Gesamtsumme an erzeugter erneuerbarer Energie von ca. 56 TWh.

Aus der Gegenüberstellung des prognostizierten gesamten Endenergie-Verbrauchs im Jahr 2050 (ca. 80 TWh) und der prognostizierten Erzeugung von erneuerbarer Energie (ca. 56 TWh) in Abbildung 3 ist ersichtlich, dass bei Eintreffen der prognostizierten Werte bis 2050 für die ELE-Region 70% der verbrauchten Energie erneuerbar erzeugt werden kann.

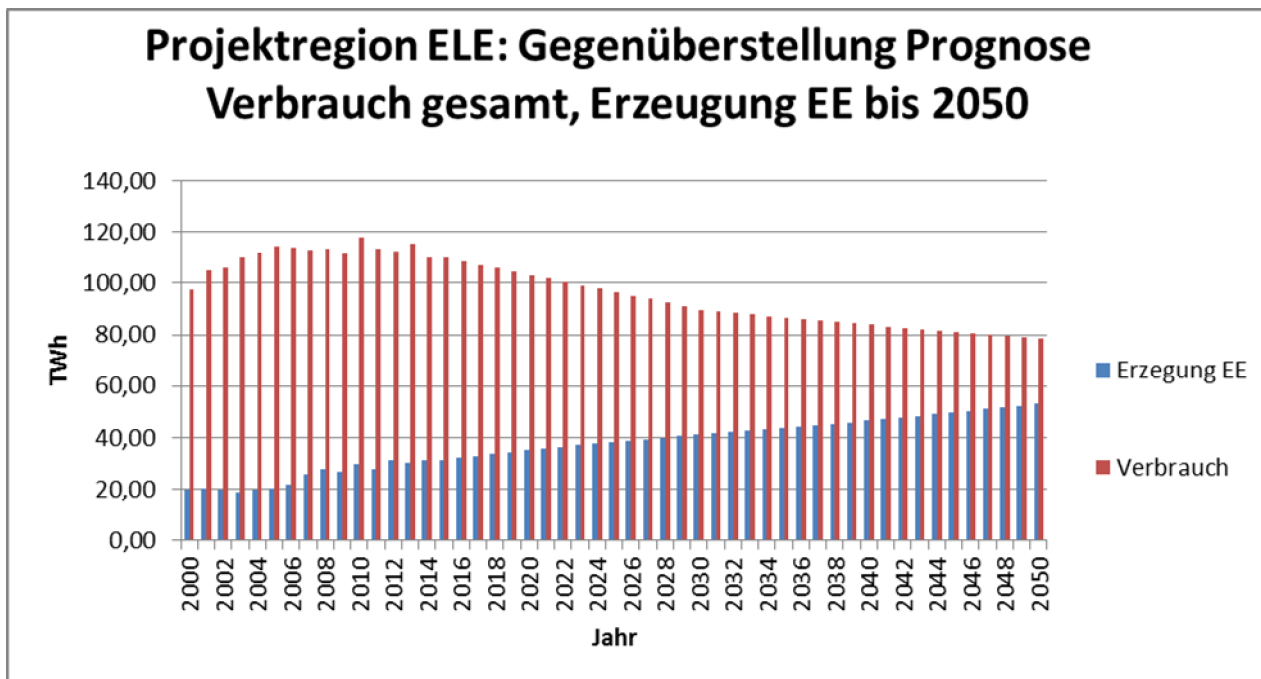


Abbildung 3: Projektregion ELE: Gegenüberstellung der Prognose des Energie-Verbrauchs gesamt und der Erzeugung von erneuerbarer Energie bis 2050

2.2.2 Prognose Stromverbrauch und erneuerbare Erzeugung bis 2050

Die Prognosen des Stromverbrauches bis 2050 wurden für das Burgenland und Niederösterreich aus deren Energiestrategien entnommen. Für Niederösterreich wurde ein Verbrauchswachstum von 0,6 Prozent pro Jahr laut NÖ-Energiefahrplan 2030 angenommen [vgl. NÖ LR2011, S. 8 Abb2]. Für Wien wurde aus der Publikation sVisionen 2050%der AEA Austrian Energy Agency die lineare jährliche Steigerung des Verbrauchs um 0,5% bis 2050 entnommen. Diese berechnet sich aus der Annahme der AEA, dass sō 2050 in Österreich je nach Szenario um 15 . 20 % mehr Strom verbraucht werden als 2010.%[AEA 2010, S.1]. Die 20%-Steigerung der AEA Visionen auf 40 Jahre entspricht einer jährlichen Steigerung von 0,5%. Tatsächlich ist wahrscheinlich von höheren Steigerungsraten auszugehen, da aufgrund erweiterter Anwendungen zur Wärmebereitstellung im Haushalts- und Industriebereich auf Strombasis die Stromverbrauchssteigerung höher ausfallen wird.

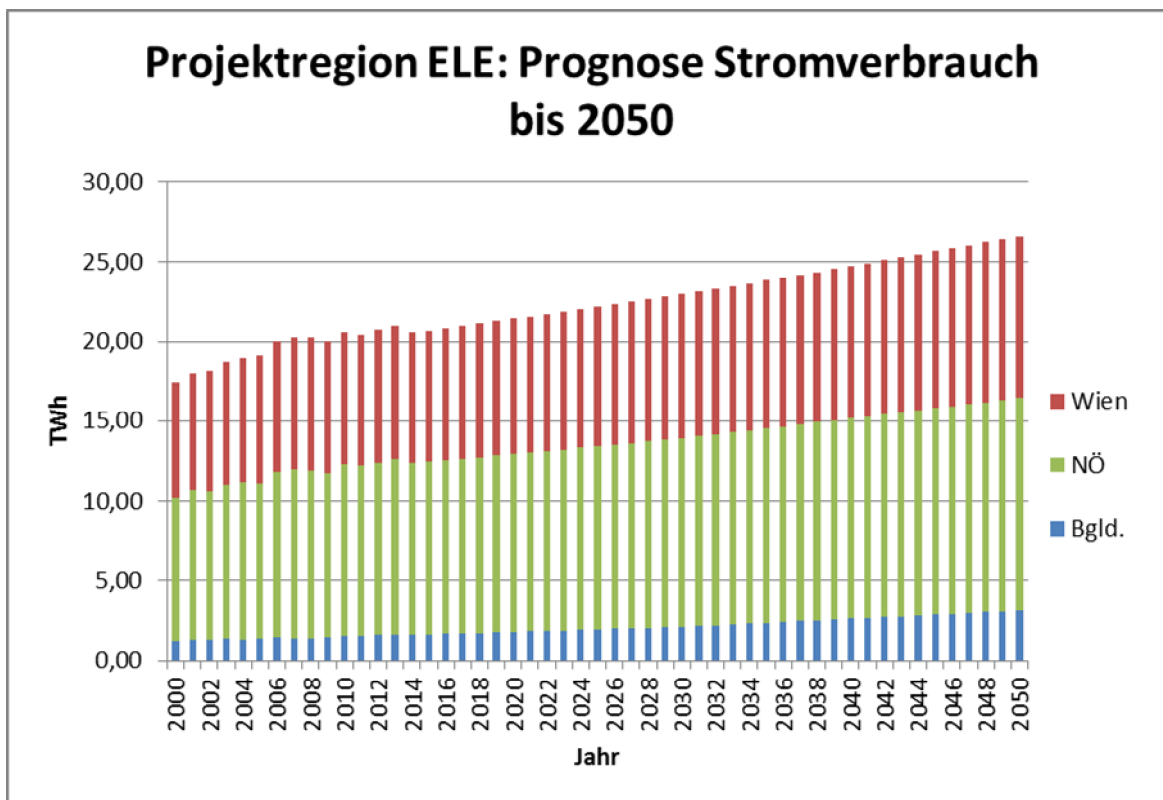


Abbildung 4: Gegenüberstellung der Stromverbrauchsprognosen bis 2050

In Abbildung 4 wird dargestellt, dass es in der ELE-Region zu einem kontinuierlichen Anstieg des Stromverbrauches kommen wird: der Stromverbrauch wird sich bis 2020 auf ca. 21 TWh, bis 2030 auf ca. 23 TWh und bis 2050 auf ungefähr 26,6 TWh erhöhen. Diese Summe generiert sich aus dem Burgenland mit 3,1 TWh, aus NÖ mit 13,3 TWh und aus Wien mit 10,2 TWh.

Dem steht in der ELE-Region die Prognose der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern gegenüber, dargestellt in Abbildung 5. Bis 2020 sollen ca. 15 TWh erzeugt werden, bis 2030 ca. 22 TWh und bis 2050 sollen schließlich ungefähr 27 TWh Strom aus erneuerbaren Energieträgern produziert werden. Diese stammen mit 4,5 TWh aus dem Burgenland, mit 20,5 TWh aus NÖ und mit 2,4 TWh aus Wien.

Energieforschungsprogramm . 1. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie

Klima- und Energiefonds des Bundes . Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

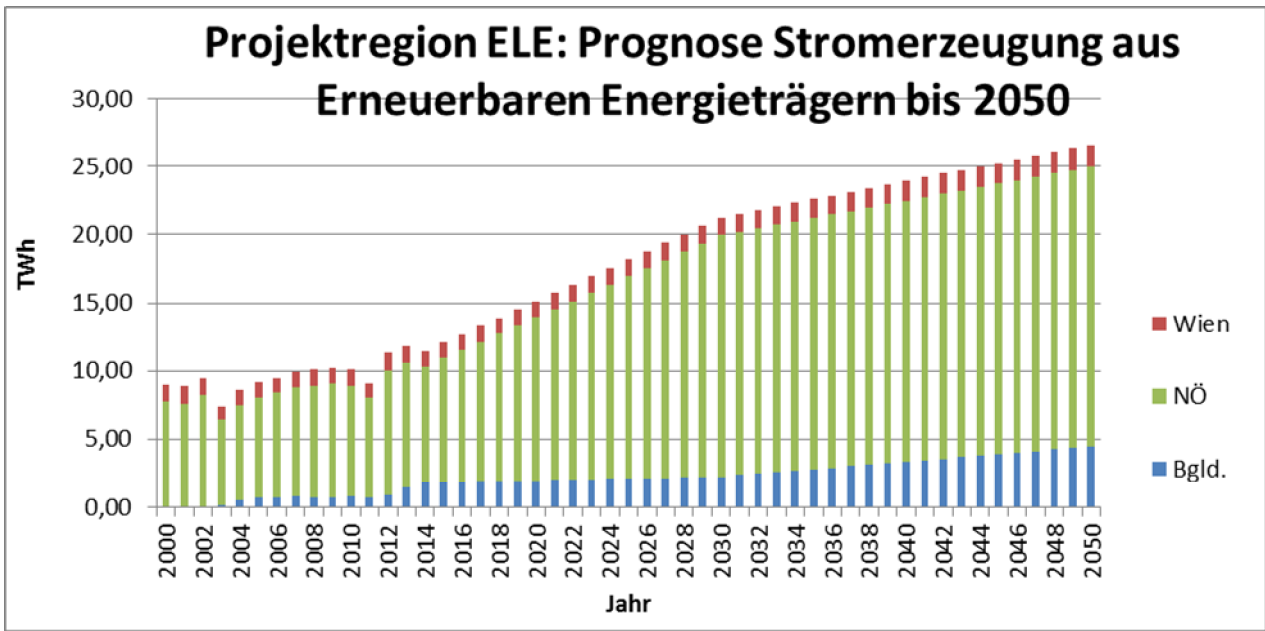


Abbildung 5: Projektregion ELE: Prognose Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern bis 2050

