

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG

**Austrian Power Grid AG;
Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung**

**TEILGUTACHTEN 9
ENERGIEWIRTSCHAFT**

Verfasser:

em. Univ. Prof. Dr. Günther Brauner

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung RU4, UVP-Behörde, RU4-U-768
Bearbeitungszeitraum: von 15.1.2017 bis 3.3.2017

1. Einleitung:

1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die Austrian Power Grid AG (APG) plant als Übertragungsnetzbetreiber im Bundesland Niederösterreich die Errichtung und den Betrieb des Vorhabens Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung. Dieser Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung besteht aus einer 380 kV-Freileitung zwischen dem Anschlusspunkt Seyring in der Gemeinde Wolkersdorf im Weinviertel und dem Umspannwerk (UW) Zaya in der Gemeinde Neusiedl an der Zaya einerseits und aus einer 220 kV-Freileitung zwischen dem UW Zaya und der Bestandsleitung UW Bisamberg bis Staatsgrenze (Sokolnice) andererseits. Das Vorhaben soll in drei Ausbaustufen (UVP-Erstausbau bis 2018, UVP-Endausbau bis 2021/2022 sowie UVP-Trafoausbau 2025) realisiert werden.

Das Vorhaben besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- a) Neuerrichtung und Betrieb von Starkstromfreileitungen:
 - zweisystemige 380 kV-Leitungsverbindung vom Anschlusspunkt Seyring bis zum UW Zaya:
 - Leitungslänge: rd. 46,6 km
 - Mastanzahl: 148 Maste (UVP-Endausbau 2021)
 - zweisystemige 220 kV-Leitungsverbindung vom UW Zaya bis zum Anschlusspunkt Mast 243-M0256:
 - Leitungslänge: rd. 14,0 km
 - Mastanzahl: 49 Maste (UVP-Erstausbau 2018)
 - Errichtung eines 380 kV-Anschlusspunktes Seyring:
 - Leitungslänge: rd. 1,7 km
 - Mastanzahl: 5 Maste (UVP-Endausbau 2021)
- b) Erweiterung UW Bisamberg um drei 380 kV-Schaltfelder inkl. Verschwenkung der zugehörigen Leitungssysteme
- c) Neuerrichtung und Betrieb des UW Zaya als 380/220/110 kV-Umspannwerk (in den drei UVP-Ausbaustufen)
- d) Demontage der 220 kV-Leitungsverbindung UW Bisamberg – Staatsgrenze (Sokolnice) (Ltg. 243) im Bereich UW Bisamberg bis exkl. Mast 243-M0256 nach Inbetriebnahme des Ersatzneubaus APG-Weinviertelleitung (UVP-Endausbau 2022):
 - Leitungslänge: rd. 77,0 km
 - Mastanzahl: 255 Maste
- e) Demontage der Steher-Stützer-Konstruktion (Ausleitungen) in den 220 kV-Schaltfeldern 243 und 244 im UW Bisamberg (zeitgleich mit der Demontage der Leitung)

1.2 Rechtliche Grundlagen:

Aus materieller (inhaltlicher) Sicht sind bei der Erstellung des UVP- Gutachtens die Anforderungen der §§ 12 und 17 des UVP-G 2000 zu berücksichtigen.

Im Folgenden sind die Fragestellungen, die sich aus § 12 UVP-G 2000 ableiten, aufgelistet:

- ✓ gemäß § 12 Abs. 3 Z 1: Mit welchen mittelbaren und unmittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die im Untersuchungsrahmen bereits dargestellten Schutzgüter ist unter Beachtung allfälliger Wechselwirkungen von Auswirkungen (§ 1 Abs. 1) zu rechnen? Wie werden diese Auswirkungen nach dem jeweiligen Stand der Technik und dem Stand der sonst in Betracht kommenden Wissenschaften unter Berücksichtigung der Genehmigungskriterien des § 17 beurteilt?
- ✓ gemäß § 12 Abs. 3 Z 3: Mit welchen (dem Stand der Technik entsprechenden) Maßnahmen können schädliche, belästigende oder belastende Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt verhindert oder verringert oder günstige Auswirkungen vergrößert werden?
- ✓ gemäß § 12 Abs. 3 Z 4: Was sind die Vor- und Nachteile der von der Projektwerberin geprüften Alternativen sowie die Vor- und Nachteile des Unterbleibens des Vorhabens? Sind die Angaben der Projektwerberin vollständig, richtig und plausibel, entspricht die von ihr ausgewählte Variante dem Stand der Technik?
- ✓ gemäß § 12 Abs. 3 Z 5: Wie sind die Auswirkungen des Vorhabens auf die Entwicklung des Raumes unter Berücksichtigung öffentlicher Konzepte und Pläne und im Hinblick auf eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen zu beurteilen?
- ✓ gemäß § 12 Abs. 4: Welche Vorschläge zur Beweissicherung und zur begleitenden Kontrolle nach Stilllegung wären im konkreten Fall zielführend?

Im Folgenden sind die Fragestellungen, die sich aus § 17 UVP-G 2000 ableiten, dargestellt:

- ✓ gemäß § 17 Abs. 2 Z 1: Sind die zu erwartenden Emissionen von Schadstoffen nach dem Stand der Technik begrenzt?
- ✓ gemäß § 17 Abs. 2 Z 2: Sind die Immissionsbelastungen der zu schützenden Güter möglichst gering gehalten, d.h. werden jedenfalls Immissionen vermieden, die
 1. das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn gefährden, oder
 2. erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen verursachen, jedenfalls solche, die geeignet sind, den Boden, den Pflanzen- oder Tierbestand oder den Zustand der Gewässer bleibend zu schädigen, oder

3. zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn im Sinne d. § 77 Abs. 2 der Gewerbeordnung 1994 führen?