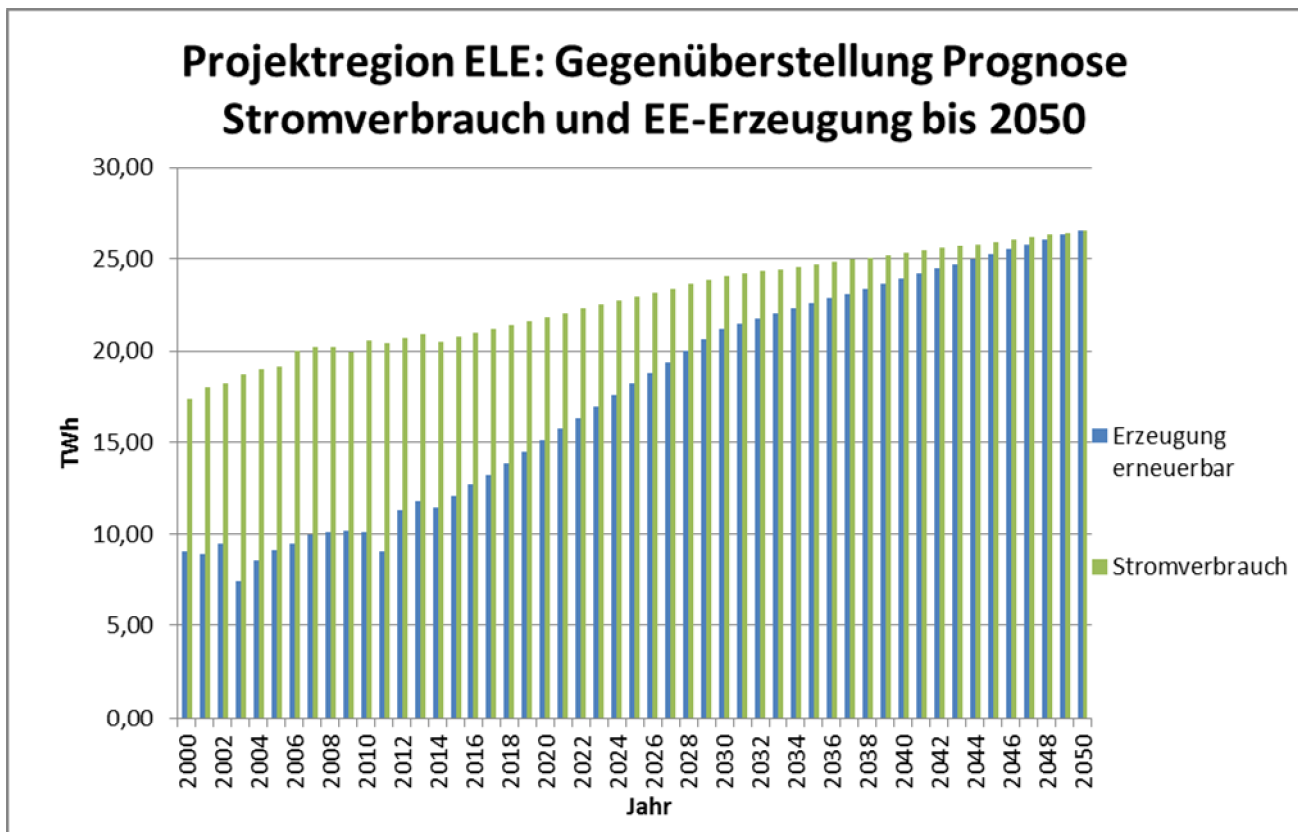


Abbildung 6: Projektregion ELE: Gegenüberstellung Prognose Stromverbrauch und Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern bis 2050

In Abbildung 6 ist gut erkennbar, dass derzeit noch eine relativ hohe Differenz zwischen Stromverbrauch (grün) und der Erzeugung an erneuerbarem Strom (blau) vorliegt. Bei jedoch (angenommenem) weiterem Ausbau der erneuerbaren Energieträger wird es zu einer starken Zunahme an erneuerbarer

Energie in den 2020er Jahren kommen. Obwohl die Kurve in den 2030er und 2040er Jahren wieder abflacht, lässt sich an dem Diagramm ablesen, dass mit ca. 27 TWh bis 2050 100% des verbrauchten Stroms in der ELE Region erneuerbar erzeugt werden könnten.

2.2.3 Spezifischer Vergleich von Stromverbrauch und Erzeugung

Um Aussagen über zukünftige Versorgungslücken oder Überproduktionen treffen zu können, wurden ausgewählte Stromproduktions- und Stromverbrauchsdaten des Jahres 2015 (je eine Periode aus allen vier Jahreszeiten Frühling, Sommer, Herbst und Winter) mithilfe der Steigerungsraten von Verbrauch und Produktion laut den Energiestrategien der Länder auf das Jahr 2030 hochgerechnet. Dieses Bild über den jahreszeitlichen Verlauf von Energiequellen und -senken, das auch die volatilen Energiequellen berücksichtigt, bildete eine wesentliche Grundlage für die weiteren Arbeitsschritte im Bereich Strategieentwicklung und die Konzeption der Umsetzungsprojekte.

2.2.3.1 Methodik

Die nachfolgenden Diagramme über Stromverbrauch und -erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen (Photovoltaik, Wind, Biomasse und Wasser) basieren auf gemessenen Datenintervallen des Jahres 2015 und stammen von den Energieversorgern Energie Burgenland und Wien Energie bzw. der Energie- und Umweltagentur Niederösterreich. [eNu 2016]

Da die komplette Auswertung des Jahres 2015 aufgrund der riesigen Datenmenge den Arbeitsaufwand gesprengt hätte, wurden die Daten zuerst gesichtet, um signifikante Wochen (in Hinblick auf windreiche / windarme bzw. sonnenreiche / sonnenarme Bedingungen) in den vier Jahreszeiten Frühling, Sommer, Herbst und Winter auszuwählen. Demensprechend wurden exemplarische jahreszeitliche Darstellungen der Daten von a) der Stromleistung 2015, b) einer prognostizierten Stromleistung 2030 und c) der Gegenüberstellung der prognostizierten Stromleistung 2030 mit dem errechneten Verbrauch 2030 erarbeitet.

Nachfolgend werden diese exemplarischen Diagramme über den Zeitverlauf einer Woche im Monat April für die Jahreszeit Frühling, einer Woche im Juli für den Sommer und einer Woche im Oktober für den Herbst dargestellt. Die Stromerzeugung von erneuerbaren Energieträgern und der Stromverbrauch im Winter wird anhand von vier Wochen des Monats Jänner der Jahre 2015 bzw. 2030 abgebildet.

2.2.3.2 Frühling

Frühling: Der Vergleich der Diagramme im April zeigt zwischen den gemessenen Werten von 2015 in Abbildung 7 und den prognostizierten Daten von 2030 in Abbildung 16 eine Zunahme der verfügbaren elektrischen Leistung aus erneuerbaren Energieträgern an windreichen, sonnigen Tagen bis zu 3.000 MW des Jahres 2015 auf bis zu 4.500 MW des Jahres 2030 (Spitzenwerte bis zu 6.000 MW an einem Tag). Diese hohen Auslastungen werden unterbrochen von wind- und sonnenarmen Tagen mit ca. 1.000 bis 1.500 MW im Jahr 2015 und im Jahr 2030 mit immerhin bis zu 2.000 MW am Tag.

Energieforschungsprogramm . 1. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie

Klima- und Energiefonds des Bundes . Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

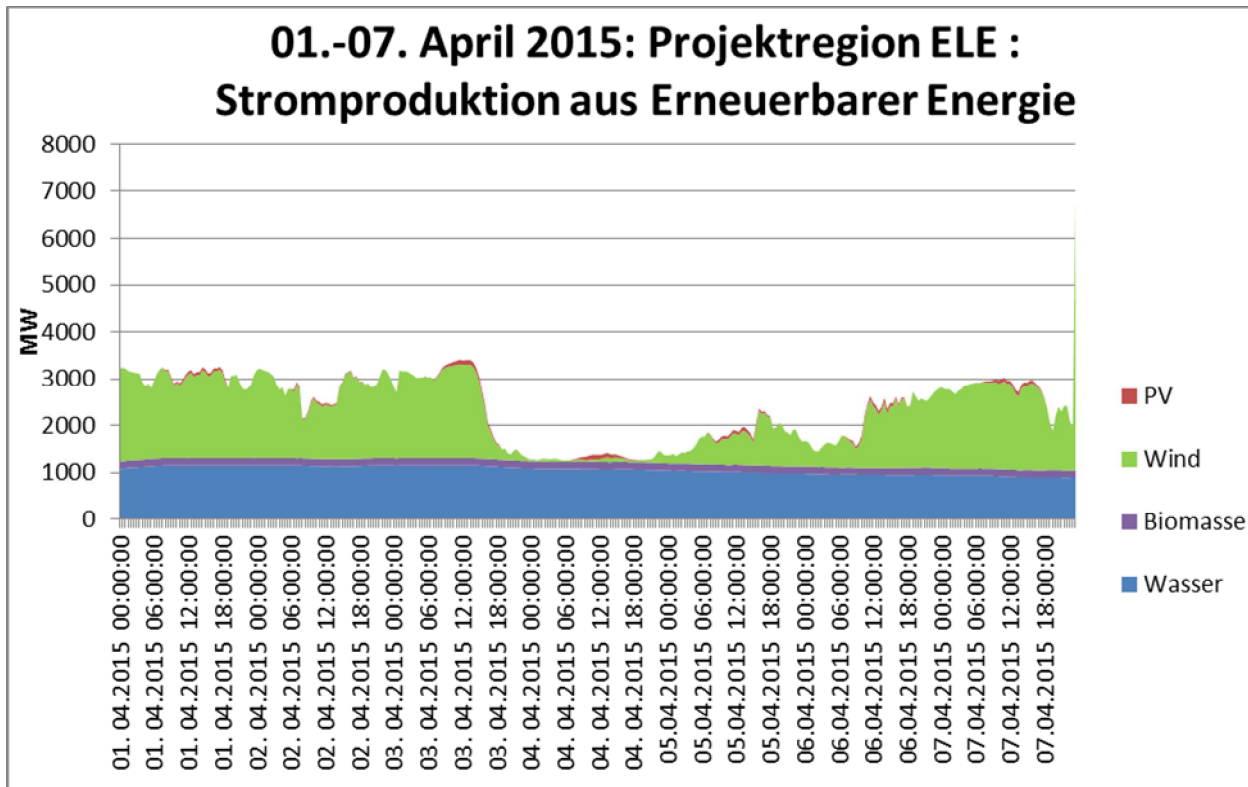


Abbildung 7: Frühling: 01.-07. April 2015: Projektregion ELE: Stromproduktion aus Erneuerbarer Energie

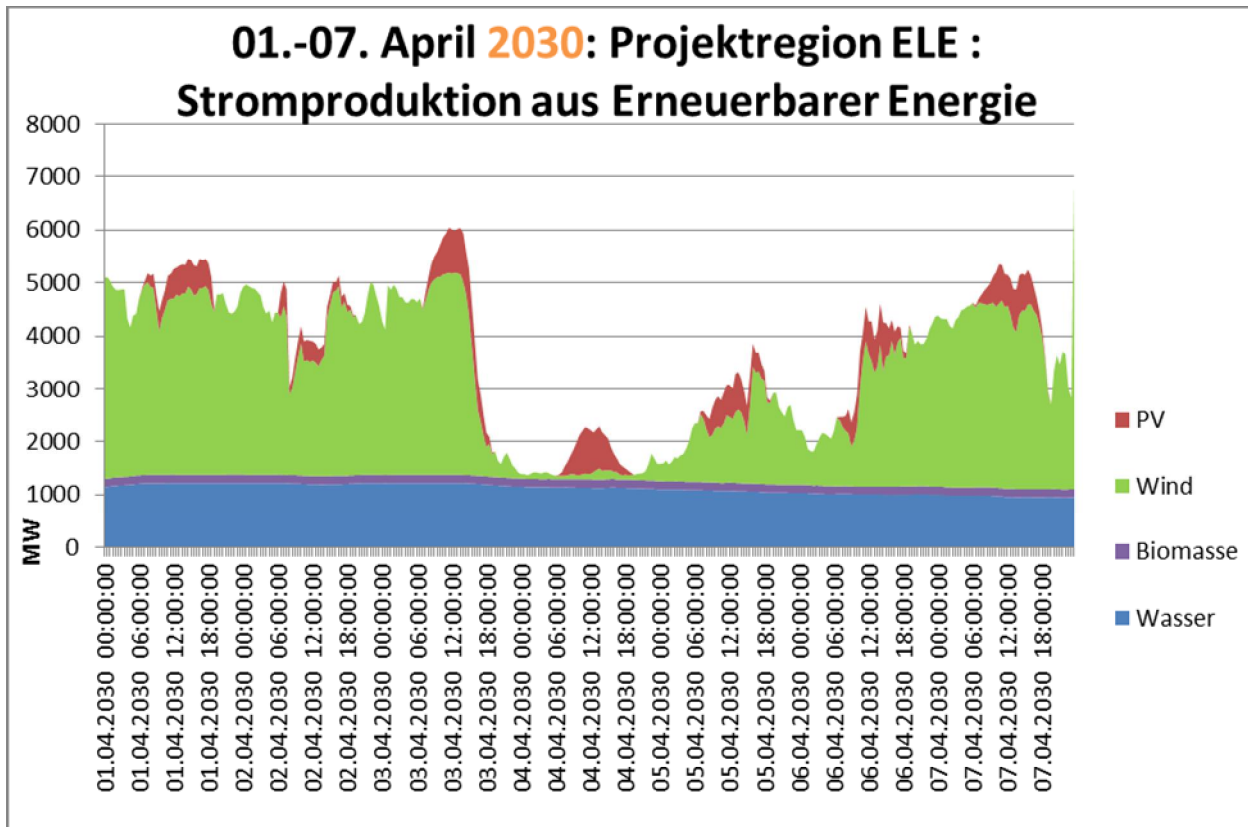


Abbildung 8: Frühling 01.-07. April 2030: Projektregion ELE: Stromproduktion aus Erneuerbarer Energie