- ✓ gemäß § 17 Abs. 2 Z 3: Werden Abfälle nach dem Stand der Technik vermieden oder verwertet oder, soweit dies wirtschaftlich nicht vertretbar ist, ordnungsgemäß entsorgt?
- ✓ gemäß § 17 Abs. 5: Sind insgesamt aufgrund der Gesamtbewertung unter Bedachtnahme auf die öffentlichen Interessen insbesondere des Umweltschutzes durch das Vorhaben und seine Auswirkungen, insbesondere durch Wechselwirkungen, Kumulierungen oder Verlagerungen, schwerwiegende Umweltbelastungen zu erwarten, die durch Auflagen, Bedingungen oder Befristungen, sonstige Vorschriften, Ausgleichsmaßnahmen oder Projektmodifikationen nicht verhindert oder auf ein erträgliches Maß vermindert werden können?

§3 Abs 3 UVP-G 2000 gibt Folgendes vor:

Wenn ein Vorhaben einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen ist, sind die nach den bundes- oder landesrechtlichen Verwaltungsvorschriften, auch soweit sie im eigenen Wirkungsbereich der Gemeinde zu vollziehen sind, für die Ausführung des Vorhabens erforderlichen materiellen Genehmigungsbestimmungen von der Behörde (§ 39) in einem konzentrierten Verfahren mit anzuwenden (***konzentriertes Genehmigungsverfahren***).

2. Unterlagenbeschreibung und verwendete Fachliteratur:

Aus dem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Starkstromfreileitung (Ersatzneubau APG-Freileitung) vom 06.09.2016 wurden insbesondere die UVE, Fachbereich „Energiewirtschaft“, Teil C-01-02 und Fachbereich „Technische Alternativen“, Teil C-01-06 verwendet. Weitere Fachliteratur ist im Literaturverzeichnis des Energiewirtschaftlichen Gutachtens aufgeführt.

3. Befund:

Der „Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung“ ist durch die mittel- und längerfristige Energiestrategie der EU, der „EnergieStrategie Österreich (2010)“ und dem „NÖ-Energiefahrplan 2030“ notwendig. Im Weinviertel werden voraussichtlich 1.500 bis 1.700 MW an Windenergie und 400 MW an PV bis 2030 installiert. Das 110-kV-Netz der Netz NÖ hat mit seiner Kapazität die Belastungsgrenze bereits erreicht. Der neue Teilabschnitt mit 380-kV weist eine ausreichende Kapazität zur Integration der Erneuerbaren Energien (EE) auf. Der Abschnitt mit 220-kV dient zur internationalen Anbindung ist aus Kompatibilitätsgründen mit dem tschechischen Netz erforderlich.

Da die installierten EE-Kapazitäten die Spitzenlast in NÖ deutlich übersteigen wird eine Anbindung an das 380-kV-APG-Netz erforderlich um die Überschussenergie im Ballungszentrum Wien bzw. in Pumpspeichern im Westen Österreichs nutzen zu können. Windenergieanbindungen mit 380-kV-Kabeln entsprechen nicht dem Stand der Technik im Übertragungsnetz und wären auch deutlich teurer. Der geplante Ersatzneubau ist energiewirtschaftlich notwendig und effizient in Kosten und Landschaftsnutzung. Er entspricht aus energiewirtschaftlicher Sicht dem Stand der Technik.

Eine Ertüchtigung der bestehenden 220-kV-Freileitung scheidet wegen des hohen Alters (Baujahr 1940) und der zu geringen erzielbaren Übertragungskapazität von 220-kV-Leitungen aus. Eine Nullvariante (Bestand) lässt einen weiteren Ausbau der EE in NÖ nicht mehr zu und verhindert den NÖ-Energiefahrplan und erschwert die Energiestrategie Österreichs und der EU.

Das öffentliche Interesse am Ersatzneubau ist gegeben.

4. Gutachten:

Umweltverträglichkeitsprüfung

Energiewirtschaftliches Gutachten zu Projektantrag

Errichtung und Betrieb einer Starkstromfreileitung (Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung) der Austrian Power Grid AG (APG)

em. Univ. Prof. Dr. Günther Brauner

Wien, 03. März 2017

1 Projektantrag: Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung

Die Austrian Power Grid (APG) plant im Bundesland Niederösterreich die Errichtung und den Betrieb des Vorhabens „Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung“ [1],[2],[3]. Derzeit besteht eine 220-kV-Leitungsverbindung zwischen dem UW Bisamberg und dem UW Sokolnice in der Tschechischen Republik. Diese ist mittlerweile sanierungsbedürftig und entspricht nicht mehr den Anforderungen, den Ballungsraum Wien mit ausreichend Strom zu versorgen, die in Niederösterreich und Burgenland zunehmend installierte Erneuerbare Energie (EE) aus Wind und Photovoltaik zu integrieren und die grenzüberschreitenden Kapazitäten entsprechend den Vorgaben der EU sicherzustellen.

Das Vorhaben besteht im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten:

- Neuerrichtung einer zweisystemigen 380-kV-Leitung vom Anschlusspunkt Seyring bis zum UW Zaya, mit einer Leitungslänge von 46,6 km und einer Mastanzahl von 148.
- Neuerrichtung einer zweisystemigen 220-kV-Leitung vom UW Zaya bis zum Anschlusspunkt Mast 243-M0256, mit einer Länge von 14 km und einer Mastanzahl von 49.
- Errichtung eines 380-kV-Anschlusspunktes Seyring mit einer Leitungslänge von 1,7 km und 5 Masten.
- Erweiterung des UW Bisamberg um drei 380-kV-Schaltfelder inkl. Verschwenkung der zugehörigen Leitungssysteme.
- Neuerrichtung und Betrieb des UW Zaya als 380/220/110-kV-Umspannwerk (in drei UVP-Ausbaustufen).
- Demontage der bestehenden 220-kV-Freileitung von UW-Bisamberg bis zur Staatsgrenze (Sokolnice), Leitung 243 nach Systemnummernplan, bis excl. Mast 243-M0256 nach Inbetriebnahme des Ersatzneubaus der APG-Weinviertelleitung. Länge der Demontage 77 km, Anzahl der Masten 255.
- Demontage der Steher-Stützer-Konstruktion (Ausleitungen) in den 220-kV-Schaltfeldern 243 und 244 im UW Bisamberg (zeitgleich mit der Demontage der Leitung).

Der Ersatzneubau erfolgt mit zweisystemigen Stahlgittermasten. Die 380-kV-Leitung hat eine Bündelleiter-Beseilung je Phase, bestehend aus 3 x 679-AL1/86-ST1A mit einem Aluminium-Querschnitt von je 679 mm² und einem Stahl-Querschnitt von je 86 mm². Der Seildurchmesser beträgt 36 mm. Das Dreierbündel hat eine Stromtragfähigkeit von 3.627 A bei einer thermischen Grenzleistung von 2.638 MVA.

Die zweisystemige 220-kV-Leitung hat eine Phasenbeseilung mit Einzelseilen 340 AL1/110-ST1A mit einem Aluminiumquerschnitt von 340 mm² und einem Stahlquerschnitt von 110 mm². Der Seildurchmesser beträgt 27,6 mm. Die Leiterseile haben eine Stromtragfähigkeit von 800 A und eine thermische Grenzleistung von 339 MVA.

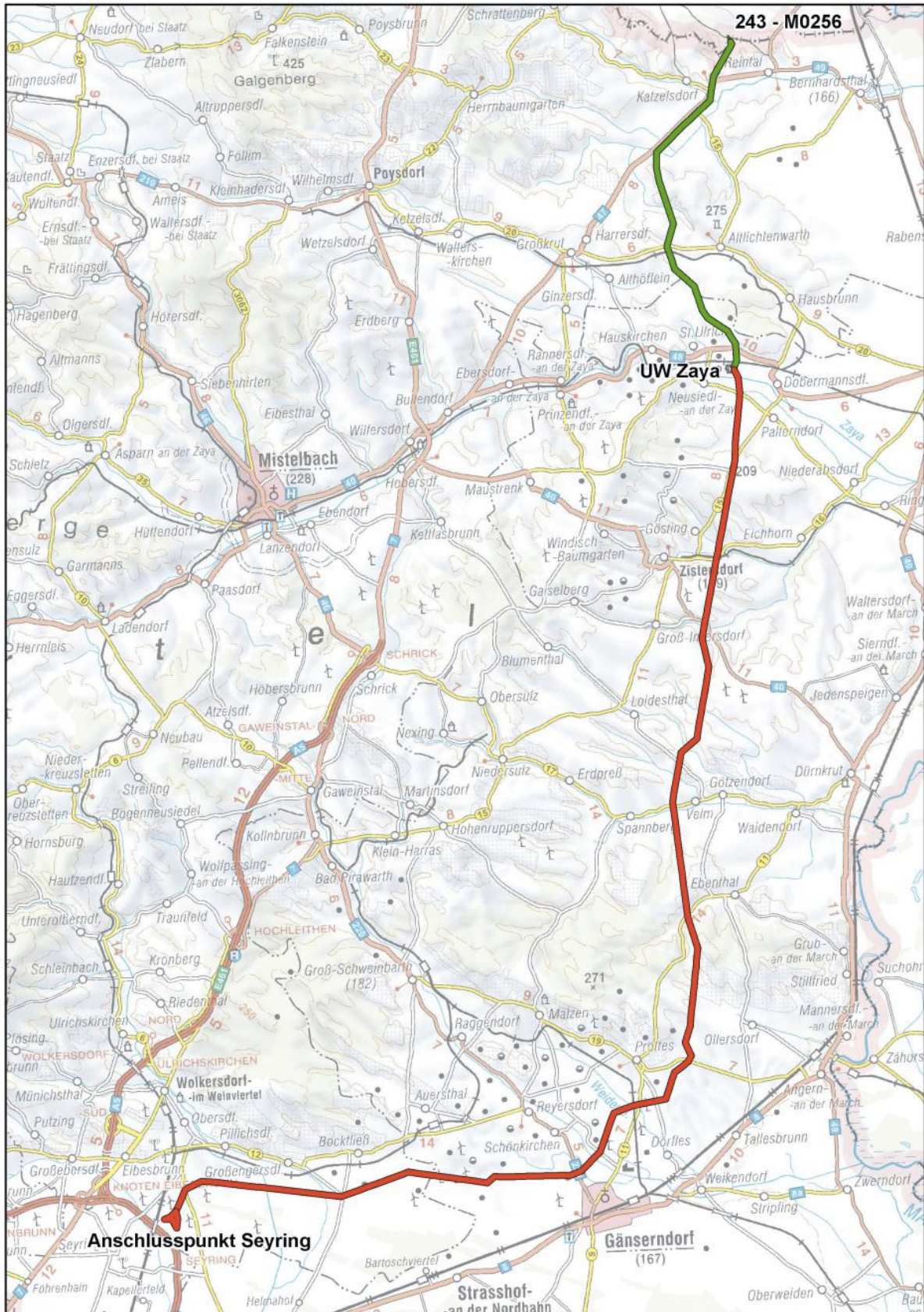


Abb. 1 Vorhaben Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung [2]



Abb. 2 Zu demontierende 220-kV-Leitung vom UW Bisamberg bis Staatsgrenze (Sokolnice) [2]

Mit dem Um- und Ausbau der Umspannwerke sind die Errichtung von Transformatoren, Schaltfelder usw. verbunden, die in diesem Gutachten lediglich aus energiewirtschaftlicher Notwendigkeit nicht aber aus technischer Sicht betrachtet werden. Dies wird in den Fachgutachten Elektrotechnik, Bautechnik etc. abgehandelt.