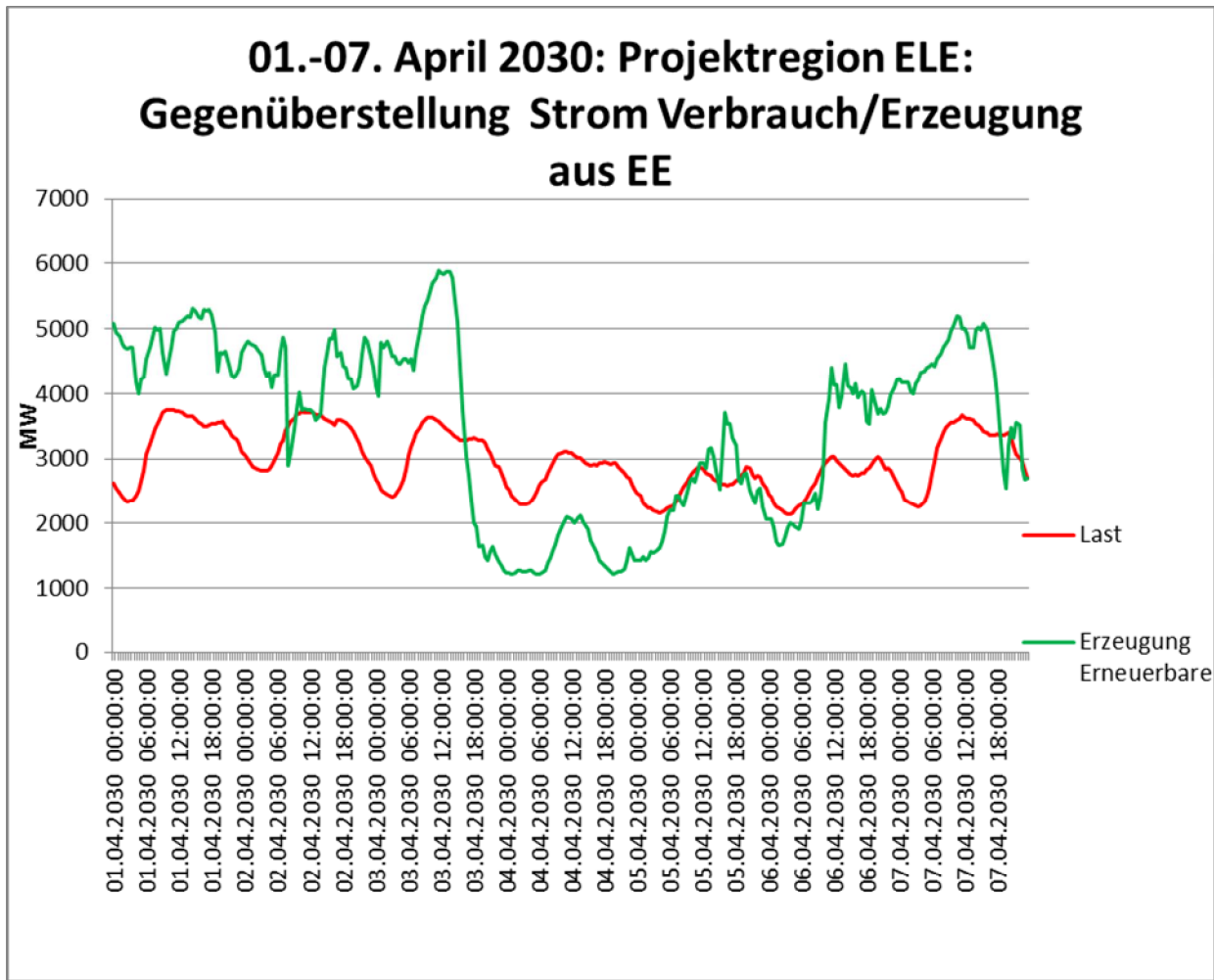


Abbildung 9: Frühling 01.-07. April 2030: Projektregion ELE: Gegenüberstellung Strom Verbrauch/Erzeugung aus EE

Die Gegenüberstellung von Stromverbrauch und .erzeugung aus Erneuerbaren in Abbildung 9 in der Projektregion in der spezifischen Frühlingswoche zeigt deutlich, dass es an wind- und sonnenreichen Frühlingstagen zu einem sehr hohen Stromüberschuss durch Wind, Sonne und Wasser kommt, an windarmen Tagen jedoch zu einem höheren Stromverbrauch als die Erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen. Andererseits sieht man gerade an diesen Tagen die Wichtigkeit der Stromproduktion durch die Photovoltaik, welche bei Sonnenschein immerhin einen kleinen Spitzenwert von bis zu 1.000 MW pro Tag produzieren kann.

2.2.3.3 Sommer

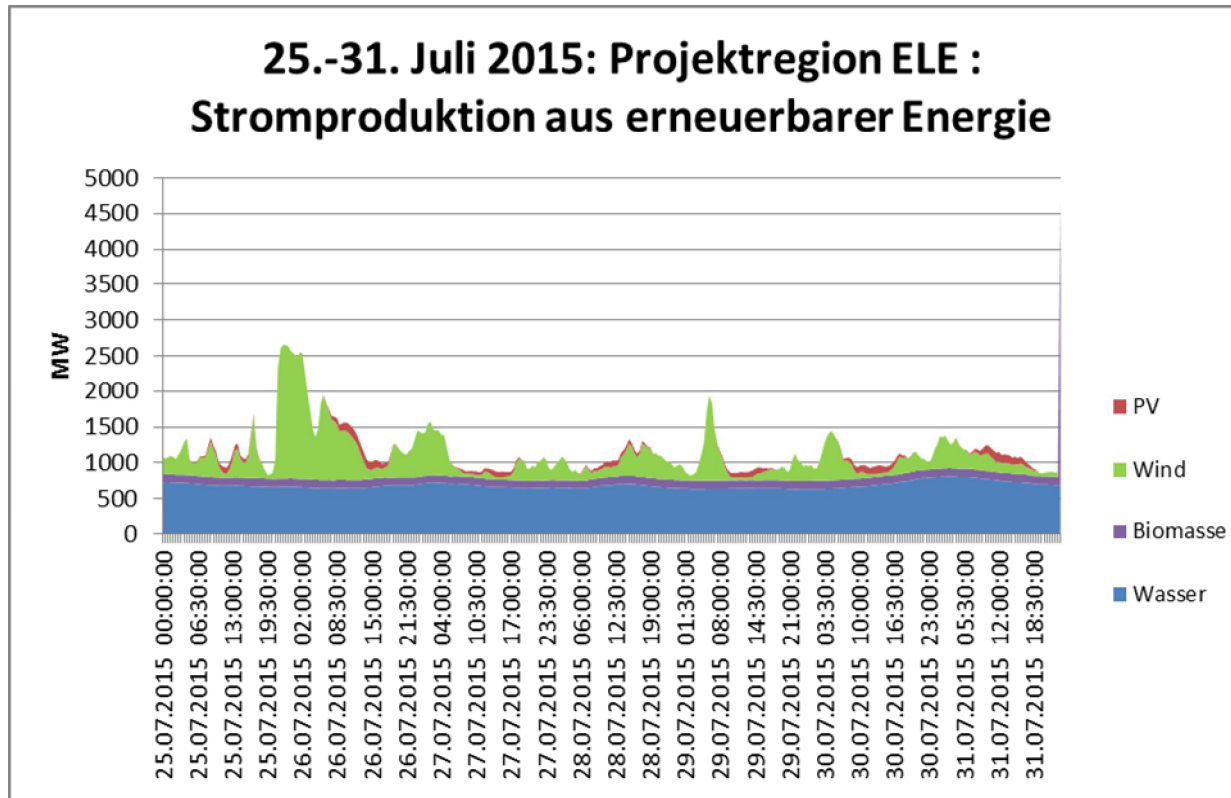


Abbildung 10: Sommer - 25.-31. Juli 2015: Projektregion ELE: Stromproduktion aus Erneuerbarer Energie

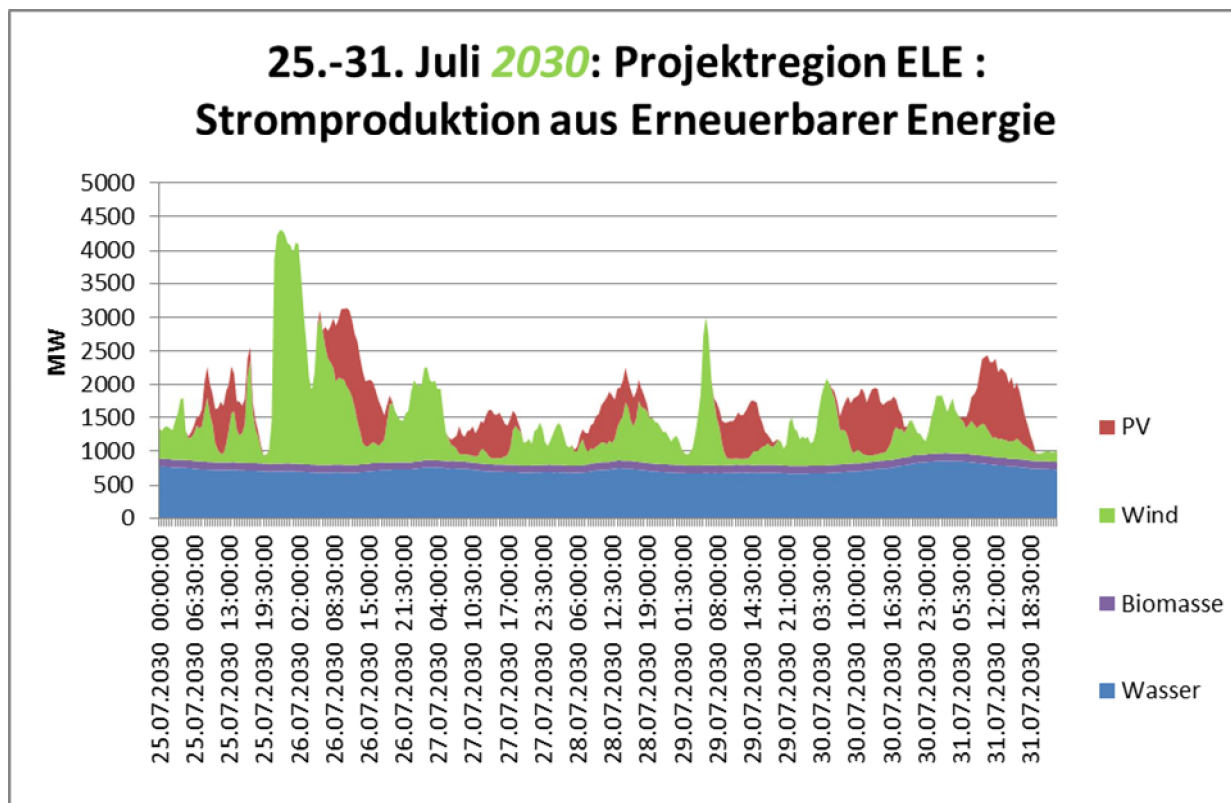


Abbildung 11: Sommer - 25.-31. Juli 2030: Projektregion ELE: Stromproduktion aus Erneuerbarer Energie

Der Vergleich der Diagramme in der betrachteten Juliwoche zeigt zwischen den gemessenen Werten von 2015 in Abbildung 10 und den prognostizierten Daten von 2030 in Abbildung 11 eine Zunahme der durchschnittlich verfügbaren Leistung von durchschnittlich 1.000 MW am Tag im Jahr 2015 auf durchschnittlich 1.500 MW am Tag im Jahr 2030. Diese eher geringen Leistungswerte werden unterbrochen von vereinzelt stundenweisen Windpeaks (= Gewitterzellen) mit durchschnittlich 1.500 bis 2.500 MW im Jahre 2015 bzw. von Wind- und Sonnenpeaks von durchschnittlich 1.500 / 2.000 MW bis zu 4.000 MW (sehr vereinzelt) am Tag im Jahr 2030.

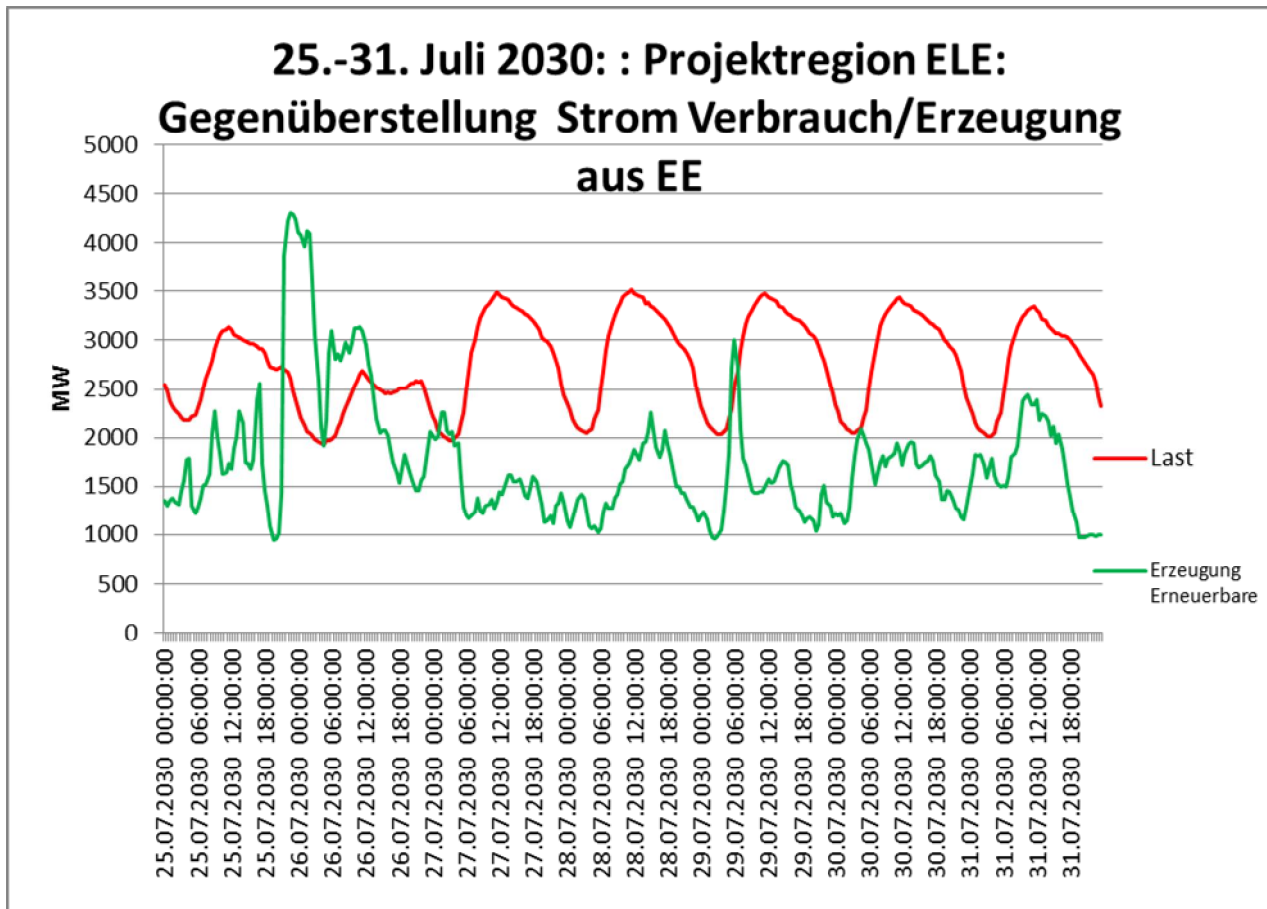


Abbildung 12: Sommer - 25.-31. Juli 2030: Projektregion ELE: Gegenüberstellung Strom Verbrauch/Erzeugung aus EE

Der Vergleich von Erzeugung und Verbrauch in Abbildung 12 zeigt in der spezifischen Sommerwoche, dass es an windarmen Tagen zu einer gravierenden Stromunterversorgung durch Wind und Sonne kommt und nur an vereinzelt wind- und sonnenreichen Tagen zu einem Stromüberschuss. Gerade in Hinblick auf diese windarmen Tage im Sommer hätte ein Ausbau von Photovoltaikanlagen große Bedeutung.

2.2.3.4 Herbst

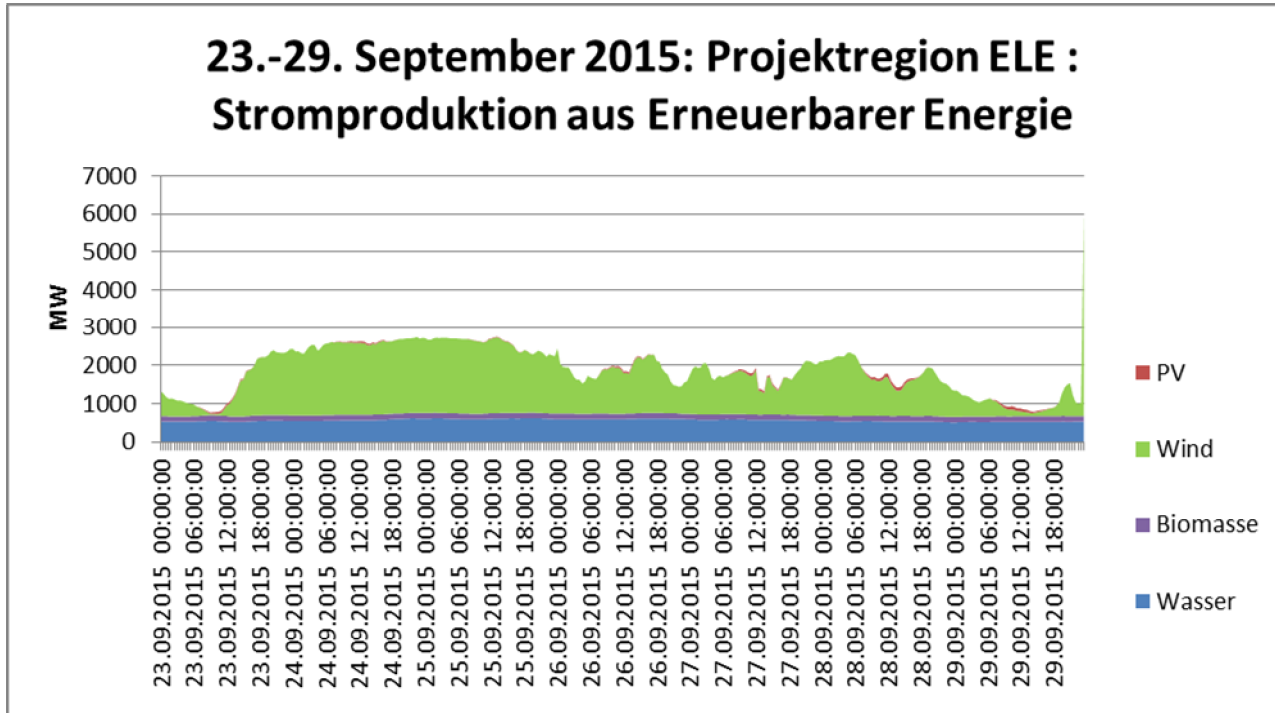


Abbildung 13: Herbst - 23.-29. September 2015: Projektregion ELE: Stromproduktion aus Erneuerbarer Energie

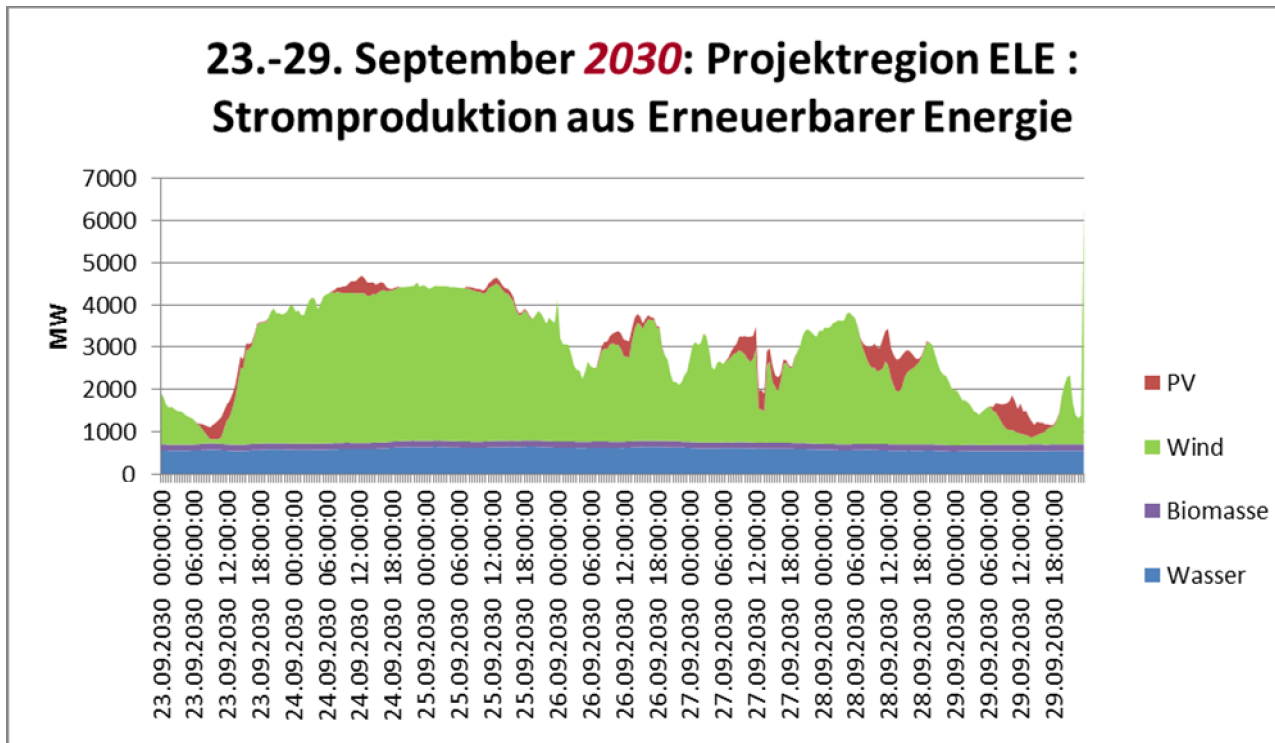


Abbildung 14: Herbst - 23.-29. September 2030: Projektregion ELE: Stromproduktion aus Erneuerbarer Energie

Der Vergleich der Diagramme im September zeigt zwischen den gemessenen Tages-Leistungen von 2015 in Abbildung 13 und den prognostizierten Leistungswerten von 2030 in Abbildung 14 eine

Zunahme der Stromleistung durch erneuerbare Energieträger von durchschnittlich ca. 2.000 MW an einem Tag des Septembers 2015 auf bis zu durchschnittlich 3.000 MW an einem Septembertag des Jahres 2030, an vereinzelt Spitzentagen auf bis zu 4.500 MW. Diese hohen Produktionswerte werden vor allem durch die Windleistung erreicht und im Jahr 2030 von der Photovoltaik zusätzlich unterstützt. An windarmen Tagen hingegen werden Stromleistungen von lediglich 1.000 . 2.000 MW pro Tag erreicht.

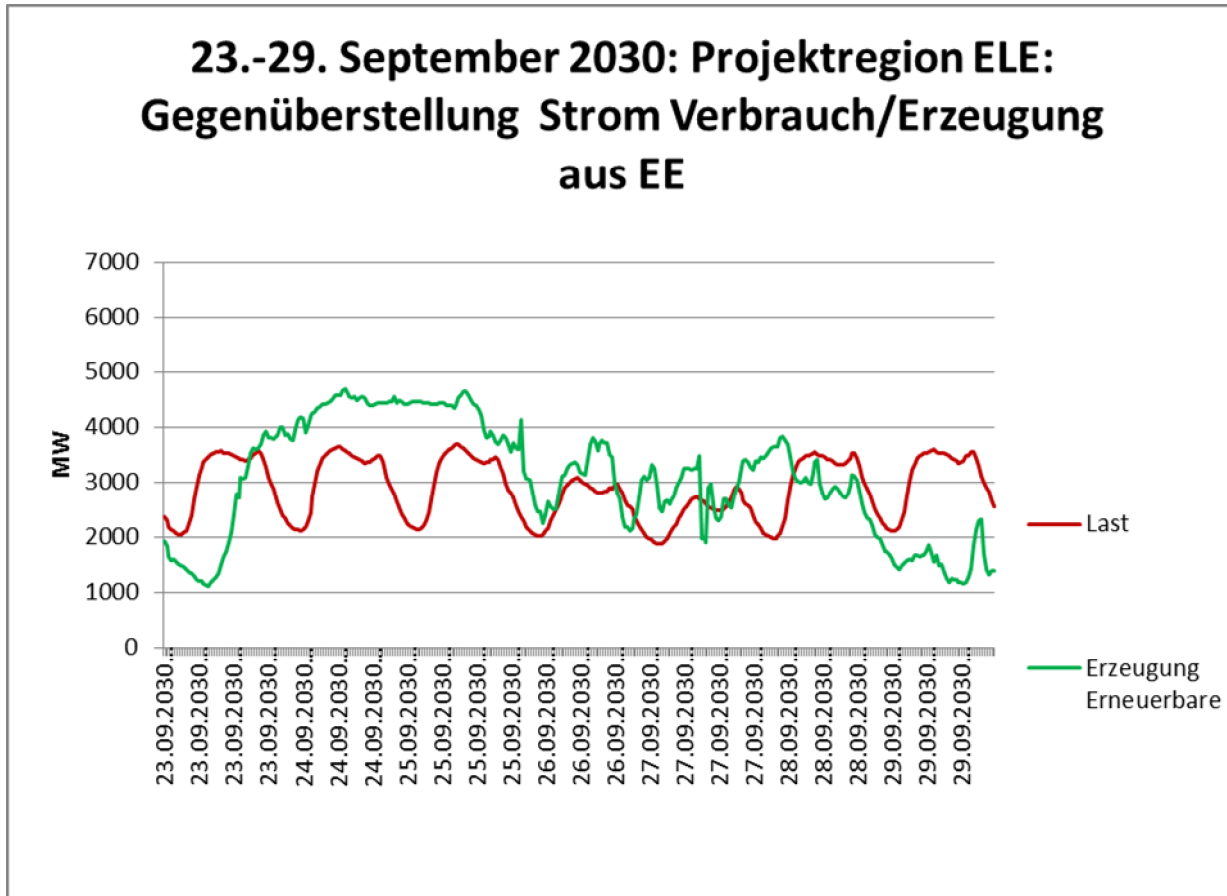


Abbildung 15: Herbst - 23.-29. September 2030: Projektregion ELE: Gegenüberstellung Strom Verbrauch/Erzeugung aus EE

Der Vergleich von Erzeugung und Verbrauch in Abbildung 15 zeigt in der spezifischen Herbstwoche, dass es an windreichen Herbst-Tagen groß teils zu einem Stromüberschuss vor allem durch Wind kommt, bei windarmen Tagen hingegen liegt der Stromverbrauch über der Menge an erzeugtem Strom aus erneuerbarer Energie. Etwas erhöht wird die Stromleistung durch wolkenlose sonnige Herbsttage.