2 Prüfungskriterien der Energiewirtschaft

Eine Prüfung des Projektantrages nach energiewirtschaftlichen Kriterien hat die folgenden Punkte zu umfassen:

- **Energiewirtschaftliche Notwendigkeit**
Da Leitungen eine lange Nutzungsdauer haben, ist die energiewirtschaftliche Notwendigkeit insbesondere unter Beachtung langfristiger voraussichtlicher Entwicklungen der elektrischen Energieversorgung zu begründen. Dabei sind langfristige Energiestrategien der EU und nationale Energiestrategien Österreichs und Niederösterreichs zu berücksichtigen. Die Notwendigkeit ist aus den künftigen Nutzungsarten wie Einbindung von Erneuerbarer Energie (EE) in das Netz, innerösterreichischer Elektrizitätstransport und internationaler Energieaustausch mit Nachbarstaaten zu begründen.
- **Stand der Technik**
Das Projekt sollte dem Stand der Technik aus energiewirtschaftlicher Sicht entsprechen, d.h. in seinem Investitionsbedarf effizient sein und eine ausreichende Lebensdauer und betriebliche Nutzungstundenzahl aufweisen.
- **Alternativlösungen**
Für den Ersatzneubau einer Leitung sind Alternativlösungen zu untersuchen:
 - Die bestehende 220-kV-Freileitung kann auf eine höhere Übertragungsleistung durch Auflegen von Seilen mit höheren Seilquerschnitten oder durch Seile mit höherer Temperaturbelastbarkeit (Hochtemperaturseile) ertüchtigt werden. Hierbei ist zu prüfen, ob aus energiewirtschaftlicher Sicht diese Alternativlösung zweckmäßig ist.
 - Anstelle einer Freileitung können 380-kV-Erdkabel verlegt werden. Hierbei ist zu überprüfen, welche Auswirkungen dies auf das 380-kV-Übertragungsnetz hat, insbesondere aus der Sicht der zusätzlichen Übertragungskapazität, der Versorgungszuverlässigkeit bei Kabelstörungen und der betrieblichen Eignung für den Verbundbetrieb.

Alle Alternativlösungen sind nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien vergleichend zu beurteilen. Als technische Kriterien sind zu prüfen, ob eine einfache betriebliche Integration in das bestehende Übertragungsnetz möglich ist, wie hoch

der Investitions- und der betrieblicher Wartungsaufwand sind und ob eine ausreichende Versorgungssicherheit gegeben ist.

- Nullvarianten
Hierbei wird überprüft, ob auf den Ersatzneubau verzichtet werden kann. Einerseits ist dabei der Erhaltungszustand der bestehenden 220-kV-Leitung zu betrachten, andererseits ob durch andere geeignete Maßnahmen auf den Ersatzneubau verzichtet werden kann.
- Öffentliches Interesse
Wenn die langfristige energiewirtschaftliche Notwendigkeit gegeben ist, die heutigen und zu erwartenden Kriterien der Energiestrategie der EU und Österreichs erfüllt werden und keine geeignete Alternativlösung sowie keine geeigneten Nullvariante gegeben sind, liegt ein öffentliches Interesse für den Ersatzneubau vor.

3 Mittel- und Langfristige Energiestrategie Österreichs und der EU

3.1 Mittelfristige Energiestrategie der Erzeugung

Die Europäische Union (EU) hat als verbindliches Ziel für alle Mitgliedsstaaten festgelegt, den Anteil der Erneuerbaren Energieträger (EE) am Endenergieverbrauch im Mittel bis zum Jahr 2020 auf 20 % zu steigern [4] und die CO₂-Emissionen um 20 % abzusenken. Neue Ziele bis zum Jahr 2030 wurden im Jahr 2014 vorgestellt [5]. Hiernach sollen die erneuerbaren Energien auf einen Anteil von 27 % gesteigert und die CO₂-Emissionen um 40 % verringert werden.

Erneuerbare	2005		2020	
	MW	GWh	MW	GWh
Wasserkraft	7.907	37.125	8.997	42.112
Photovoltaik	22	21	322	306
Windenergie	604	1.343	2.578	4.811
<i>Erneuerbare Elektrizität</i>	<i>9.600</i>	<i>41.314</i>	<i>13.170</i>	<i>52.377</i>

Tabelle 1 Nationaler Aktionsplan für Erneuerbare Energie in Österreich [6], [7]

Längerfristige Ziele sind noch nicht beschlossen, es ist aber zu erwarten, dass bis zum Jahr 2050 eine überwiegend nachhaltige Energieversorgung in Europa angestrebt wird. Die hier dargestellten Ziele bis 2020 und 2030 stellen Mittelwerte für alle Mitgliedsstaaten

dar. Die individuellen Ziele für die einzelnen Länder sind verschieden und richten sich nach deren historischen Voraussetzungen und den regenerativen und wirtschaftlichen Potenzialen.

Österreich als Mitgliedsstaat der EU hat die Umsetzung seiner Ziele bis 2020 in seinem „National Renewable Energy Action Plan (NREAP-AT)“ [6], [7] zusammengestellt (Tab. 1). Diese sehen im Bereich der Elektrizitätserzeugung insbesondere einen Ausbau der Wasserkraft und der Windenergie vor. Die Wasserkraftleistung wird bis zum Jahr 2020 um 13,7 % erhöht, Photovoltaik um 1.460 % und Windenergie um 427 %, Dies stellt sehr hohe Anforderungen an zusätzliche Netzkapazitäten. Österreich muss entsprechend NREAP den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Elektrizitätserzeugung auf 71 % steigern.

In seiner „EnergieStrategie Österreich“ [8] bekennt sich Österreich zu den von der EU festgelegten Zielen für das Jahr 2020 und sieht Effizienz und nachhaltige Energieversorgung auch als langfristig gültige Ziele an.