2.2.3.5 Winter

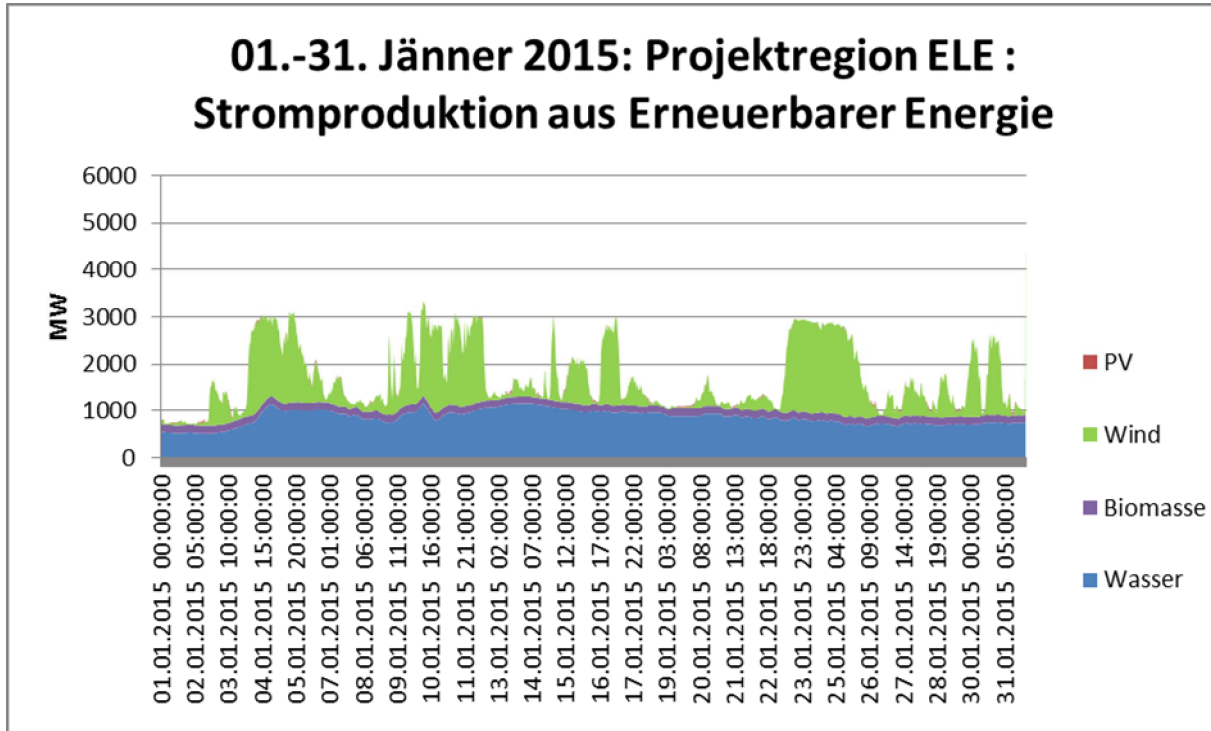


Abbildung 16: Winter - 01.-31. Jänner 2015: Projektregion ELE: Stromproduktion aus erneuerbarer Energie

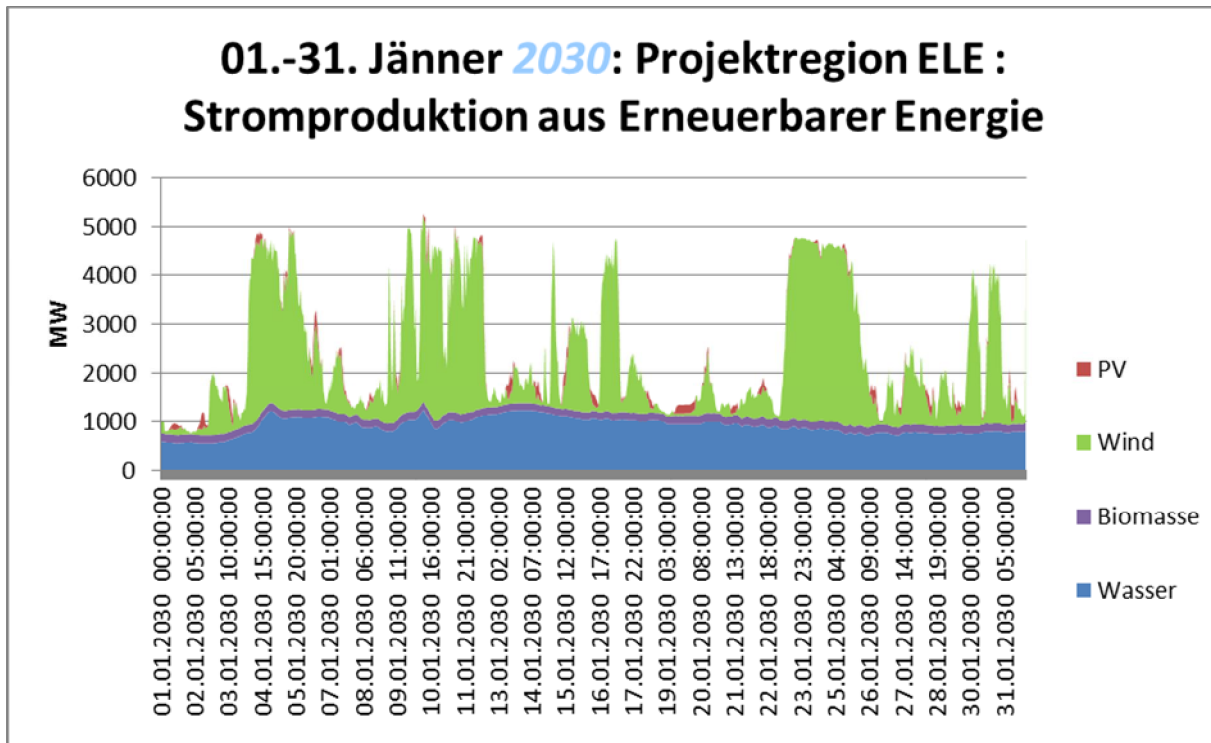


Abbildung 17: Winter - 01.-31. Jänner 2030: Projektregion ELE: Stromproduktion aus erneuerbarer Energie

Der Vergleich der Diagramme im Jänner zeigt zwischen den gemessenen Tages-Werten von 2015 in Abbildung 16 und den prognostizierten Werten von 2030 in Abbildung 17 eine Erhöhung der

Stromleistung durch erneuerbare Energieträger von bis zu 3.000 MW an Spitzentagen des Jahres 2015 auf bis zu 5.000 MW Spitzenleistung an Tagen des Jahres 2030. Diese hohen Stromwerte werden im Jahr 2030 vor allem durch die Windleistung erreicht und nur geringfügig durch die Photovoltaik unterstützt.

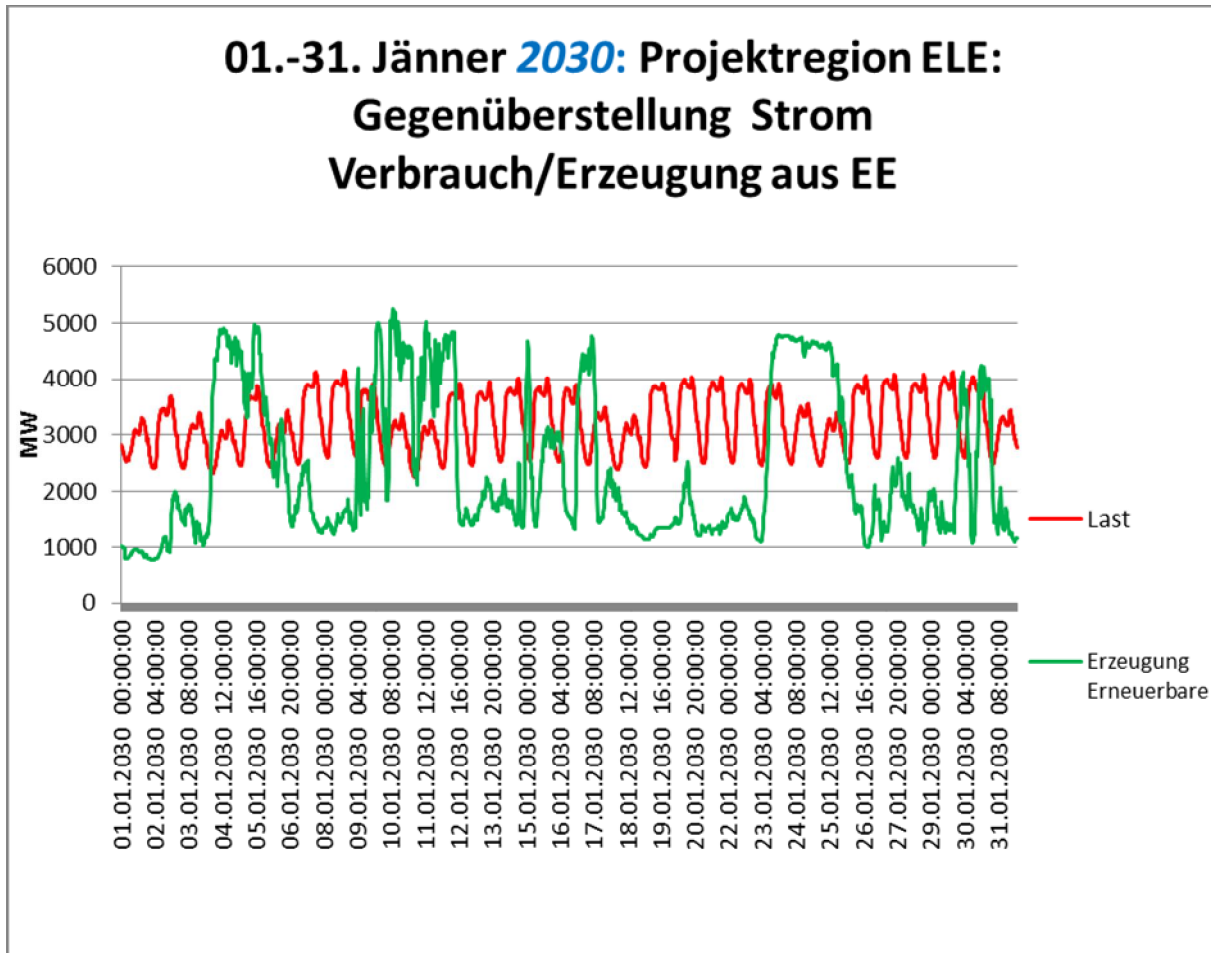


Abbildung 18: Winter - 01.-31. Jänner 2030: Projektregion ELE: Gegenüberstellung Strom Verbrauch/Erzeugung aus EE

Der Vergleich von Erzeugung und Verbrauch in Abbildung 18 zeigt im Monat Jänner, dass es an windreichen Winter-Tagen immer wieder zu einem Stromüberschuss vorwiegend durch Windkraft kommt, an windarmen Tagen hingegen kann es zu einer Stromunterdeckung von erneuerbarer Energie bis zu 6 Tagen kommen. Die Photovoltaik trägt nur geringfügig zur Tagesproduktion bei.

2.2.3.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass aufgrund der prognostizierten Werte für 2030 die Stromleistung vor allem im Frühling und Herbst (vorwiegend aufgrund vieler Windtage) über dem Verbrauch liegt und es somit zu einem Stromüberschuss kommt. Die Stromproduktion aus Windkraft wird unterstützt durch die tageweise Stromproduktion von Photovoltaikanlagen bzw. von der

Wasserkraft. Auch an windreichen Wintertagen kommt es zu einem Stromüberschuss, kräftig unterstützt durch die Wasserkraft aufgrund der Schneeschmelze. An windarmen Wintertagen kann es aber gemäß den exemplarischen Auswertungen auch zu einer Stromunterdeckung von erneuerbarer Energie von bis zu sechs Tagen kommen.