Entsprechend der Richtlinie 2009/28/EG sind die Mitgliedsstaaten auch angehalten die Integration der erneuerbaren Energiequellen in die Netze und den Ausbau von Energiespeichern zu unterstützen:

RL 2009/28/EG, Abs. (57) :

Die Einbindung von Energie aus erneuerbaren Quellen in das Übertragungs- und Verteilernetz und der Einsatz von Systemen zur Energiespeicherung für die integrierte Gewinnung diskontinuierlich zur Verfügung stehender Energie aus erneuerbaren Quellen müssen unterstützt werden.

3.2 Langfristige Energiestrategie

In einem vom österreichischen Klima- und Energiefonds geförderten Forschungsprojekt „Super-4-Micro-Grid – Nachhaltige Energieversorgung im Klimawandel“ [9] werden die langfristig umsetzbaren regenerativen Energiepotenziale Österreichs bis zum Jahr 2050 untersucht (Tab. 2).

Erneuerbare	Potenzial bis 2050			Umsetzung 2050	
	GW	TWh/a	kWh/kW	GW	TWh
Photovoltaik am Gebäude	31	30	970	15	15
Wind onshore	4	8	2.000	4	8
Biomasse-Elektrizität	5	20	4.000	4	16
Wasserkraft	8	42	5.300	8	42
<i>Summe</i>	<i>48</i>	<i>100</i>	<i>2.000</i>	<i>31</i>	<i>81</i>

Tabelle 2 Potenzial der erneuerbaren Elektrizität in Österreich bis 2050 [12]

Langfristig muss Österreich die folgenden Herausforderungen bewältigen, um eine überwiegend nachhaltige Energieversorgung zu ermöglichen:

- Die bisherige Elektrizitätserzeugung auf der Basis von Wasserkraft mit Ergänzung durch thermische Kraftwerke war durch eine hohe zeitliche Nutzung in kWh Erzeugung pro installierte kW Erzeugungskapazität gekennzeichnet ($\text{kWh/kW} = \text{Volllaststunden}$). Bei der Wasserkraft liegt der jährliche Mittelwert bei 5.300 kWh/kW. Dies bedeutet, dass die installierten Elektrizitätsnetze und Erzeugungsanlagen über das Jahr gesehen, in langen Perioden bei kleineren Leistungen genutzt werden.
- Bei Umstellung auf nachhaltige Energieversorgung aus Photovoltaik und Wind ändert sich dies in Richtung kurzzeitig großer Leistungen bei kleiner Nutzungsdauer. Entsprechend Tab. 2 vermindern sich die mittleren Volllaststunden bis 2050 auf nur mehr 2.000 kWh/kW. Falls die Windenergie nur aus Schwachwindanlagen mit 3.000 kWh/kW bei verkleinerter Leistung von 2,7 GW und bei gleicher Jahreserzeugung von 8 TWh/a bestehen würde, ergäbe sich immer noch eine niedrige mittlere Volllaststundenzahl von 2.140 kWh/kW.
- Niedrige Volllaststunden bedeuten, dass insbesondere bei der Photovoltaik aber auch bei der Windenergie die erzeugten Leistungen in kurzen Perioden in erheblichem Ausmaß die Spitzenleistung der Endenergienutzung überschreiten können. Entsprechend Tab. 2 liegt das Potenzial von Windenergie und Photovoltaik in Österreich bei 35 GW, die heutige Netzlast schwankt zwischen 5 und 10 GW. Die regenerative Energie kann daher auch bei Flexibilisierung und Erhöhung der Last im Rahmen von Demand Side Management nur teilweise zeitgerecht lokal genutzt werden. Um eine vollständigere Nutzung zu ermöglichen, ist der Ausbau von Speicherkapazitäten erforderlich. Das sind in erster Linie Pumpspeicherkapazitäten. Zukünftig können auch mobile Batterien von Elektrofahrzeugen und stationäre Batterien bei der Photovoltaik genutzt werden. Diese stellen vorwiegend Kurzzeitspeicher dar.
- Für eine vollständige regenerative Energieversorgung muss über das Jahr gesehen nachhaltig gewonnene Energie langfristig gespeichert werden. In [9] wird gezeigt, dass für eine vollständig regenerative Versorgung Österreichs im Jahr 2050 etwa 10 bis 15 % der über das Jahr gewonnenen regenerativen Energie langfristig gespeichert werden muss. Hierzu ist ein massiver Ausbau der Speicherkapazitäten und der Netze erforderlich. Thermische Kraftwerke können längerfristige Perioden ohne ausreichende regenerative Erzeugung überbrücken [10], die regenerative Energieversorgung benötigt aber den Ausbau von Leitungen und Speichern.

3.3 Status der Erneuerbaren Energien in Österreich

Im Osten Österreichs, in Niederösterreich und im Burgenland liegen die größten Windenergiepotenziale Österreichs. Bisher liegen 18 einschlägige Abschätzungen vor [12]. Die meisten dieser Studien schätzen ein wirtschaftlich und umweltverträglich nutzbares Potenzial im Bereich von 5 GW bis 10 GW. Eine aktuelle Untersuchung von Krenn [13], [14] gibt für Niederösterreich ein theoretisch maximal realisierbares Ausbaupotenzial bis zum Jahr 2020 von 8.410 MW an. Ende 2016 waren in NÖ 640 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 1.363 MW installiert. Bis zum Jahr 2020 wird in NÖ voraussichtlich ein Ausbau auf 1.900 MW erfolgen und bis zum Jahr 2030 werden 3.200 MW prognostiziert [16].

Durch geänderte Anlagentechnik wird zukünftig für Österreich ein Windpotenzial von 18.423 MW im Jahr 2020 und von 23.775 MW im Jahr 2030 erwartet [14]. Für NÖ wird bis 2030 ein nutzbares Potenzial von 10.732 MW angegeben (Abb. 3). Die Umsetzbarkeit dieser hohen Potenziale hängen von den Regeln der Raumordnung, den Fördermodellen und der zukünftigen Akzeptanz der Bevölkerung ab.