Bemerkenswerterweise ist die Stromunterversorgung durch erneuerbare Energieträger in den Sommermonaten noch gravierender als in den Wintermonaten, da speziell in der Sommerzeit mit längeren windarmen Perioden zu rechnen ist.

An zwei Drittel der betrachteten Sommertage liegt der Stromverbrauch höher als die potentielle Produktionsleistung, weshalb dem Ausbau der Photovoltaikanlagen gerade für die Bereitstellung von erneuerbarer Energie in den Sommermonaten eine große Bedeutung zukommt.

2.3 Technologie-Analyse

Entsprechend dem Ziel, den Anteil der erneuerbaren Energieträger in der Projektregion signifikant zu erhöhen, wurden unterschiedliche Technologieoptionen nach quantitativen und qualitativen Kriterien untersucht (siehe dazu weitere Informationen im Deliverable sTechnologie-Analyse%). Vor dem Hintergrund der Kosten- und Systemeffizienz soll die Zielerreichung durch einzelne Technologien und Maßnahmen erreicht werden, die schließlich zu innovativen Systemlösungen kombiniert werden.

Um mögliche Einsatzgebiete unterschiedlicher Technologieoptionen für die EnergyLab East (ELE) Region bewerten zu können, wurde in einem ersten Schritt eine Übersicht unterschiedlicher Technologieoptionen, die möglicherweise zum Einsatz kommen könnten, ausgearbeitet. Über 40 Technologieoptionen bzw. .anwendungen wurden in vier Hauptkategorien kategorisiert (siehe Deliverable sTechnologie-Analyse%).

- Erzeugung
- Verteilung
- Speicherung und Umwandlung und
- Nutzung

Mit dem Modell EDisOn = Electricity Dispatch Optimization wurde eine quantitative Szenarienanalyse durchgeführt, um Technologiepotentiale in systemischer und ökonomischer Hinsicht beurteilen zu können.

Dazu wurden die folgenden Betrachtungsjahre und Szenarien für Österreich und die europäische Einflussregion im Detail betrachtet:

1. **2015 Ä Status quo**: als Ausgangsjahr der Modellergebnisse dient das Jahr 2015
2. **2030 Ä Referenzszenario**: gemäß dem sTen Year Network Development Plan 2016%(kurz TYNDP 2016) des Verbands Europäischer Übertragungsnetzbetreiber (kurz ENTSO-E). Die Ausbauszenarien für die ELE-Region sind in Abbildung 19 dargestellt.

3. **2030: Stromspeicherszenario:** in der ELE-Region werden zusätzlich zum erneuerbaren Ausbau im 2030-Referenzszenario Stromspeicher von 500 MW Leistung und 6 h Speicherkapazität installiert¹.

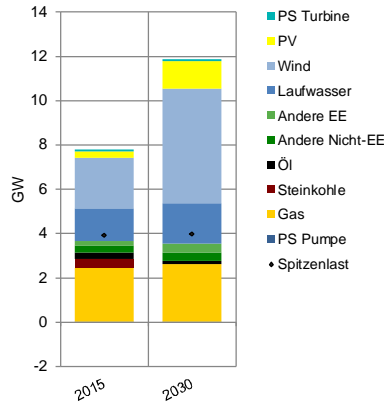


Abbildung 19: Ausbauszenario 2030 im Vergleich zu 2015

Durch das Strommarktmodell EDisOn werden der zukünftige Kraftwerkseinsatz, die Importe und Exporte der ELE-Region für 2030 simuliert und mit der Ausgangssituation aus dem Jahr 2015 verglichen (siehe Abbildung 20).

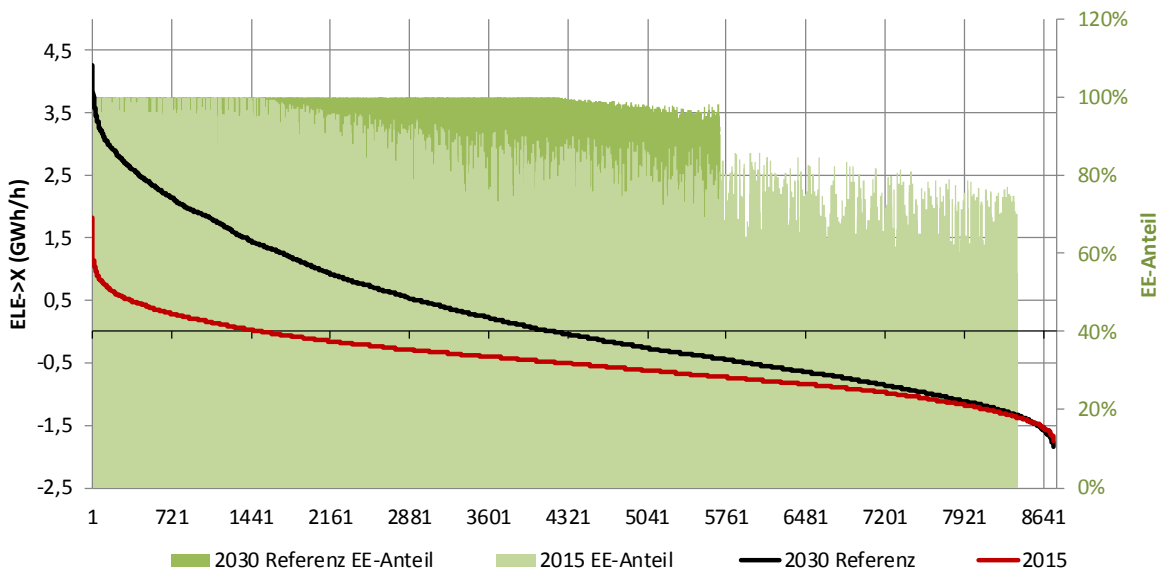


Abbildung 20 Jahresdauerlinie der Export-/Import-Saldi und der zugehörige Anteil der erneuerbaren Stromproduktion in der ELE-Region für 2015 und 2030-Referenzszenario

¹ Aufgrund der Modelleigenschaften wird der Speicher nicht betriebswirtschaftlich optimiert, sondern dient zur Minimierung der Gesamtkosten innerhalb der Modellsystemgrenzen.

Energieforschungsprogramm . 1. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie

Klima- und Energiefonds des Bundes . Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die ELE-Region vom Netto-Stromimporteur zum Netto-Stromexporteur verändert, getrieben vor allem durch den Windausbau (vergleiche dazu Abbildung 21 und Abbildung 22).

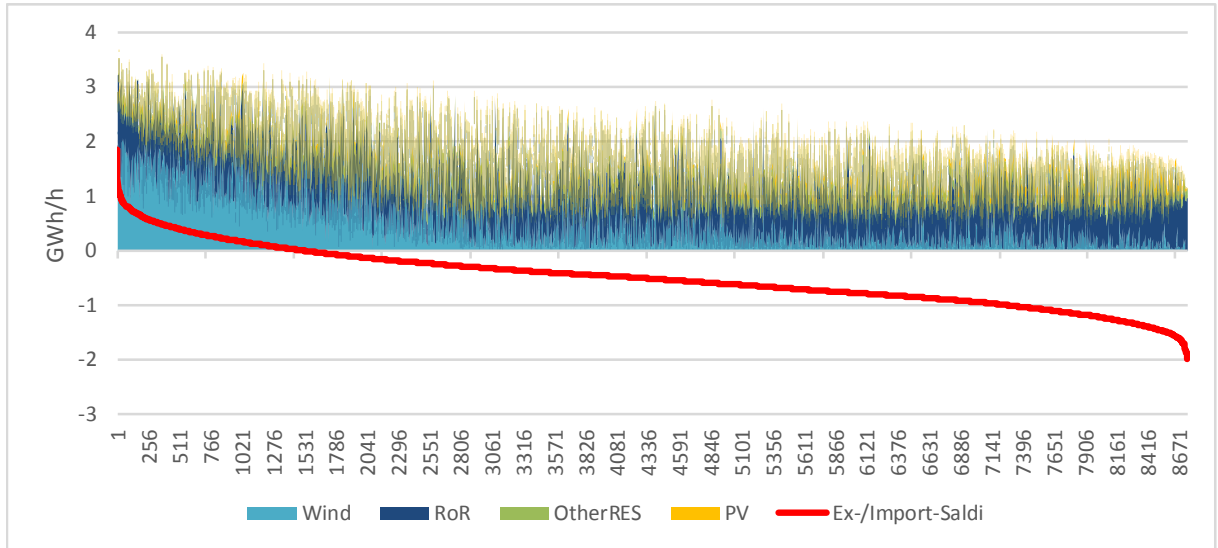


Abbildung 21: Erneuerbare Stromproduktion zu Import- und Exportzeiten in 2015

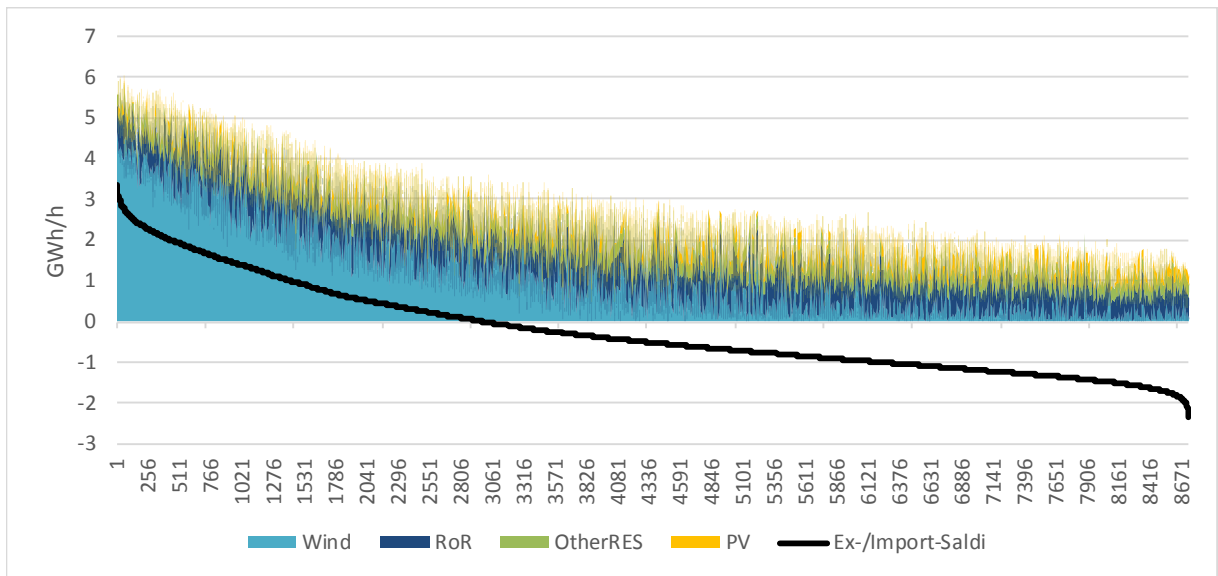


Abbildung 22 Erneuerbare Stromproduktion zu Import- und Exportzeiten in 2030 Referenzszenario

Das Ziel für den möglichen Einsatz unterschiedlicher Technologieoptionen ist es, die Differenz zwischen Exporten und Importen zu verringern, vor allem auch vor dem Hintergrund, dass der Marktwert von Exporten deutlich geringer ist als jener von Importen.

Im Rahmen des Projekts wurden insbesondere Technologieoptionen im Bereich Stromspeicher, Demand Response und Power-to-Heat untersucht. Durch den erhöhten energetischen Anteil der erneuerbaren Stromproduktion, aber auch durch die hohen volatilen Lastgangkurven im Leistungsbereich müssen Stromspeicher, Demand Response und Power-to-X-Technologien system-

und netzdienlich gesteuert werden, um einerseits die Versorgungsqualität zu sichern und auch um Netzausbaumaßnahmen zu verringern.

Vor allem im Bereich der optimalen Nutzung von erneuerbar erzeugtem Strom durch Sektorenkopplung braucht es die Erprobung von geeigneten Anwendungskonzepten. Dabei sind z.B. bei PtH-Anwendungen die Wärmenachfrage und der mögliche Einsatz von Wärmespeichern in Abhängigkeit vom möglichen Angebot erneuerbarer Stromproduktion zu betrachten. Da die hohe Wärmenachfrage und die Stromspitzen schon jetzt saisonal zusammenliegen, kann es durch eine mögliche Sektorenkopplung auch zu einer Reduzierung des Anteils der Erneuerbaren am Stromverbrauch kommen.

Als qualitative Ergänzung der Technologie-Analyse und als Entscheidungsgrundlage für die Umsetzungsprojekte, wurde eine Technologie-Entscheidungsmatrix entwickelt, mit Kriterien wie Relevanz für die Unternehmensstrategie der beteiligten Unternehmen, technischer und ökonomischer Reifegrad, technische Integrationsfähigkeit und Kundeneinbindung etc. Die Ergebnisse der Technologie-Entscheidungsmatrix gaben den beteiligten Partnern . insbesondere den Energieversorgungsunternehmen . eine interne Hilfestellung bei der Konkretisierung ihrer Projektideen. Beim Vergleich der Bewertungsergebnisse aus der Matrix zeigte sich, dass insbesondere Technologien, die der Kategorie Nutzung zuzuordnen sind, von besonderem Interesse waren.

2.4 Leitbildentwicklung

Auf Basis der Analysen zu Energiekonzepten, Energiedaten und Technologien wurde im Projektkonsortium ein Leitbild für einen gemeinsamen Weg der Ostregion in eine Zukunft mit einem immer höher werdenden Anteil (bis zu 100 %) der Erneuerbaren in der Energieversorgung, unter Berücksichtigung von Metazielen, wie Versorgungssicherheit, leistbare erneuerbare Energieversorgung etc. erarbeitet. In einem iterativen und partizipativen Prozess einigte sich das gesamte Projektteam auf dieses Leitbild (siehe auch Deliverable Leitbild).

Vision: Leben bedeutet Entwicklung. Wir haben die Möglichkeit, diese Entwicklung zu beeinflussen und dabei unser Leben zu gestalten. Vor dem Hintergrund des Umstieges auf erneuerbare Energien bietet sich uns in den kommenden Jahrzehnten eine einmalige Gestaltungsmöglichkeit unserer Lebensumstände. Die damit verbundene Verantwortung bedeutet auch, sich mit allen Aspekten der Energiewende eingehend und detailliert auseinanderzusetzen.

Die Vorzeigeregion EnergyLab East (ELE) . bestehend aus den Bundesländern Wien, Niederösterreich und Burgenland - nimmt die Herausforderung Energiewende an und bündelt ihre Kräfte und Ressourcen zum Nutzen der in der Ostregion lebenden Menschen.

Die strukturelle Vielfalt der Region ist sowohl Ressource als auch Herausforderung: In der Ostregion stehen die größten Windparks Österreichs - verteilt auf Burgenland und Niederösterreich, nur wenige Kilometer entfernt vom größten Ballungsraum Österreichs - der Stadt Wien und ihrem

niederösterreichischen Umland. Die damit verbundenen Energieflüsse und das dynamische wirtschaftliche und soziale Umfeld stellen uns vor Aufgaben, für die wir kreative und innovative Lösungen finden müssen. Dafür setzen wir uns als Vorzeigeregion EnergyLab East folgende Rahmenbedingungen:

- Wir suchen Lösungen gemeinsam mit Bevölkerung und Wirtschaft. Durch die Schaffung eines Energiewende-Netzwerks machen wir die Endkundinnen und Endkunden zu Partnern der Energiewende. Über die enge Kunden-Einbindung in neue Geschäftsmodelle unter Verwendung digitaler Schnittstellen ebnen wir den Weg für die Umsetzung der vielversprechendsten Lösungsansätze in großem Maßstab.*
- Der Energiebedarf der Ostregion soll zu einem möglichst hohen Anteil aus Erneuerbaren gedeckt werden. Dazu werden die Kapazitäten erneuerbarer Erzeugung - insbesondere die volatilen Energieformen Wind und PV - weiter ausgebaut. Gleichzeitig muss der Einfluss dieser Erzeugungskapazitäten auf die entsprechenden Verteilnetze, energiemarktbezogene Wechselwirkungen etc. untersucht werden.*
- Um die in der Region erzeugte Energie auch in der Region zu verwerten, verfolgen wir eine systemische Herangehensweise. Diese fördert das Zusammenspiel von nachhaltigen Technologien und Lösungsansätzen und berücksichtigt technologische, ökonomische, rechtliche und soziale Aspekte.*
- Wir möchten Skalierbarkeit und Praxistauglichkeit von Lösungsansätzen für die Energiewende in großen Realtests erproben. Dies unterstützt . ausgehend von der breiten Anwendung am Heimmarkt . die Etablierung österreichischer Spitzentechnologien am Exportmarkt.*
- Es ist unser Ziel, durch die Entwicklung nachhaltiger Geschäftsmodelle Prozesse anzustoßen, die langfristig leben und wirken können.*
- Im Mittelpunkt steht dabei die sektor übergreifende Betrachtung, die - ausgehend vom Strombereich - insbesondere die Bereiche Wärme und Mobilität einbezieht. Durch innovative Anwendungskonzepte für Power-to-Heat-Technologien, E-Mobilität, Demand Side Integration etc. wird die Nutzung des regional aus Erneuerbaren erzeugten Stroms optimiert.*

Unter diesen rein exemplarisch genannten Gesichtspunkten verstehen wir uns als Energiewende-Vorzeigeregion, die europaweit anwendbare Ansätze erarbeitet und für andere Regionen nutzbar macht. Als offene Innovationsallianz laden wir interessierte Partner zur Mitarbeit ein.

2.5 Der nächste Schritt der Vorzeigeregion

Entsprechend den in Kapitel 1.2 genannten Schwerpunktsetzungen im Sondierungsprojekt, einen bindenden Konsens über konkrete innovative Umsetzungsprojekte zu erzielen und eine gemeinsame, auf Jahre ausgelegte Koordination für diese Projekte zu entwickeln, wurde bereits in der Sondierungsphase der inhaltliche und organisatorische Aufbau der Vorzeigeregion . unter Beteiligung einer Vielzahl von AkteurInnen - ausdefiniert.

So wurden in einem iterativen Prozess mit den Projektbeteiligten und sukzessive weiteren AkteurInnen Vorzeige-Umsetzungsprojekte beschrieben und bewertet. In Tabelle 3 ist eine Übersicht über Bewertungskriterien für Projektideen, die in der Sondierung angewandt wurde, dargestellt.

Tabelle 3: Übersicht über Bewertungskriterien für Projektideen

Innovationsgehalt:	Ist das Projekt innovativ? Liefert es neue Erkenntnisse?
Praxisrelevanz / Umsetzungsnahe / Multiplizierbarkeit	Liefert es relevante Verbesserungen für die Praxis? Ist eine reale Umsetzung im Projekt oder für ein Folgeprojekt geplant? Wie stellt sich die Weiterverwendung der Ergebnisse dar?
Projektumfang / Projektcharakter	Können weitere Fragestellungen integriert werden? Sollen Teile in ein anderes Projekt ausgegliedert werden? Ist eine EU-Einreichung sinnvoll?
Partnerstruktur	Werden nationale Unternehmen bzw. der Innovationsstandort Österreich gestärkt?

Parallel dazu wurde eine Managementstruktur erarbeitet, die den Projektcluster über die kommenden Jahre koordinieren sollte.

Die Erarbeitung der Projektcluster-Koordination war ein sehr umfangreicher Prozess. Schon im Herbst 2016 kristallisierte sich heraus, dass die drei beteiligten Energieversorger grundsätzlich Interesse hatten, in einer zukünftigen Dachstruktur eine tragende Rolle einzunehmen. Wie diese jedoch konkret ausgestaltet werden kann (rechtlich, wirtschaftlich, organisatorisch etc.) war Gegenstand einer Vielzahl von Verhandlungen und Abstimmungen. Zudem waren viele Fragen zu klären . auch in Hinblick auf förderrechtliche Rahmenbedingungen und Voraussetzungen.

Ab Mitte Mai 2017 nahm die Organisationsform konkrete Gestalt an: Die nunmehr vier Energieunternehmen . Energie Burgenland, Energie Steiermark, EVN und Wien Energie . kamen überein, gemeinsam einen Verein zu gründen, der als Trägerorganisation und Verbundkoordination der einzureichenden Vorzeigeregion Green Energy Lab fungieren sollte. Gleichzeitig wurde festgelegt, dass

der Verein das Innovationslabor der Vorzeigeregion betreiben sollte, inkl. Ausfinanzierung durch die beteiligten Energieunternehmen.

Zudem wurden Aufgaben und Organisationsabläufe für die Projektcluster-Koordination definiert, in Anlehnung an die seitens des Fördergebers vorgegebenen Aufgaben der Verbundkoordination. Die Ergebnisse dieses Definitionsprozesses wurden schließlich im Verbundantrag (Subprojektskizze Innovationslabor sowie Beschreibung des Kapitels sManagement and Organisation%vverschriftlicht, mit einem Konzept für die Umsetzung innerhalb der nächsten acht Jahre und darüber hinaus.

3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Aus den in diesem Bericht sowie dem beiliegenden Deliverable sTechnologie-Analyse%dargestellten Analyse-Ergebnissen lassen sich Erkenntnisse und Schlussfolgerungen zu den energietechnologischen Potentialen der Projektregion ableiten.

Die Analyse-Ergebnisse zeigten deutlich, dass eine der ersten Herausforderungen für die Energiewende in der Projektregion EnergyLab East der zukünftige Ausbau der erneuerbaren Ressourcen, die vor allem im Stromsektor liegen, sein wird. Der hier exogen angenommene Ausbau kann nur durch funktionierende Geschäftsmodelle und Vermarktungsstrategien, auch abseits von Fördersystemen, vorangetrieben werden. In diesem Zusammenhang können Stromspeichertechnologien, insbesondere beim PV-Ausbau eine wichtige Rolle spielen. Für die Windkraft werden im wesentlichen Geschäftsmodelle im Bereich der Sektorenkopplung relevant werden.

Erforderlich ist eine Gesamtbetrachtung des Energiesystems in der Projektregion, um den Erneuerbaren-Anteil sektorenübergreifend zu steigern. Dementsprechende Strategien werden in den unterschiedlichen Forschungs- und Umsetzungsprojekten ausgearbeitet und erprobt.

Das wesentlichste Ergebnis der Sondierung besteht jedoch im Aufbau der Energie-Vorzeigeregion Green Energy Lab. Basierend auf den Ergebnissen mehrerer Sondierungsprojekte . allen voran EnergyLab East, Windvermarktung und Green Tech Valley 2022 - wurde im Sommer 2017 der Verbundantrag sGreen Energy Lab - Accelerating user-centric integrated solutions for the renewable energy system of tomorrow%oeingereicht. Dabei übernahm die Projektleitung des gegenständlichen Sondierungsprojekts Energylab East die Gesamtkoordination des Groß-Konsortiums von Green Energy Lab.

Im Verbundantrag wurden rund 30 strategisch vernetzte Teilprojekte mit einem Gesamtvolumen von über 150 Millionen Euro dargestellt.

Basierend auf der Vision von Green Energy Lab, einzelne wärme-, strom- und energierelevante Mobilitätslösungen zu einem integrierten, nutzerzentrierten und flexiblen Energiesystem zusammenzuführen, wurden fünf Schlüsselinnovationsfelder (KIF) identifiziert, die eng miteinander verknüpft sind:

- KIF 1: Flexibilität
- KIF 2: Digitalisierung

- KIF 3: Integrierte Systeme
- KIF 4: Kundenintegration
- KIF 5: Geschäftsmodellentwicklung

Als Träger des Projektverbunds haben sich Energie Burgenland, Energie Steiermark, EVN und Wien Energie zum Verein Forschungsinitiative Green Energy Lab zusammengeschlossen. Im Sinne der geforderten Verbundkoordination der Vorzeigeregion, wird der Verein auch für die gesamte übergeordnete Koordination verantwortlich zeichnen.

4 Ausblick und Empfehlungen

Das aus der Sondierung EnergyLab East hervorgegangene Green Energy Lab setzt auf den Wert und den Nutzen von kooperativer Innovation. Ein offenes Innovationssystem wird aufgebaut, dem bereits zum Zeitpunkt der Einreichung des Verbundantrages von Green Energy Lab mehr als 100 Akteure der Innovationskette beigetreten sind. Das Green Energy Lab fokussiert auf nutzerzentrierte Innovationsprojekte mit geeigneten Geschäftsmodellen, unterstützt die Beschleunigung der Markteinführung von entwickelten Produkten und Dienstleistungen und stärkt die offene Innovationskompetenz und -kultur in Unternehmen, Forschung und Verwaltung.