Die Szenarien mit geringeren Ausbauleistungen stellen bereits hohe Wachstumsraten des Windenergieausbaus dar. Hierdurch kommen die in NÖ vorhandenen 110-kV-Netze rasch an ihre Kapazitätsgrenzen. Derzeit ist kein UW des Übertragungsnetzes im Projektgebiet um Neusiedl an der Zaya vorhanden, wodurch sich im 110-kV-Netz größere Übertragungsentfernung und weitreichendere Netzbelastungen ergeben.

Das Windenergiepotenzial liegt deutlich über der Spitzenleistung der Netzlast in NÖ, die derzeit bei etwa 1.200 MW liegt. Die Windenergie muss daher bei starker Winderzeugung in benachbarte Bundesländer abgeführt werden. Hierfür ist Wien aufgrund seines hohen Energiebedarfs durch seine 2 Mio. Einwohner und durch die räumliche Nähe zu NÖ mit kurzen Übertragungsentfernungen besonders geeignet. Die Anbindung der Windenergie über eine 380-kV-Neubauleitung an die Leitung Dürnröhr - Wien Südost, welche über das UW Bisamberg und das UW Wien Südost Wien versorgt, stellt daher eine sehr geeignete Lösung dar, um die Windenergie möglichst vollständig nutzen zu können auch in Perioden mit hohem Aufkommen. Mit einem Potenzial von 1.500 bis 1.700 MW an Windenergie und 400 MW an Photovoltaik im Weinviertel steht hier eine ausreichende Gesamtleistung zur Verfügung.

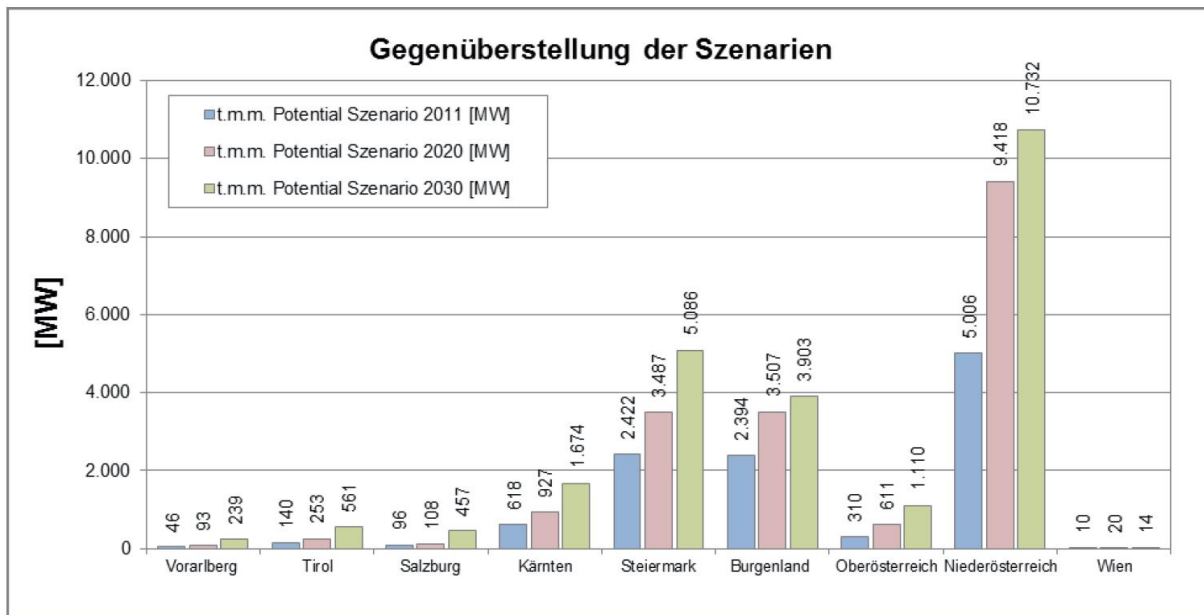


Abb. 3 Theoretisch maximal mobilisierbare Windpotenziale in Österreich [14]

3.4 Alternativszenarien für eine Nullvariante

Nach dem UVP-Gesetz (UVP-G 2000 i.d.F.v. 09.02.2017) sind entsprechend § 1 Abs 1 Z 3 Alternativen in ihren umweltrelevanten Vor- und Nachteilen bezüglich des Unterbleiben des Vorhabens zu prüfen (Nullvariante). Folgende alternative Maßnahmen anstelle des Ersatzneubaus einer Freileitung sind möglich:

- Demand Side Management mittels flexibler Lasten ohne Leitungsausbau**
 Da die Windenergiepotenziale in NÖ ein Mehrfaches der Netzlast betragen können, kann diese Alternativmaßnahme nur einen kleinen Teil der Überschussleistung aufnehmen und kann daher nicht das Problem lösen. Weiterhin ist nur ein kleiner Teil der Netzlast für derartige Flexibilisierungen geeignet. Im Wesentlichen sind dies Ladeeinrichtungen von Elektrofahrzeugen oder von Hausbatterien, Klimaanlage, Wärmepumpen und elektrische Direktheizungen. Diese stellen nur bis etwa 30 % der Gesamtlast dar [15].
- Abregeln der Windenergieanlagen ohne Leitungsausbau**, bei Engpässen im Übertragungsnetz. Hierdurch ist das Erreichen der in EU-Direktiven und in österreichischen Energiestrategien vorgegebenen Nachhaltigkeitsziele gefährdet. Schließlich würde durch die hohe Auslastung des vorhandenen Übertragungsnetzes das Risiko von Netzstörungen bis hin zum Blackout steigen.

4 Prüfung des Projektantrags Weinviertelleitung

4.1 Antrag selbst

Der Antrag zum Ersatzneubau der APG-Weinviertelleitung wird mit folgenden Argumenten begründet [2]:

- Das vorhandene 110-kV-Netz der Netz NÖ im Weinviertel bekommt strukturelle Engpässe inkl. (n-1)-Verletzungen bei der Aufnahme von Strom aus weiteren EE-Anlagen, insbesondere aus der Integration von weiteren Windenergieanlagen, entsprechend der angemeldeten und geplanten Neuinstallationen.
- Die hohen Installationsleistungen machen eine Integration in eine leistungsfähigere 380-kV-Infrastruktur erforderlich. Im Rahmen des Projekts wird ein zusätzlicher Übergabepunkt im Weinviertel durch das UW Zaya geschaffen. Darüber hinaus plant die APG einen Trassenfixpunkt neben dem derzeitigen UW Prottes der Netz NÖ. Dies führt zu einem zusätzlichen Potenzial zur weiteren Steigerung der Versorgungssicherheit in dieser Region.
- Eine Sanierung der bestehenden 220-kV-Leitung ist wegen des hohen Alters und der nur geringen Möglichkeiten zu Kapazitätserhöhung nicht zielführend.
- Die 380-kV-Verbindung schafft eine verlustarme Verbindung zu den Ballungsräumen (dies sind insbesondere Wien und Graz) und über den österreichischen 380-kV-Ring zu den Pumpspeicherkraftwerken im Westen Österreichs.
- Die APG als Übertragungsnetzbetreiber und Netz NÖ als Verteilernetzbetreiber haben die gesetzliche Aufgabe und Verpflichtung, einen sicheren Netzbetrieb zu gewährleisten, Kundenanlagen wie z.B. Windparks als EE-Erzeuger anzuschließen und ihre Netze vorausschauend zu planen und auszubauen.
- Der Ersatzneubau erhöht die Versorgungssicherheit indem entsprechend dem Ausbau der EE im Weinviertel ausreichende Netzkapazitäten bereitgestellt werden können.

Das öffentliche Interesse am Ersatzneubau der Weinviertelleitung wird folgendermaßen begründet:

- Notwendigkeit zur Erreichung der Ziele des NÖ Energiefahrplans 2030.
- Voraussetzung zum Erreichend der von der EU vorgegebenen Klimaschutzziele 20-20-20 bzw. 40-27-27.

- Reduzierung der Übertragungsverluste und somit der CO₂-Emissionen.
- Bereitstellung von ausreichender Netzkapazität zur effizienten Integration von EE.
- Das Grünbuch für eine integrierte Energie- und Klimastrategie Österreichs fordert als dringliche Grundvoraussetzung den Ausbau des Übertragungsnetzes für das Erreichen der kurz- und mittelfristigen Zielsetzungen.
- Die Weinviertelleitung ist Teil des TYNDP (Ten Year Network Development Plan) der ENTSO-E [18] und Teil des Netzentwicklungsplans der APG.
- Die Notwendigkeit des Netzausbaus wird in zahlreichen Untersuchungen und internationalen Studien belegt.

Die Umweltverträglichkeitserklärung zum „Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung“ [2] ist aus der Sicht des Prüfgutachters sehr ausführlich und technisch und fachlich kompetent ausgeführt.

Im Folgenden werden die Argumente zu Begründung der Notwendigkeit und des öffentlichen Interesses überprüft.

4.2 Energiewirtschaftliche Notwendigkeit

Die langfristige Energiestrategie der EU sieht eine überwiegend regenerative Energieversorgung in Europa bis zum Jahr 2050 vor. Die Energiestrategien von Österreich und von NÖ basieren auf diesen Vorgaben. Der Ausbau der regenerativen Energieversorgung ist langfristig gegenüber den vermiedenen Kosten für den Import von fossilen Energieträgern auch wirtschaftlich [11].

Der **NÖ Energiefahrplan 2030** [16] sieht vor, den Anteil der erneuerbaren Energieversorgung von 30% (2010) auf 50% (2030), 75% (2040) und 100% (2050) anzuheben. Die Photovoltaik wird von 11 MW (2009) auf 2.000 MW bis zum Jahr 2030 angehoben. Die Windenergie 1.200 MW (2015) auf 1.900 MW (2020) und 3.200 MW (2030). Für das Jahr 2050 liegt das Ziel des Endausbaus bei 4.000 MW. Im Weinviertel sollen Windenergieanlagen von 1.500 bis 1.700 MW und PV-Anlagen von 400 MW entstehen. Das 110-kV-Netz im Weinviertel der Netz NÖ verfügt derzeit nur über eine Transportkapazität von 900 MW, die bereits durch die genehmigten und beantragten Windkraftanlagen mehr als ausgeschöpft wird. Eine Anbindung an das 380-kV-Übertragungsnetz mit weiteren UW-Stützpunkten ist daher dringend nötig.

Kommentar: Die derzeitige elektrische Spitzenleistung im Verteilernetz der Netz NÖ GmbH liegt derzeit bei 1.200 MW. Auch bei Verdopplung des Elektrizitätsbedarfs bis zum Jahr 2050 liegen die installierte Windleistung mit 4000 MW und die PV-Leistung mit 2000 MW weit über der Netzspitzenlast von derzeit 1.200 MW und zukünftig voraussichtlich

2.500 MW Die Netzkapazität des bestehenden Verteilnetzes im Weinviertel der Netz NÖ ist durch die Integration von 900 MW an EE bereits ausgeschöpft.

Die Anbindung der Weinviertelleitung an den Großraum Wien stellt daher eine geeignete Lösung dar, um eine nachhaltige Energieversorgung mit hohem Nutzungswirkungsgrad zu ermöglichen und weiterhin auch über den österreichischen 380-kV-Ring andere Regionen und die Pumpspeicher im Westen zu erreichen.