In Hinblick auf die definitive Auswahl von Subprojekten im Green Energy Lab wurde eine Open Innovation Methodik entwickelt und bereits während der Sondierungsphase angewandt. Der Open-Innovation-Prozess basiert auf dem "BIG Picture Innovation Model", das auch Teil der Lehre an der Harvard University ist. Der Prozess gliedert sich in vier Phasen, die auch in Abbildung 23 dargestellt sind:

- Explore: Internationale Markt- und Nutzerbedürfnisse, technologische Stärken und Innovationslücken im Bereich der integrierten Energiesysteme sind der Ausgangspunkt für erfolgreiche Innovationsmaßnahmen. Daher werden entsprechende Daten vom Green Energy Lab gesammelt und verteilt.
- Ideate & Create: In dieser Kernphase wird eine interdisziplinäre, transdisziplinäre und intersektorale Open-Innovation-Kollaboration aktiv unterstützt. Die Ideenfindung und Co-Creation-Prozesse werden die Entstehung neuer und innovativer Ideen innerhalb des Innovator Circle fördern. Basierend auf modernen Innovationstools wie Design Thinking, Lean Start-Up, Kunden-co-creation und Business Model Canvas wird eine starke Kunden- und Marktintegration sichergestellt.
- Demonstrate: In dieser Phase liegt der Fokus auf den Projekten, die mit dem Green Energy Lab verbunden sind, mit dem Ziel, ihre jeweiligen Ziele zu erreichen, während sie sich auf Forschung und Demonstration konzentrieren. Darüber hinaus werden Projektpartner aktiv in den Prozess des Wissens- und Ideenaustauschs einbezogen. Dieser Austausch von ersten Ergebnissen und Herausforderungen wird zur Generierung neuer Ideen führen. Darüber hinaus werden erste

Energieforschungsprogramm . 1. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie

Klima- und Energiefonds des Bundes . Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Ergebnisse und Demonstrationsanlagen genutzt, um Kunden anzusprechen und interessierte Stakeholder einzubinden sowie die zukünftigen Geschäftsmodelle zu schärfen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Projekte bereits für eine spätere Skalierung und Markteinführung vorbereitet sind.

- Launch: Abschließend werden die entwickelten Lösungen in Hinblick auf die Skalierung auf nationale und internationale Märkte unterstützt. Präsentationen vor einer hochrangigen Gruppe potentieller KundInnen werden organisiert. Besondere Aufmerksamkeit wird auch der Einbeziehung nicht-traditioneller AkteurInnen in die Forschungsfinanzierung gewidmet werden, um neue offene Partnerstrukturen zu etablieren.

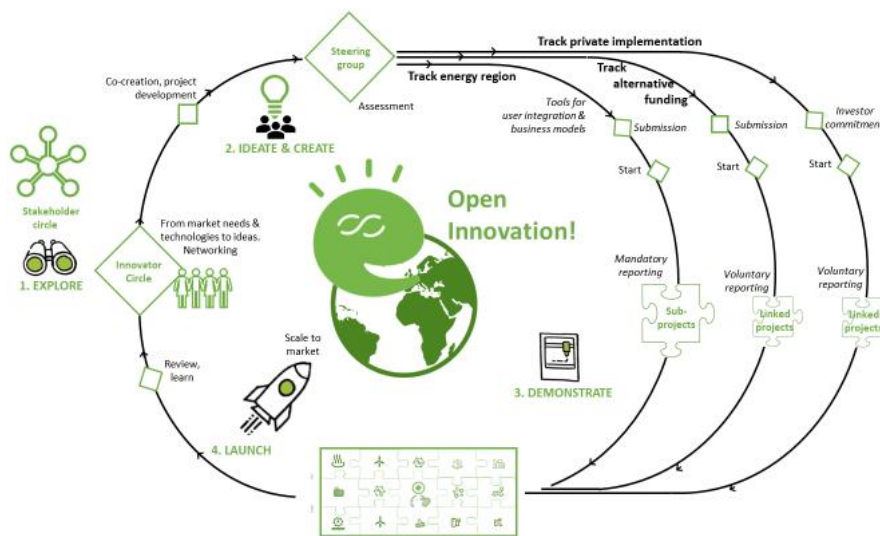


Abbildung 23: Green Energy Lab - Open Innovation Process

In den unterschiedlichen Projektgremien, wie Innovator Circle, Steering Group oder Stakeholder Circle, sollen Dutzende in- und ausländische Innovationspartner in unterschiedlichen Rollen involviert werden.

In den geplanten Projekten ist beispielsweise die Demonstration von zwei Stadtquartieren mit 100% erneuerbarer Energie in Graz und Korneuburg umfasst, genauso wie verbundene Strom- und Wärmenetze u.a. mit Hochtemperatur-Wärmepumpen, flexible Stromabnahme von Industrie und Haushalten, solare Wärmeerzeugung und Speicherung im Großformat, sowie smarte Anbindung der NutzerInnen.

Neue österreichische Technologien wie netzdienlichere Wasserkraft, eine Blockchain-Plattform für Energieaustausch von NutzerInnen, intelligente Plug&Play-Stromspeicher für PV, solarthermische Großanlagen und Smart Grid Boxen für Strom und Wärme werden weiterentwickelt. Im künftigen Innovationslabor werden mit den Open Innovation Prozessen darüber hinaus gehende Projekte initiiert, die so erfolgsentscheidende Kundeneinbindung koordiniert und die neuen Technologien international skaliert.

Um sicherzustellen, dass die gemeinsamen Ziele erreicht werden und die Teilprojekte sowie das Green Energy Lab im Gesamten effizient arbeiten und sich gut entwickeln, wurden Key Performance Indicators

Energieforschungsprogramm . 1. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie

Klima- und Energiefonds des Bundes . Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

(KPIs) definiert. Entsprechend den Zielen von Green Energy Lab sind wichtige KPIs z.B. die Integration von mehr als 100.000 Kunden in die Teilprojekte, die Entwicklung von mehr als 150 neuen Technologien, Produkten oder Dienstleistungen in den Teilprojekten und deren Markteinführung, die Reduzierung des Gesamtenergieverbrauchs um mehr als 18 TWh und vieles mehr. Diese KPIs werden als Erfolgsindikatoren für das Green Energy Lab fungieren.

5 Literaturverzeichnis

- [AEA 2010] Austrian Energy Agency (Hg.), 2010: Visionen 2050. Identifikation von existierenden und möglichen zukünftigen Treibern des Stromverbrauchs und von strukturellen Veränderungen bei der Stromnachfrage in Österreich bis 2050, Wien 2010
- [APG 2013] APG Masterplan 2030: Für die Entwicklung des Übertragungsnetzes in Österreich, Planungszeitraum 2013 – 2030, mit Ausblick bis 2050 2013.
- [APG 2016] Netzentwicklungsplan (NEP) 2016: für das Übertragungsnetz der Austrian Power Grid AG (APG), Version für die öffentliche Konsultation, Planungszeitraum 2017 . 2026, Planungsstand 15. Juni 2016.
- [BM WFW 2010] BM für Wirtschaft, Familie und Jugend (Hg.), 2010: Eckpunkte der Energiestrategie Österreich, Wien 2010
- [BM WFW 2016] BM für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (Hg.), 2016: Grünbuch für eine integrierte Energie- und Klimastrategie, Wien 2016
- [BM WFW 2016b] BM für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, Abteilung III/2 (Hg.), 2016: Energiestatus 2016, Wien 2016
- [Burgholzer 2016] Burgholzer, Bettina; Auer, Hans (2016): Cost/benefit analysis of transmission grid expansion to enable further integration of renewable electricity generation in Austria. In: Renewable Energy 97, S. 189. 196. DOI: 10.1016/j.renene.2016.05.073.
- [EB 2017] Energie Burgenland (2017); Vision und Werte; URL: <http://www.energieburgenland.at/unternehmen/factsfigures/unternehmenskultur/vision-und-werte.html>, zuletzt abgerufen 04.05.2017
- [ENTSO-E 2013] ENTSO-E, Yearly Statistics & Adequacy Retrospect (YS&AR) 2013 Report, online verfügbar unter: www.entsoe.eu.
- [ENTSO-E 2014] ENTSO-E, Yearly Statistics & Adequacy Retrospect (YS&AR) 2014 Report, online verfügbar unter: www.entsoe.eu.
- [ENTSO-E 2015] ENTSO-E, TYNDP 2016 Scenario Development Report, 3. November 2015. Online verfügbar unter: www.entsoe.eu.
- [ENTSO-E 2015a] ENTSO-E, Statistical Factsheet (SFS) 2015, 5. Mai 2016. Online verfügbar unter: www.entsoe.eu.
- [ENTSO-E 2016] ENTSO-E, Mid-term Adequacy Forecast, 2016 edition. Online verfügbar unter: www.entsoe.eu.
- [eNu 2016] NÖ Energie- und Umweltagentur, 2016: Energie-Live-Ticker. URL: www.energiebewegung.at, zuletzt abgerufen am 11. Juli 2016
- [EVN 2017] Energie Versorgung Niederösterreich; Vision . Mission; URL: <https://www.evn.at/EVN-Group/Uberblick/Vision-Mission.aspx>, zuletzt abgerufen 04.05.2017
- [KOM 2010] Energie 2020. Eine Strategie für wettbewerbsfähige, nachhaltige und sichere Energie; 639 endgültig; MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS

- EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN, Brüssel, Nov. 2010; URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1409650806265&uri=CELEX:52010DC0639>, zuletzt abgerufen am 04.05.2017
- [KOM 2011] Energiefahrplan 2050; MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN, Brüssel, Dez. 2011; URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0885&from=EN>, zuletzt abgerufen am 05.05.2017
- [KOM 2014] Ein politischer Rahmen für Klima u Energie im Zeitraum von 2020 bis 2030; MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EU PARLAMENT, DEN RAT, DEN EU WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND AUSSCHUSS DER REGIONEN, Brüssel , Jan 2014; URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN>, zuletzt abgerufen 05.05.2017
- [Löfberg 2004] Löfberg, J.: YALMIP. A toolbox for modeling and optimization in MATLAB. In: 2004 IEEE Inter-national Symposium on Computer Aided Control Systems Design. Taipei, Taiwan, 2-4 Sept. 2004, S. 284. 289.
- [MA18/TINA 2014] MA 18, TINA Vienna (Hg.), 2014: Smart City Wien Rahmenstrategie (SCRW), Wien 2014
- [NÖ LR 2011] Amt der NÖ Landesregierung (Hg.), 2011: NÖ Energiefahrplan 2030, Beschlussfassung vom 17. November 2011, St. Pölten 2011, URL: http://www.noel.gv.at/Umwelt/Energie/Energiezukunft-NOE/NOE_Energiefahrplan_2030.html, zuletzt abgerufen am 24.4.2017
- [NÖ LR 2016] Amt der NÖ Landesregierung: NÖ Energiefahrplan 2050, Entwurf, DI Fanz Angerer . Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft, St. Pölten 2016
- [NÖ LR 2017] Amt der NÖ Landesregierung: NÖ Klima- und Energieprogramm 2020, URL: http://www.noel.gv.at/noe/Klima/NOE_Klima-_und_Energieprogramm_2020_2._Auflage.pdf; Under 2° - Memorandum of Understanding, <http://www.noel.gv.at/noe/Klima/Under2MoU.html>; St. Pölten 2017
- [STAT. AUSTR. 2015] STATISTIK AUSTRIA 2015; Bevölkerungsprognose Wien 2015, erstellt am 18.11. 2015; URL:https://www.statistik.at/web_de/nomenu/suchergebnisse/index.html, zuletzt 15.05.2017
- [TOB 2013] TOB . Technologieoffensive Burgenland (Hg.), 2013: Energiestrategie Burgenland 2020, Eisenstadt 2013
- [UBA 2016] Umweltbundesamt (Hg.), 2016: Klimaschutzbericht 2016, Wien 2016
- [UBA 2017] Umweltbundesamt (2017): Treibhausgase; URL: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/luft/treibhausgase>, zuletzt abgerufen am 07.03.2017

Energieforschungsprogramm . 1. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie

Klima- und Energiefonds des Bundes . Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

- [UBA 2017a] Umweltbundesamt (2017): Klimarahmenkonvention; URL:
<http://www.umweltbundesamt.de/daten/klimawandel/klimarahmenkonvention#textpart-1>, zuletzt abgerufen am 11.03.2017
- [UBA 2017b] Umweltbundesamt (2017); Klima, Wandel, Anpassung; URL:
<http://klimawandelanpassung.at/index.php?id=26271>, zuletzt abger. 04.05.2017
- [WE 2017] Wien Energie, Leitbild; URL:
<https://www.wienenergie.at/eportal3/ep/channelView.do?pageTypeld=67831&channelId=-48040&contentId=68478&contentTypeld=1001#68634>, zuletzt abgerufen 04.05.2017

6 Anhang

- Siehe Deliverable sTechnologie-Analyse%
- Siehe Deliverable sLeitbild%

7 Kontaktdaten

Projektleitung:

NÖ Energie- und Umweltagentur GmbH (eNu)

DI Susanne Supper

Wiener Straße 2, Top 1.03, 2340 Mödling

Tel. +43 2236 86 06 64-523

Fax +43 2236 86 06 64-518

Email: susanne.supper@enu.at

Web;: www.enu.at

ProjektpartnerInnen:

- Energy Center Wien / TINA Vienna GmbH (TINA)²
- Technologieoffensive Burgenland GmbH (TOB)³
- EVN AG (EVN)
- Wiener Stadtwerke Holding AG (WSTW) in Kooperation mit Wien Energie (WE)
- Energie Burgenland Green Power GmbH (GP)⁴
- Technische Universität Wien, Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe (TUW)

² Jetzt: Urban Innovation Vienna

³ Jetzt: Forschung Burgenland

⁴ Jetzt: Energie Burgenland