Der Netzentwicklungsplan der **ENTSO-E TYNDP 2016** [18] hat folgende Erkenntnisse für den süd-östlichen Netzbereich:

Findings South East Integration (IT/AT/SI/CZ and HR/HU/SK):

The drivers for investments in this region are integrating high potentials of renewables into a relatively sparse network.

Ergebnis der Überprüfung der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit des Ersatzneubaus der APG-Weinviertelleitung:

Aufgrund des geplanten Ausbaus der Windenergie und der PV im Weinviertel ist der Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung energiewirtschaftlich begründet.

4.3 Technische Überprüfung der Freileitung

In Tabelle 3 sind die thermischen Grenzleistungen verschiedener Freileitungsvarianten dargestellt. Die thermische Grenzleistung stellt die Übertragungskapazität für kurze Entfernungen dar, wie sie in dem Projektantrag gegeben sind.

Die bestehende 220-kV-Leitung hat im Vergleich zu den geplanten Ausbauleistungen der Windenergie mit 339 MVA eine zu geringe Übertragungskapazität.

ZTAL-Hochtemperaturseile mit einer zulässigen Dauertemperatur von 210°C anstelle der üblichen 80°C bringen eine Erhöhung der thermischen Übertragungskapazität auf 665 MVA. Der 380-kV-Teilabschnitt des Ersatzneubaus übertrifft diese Übertragungskapazität deutlich mit einem Wert von 2.638 MVA bei gleichzeitig normalen Seiltemperaturen und bei wesentlich geringeren Übertragungsverlusten. Der neue 220-kV-Teilabschnitt hat die Kapazität der Bestandleitung wie auch im Abschnitt auf der tschechischen Seite. Die geplanten Teilabschnitte stellen technisch und energiewirtschaftlich geeignete Varianten dar.

Nennspannung	Seiltyp	Stromtragfähigkeit nach EN 50182 35°C, 0,6 m/s	Thermische Grenzleistung 35°C, 0,6 m/s

110 kV	2 x ALMgSi/ST 240/40	1.210 A	257 MVA
220 kV alt	AL/ST 340/110	800 A	339 MVA
220 kV ZTAL	ZTAL 341/109	(210°C) 1.566 A	665 MVA
220 kV neu	341 AL/109-ST1A	800 A	339 MVA
380 kV	3 x 679 AL1/86-ST1A	3.627 A	2.638 MVA

Tabelle 3 Stromtragfähigkeit und thermische Grenzleistung von Freileitungsseile

Derzeit liegen die Einheitsleistungen von Windenergieanlagen im Bereich von 3 bis 5 MW und es sind Übertragungskapazitäten in der 1.000-MVA-Klasse erforderlich. Es ist unmittelbar ersichtlich, dass einzig der beantragte 380-kV-Abschnitt mit Dreifachseilen 3 x 679AL1/86-ST1A in der Lage ist, Energietransporte in der Größenordnung des mittelfristigen Ausbaus der Windenergie in NÖ von einigen tausend MW zu übertragen. Gegenüber der alten 220-kV-Leitung stellt der 380-kV-Abschnitt des Ersatzneubaus APG-Weinviertelleitung nahezu eine achtfache Übertragungskapazität dar. Die Masthöhe und die Trassenbreite bleiben dabei fast gleich. Der Ersatzneubau ist daher aus energiewirtschaftlicher Sicht sehr effizient. Gleichzeitig stellt dies eine Schonung der Landschaft dar, da auf den Ausbau von mehreren sonst notwendigen parallelen 220-kV- und/oder 110-kV-Leitungen verzichtet werden kann. Der Ersatzneubau ermöglicht die internationale Anbindung, die für den Energieaustausch und die Störungsaushilfe notwendig ist und die Versorgungssicherheit erhöht.

Ergebnis der technischen Überprüfung des Ersatzneubaus der APG-Weinviertelleitung:

Die Systemspannung von 380-kV und die gewählte Mehrleiterbelegung sind für die Anbindung der im Weinviertel geplanten Windparks geeignet und notwendig. Ebenso ist der 220-kV-Teilabschnitt erforderlich für die internationale Anbindung und die Erhöhung der Versorgungssicherheit durch die Möglichkeit zur gegenseitigen Systemstützung bei Netzstörungen. Die Beibehaltung der Systemspannung von 220-kV ist aus Gründen der Kompatibilität mit dem tschechischen Nachbarnetz erforderlich.

4.4 Stand der Technik aus energiewirtschaftlicher Sicht

Die Realisierung des Ersatzneubaus des 380-kV-Abschnitts erfolgt mit Dreierbündeln. Dies entspricht dem Stand der Technik um einerseits die elektrische Feldstärke an den Leiterseiloberflächen abzusenken und dadurch Koronaerscheinungen und Geräusche zu vermeiden. Andererseits ermöglichen Bündelleiter eine bessere Kühlung durch die Windströmung als Einzelleiter mit großen Querschnitten.

Bei dem 220-kV-Abschnitt werden Einzelleiter verwendet. Dies entspricht dem Stand der Technik aufgrund des unveränderten Anschlusspunktes an den tschechischen Teil der grenzüberschreitenden Bestandsleitung. Dies dient auch zur Minimierung der negativen

Umweltauswirkungen mit einer sinnvollen Trassenoptimierung (Besiedelung & Natura 2000 Gebiet).

Ein alleiniger Ersatzneubau einer 220-kV-Freileitung ohne 380-kV-Abschnitt würde eine zu geringe thermische Übertragungskapazität von 339 MVA je System ergeben und wegen der geplanten Ausbauten für EE weitere parallele 220-kV-Freileitungen erfordern. Dies wäre unwirtschaftlich, da 220-kV-Freileitungen Baukosten von etwa 80 % derjenigen von 380-kV-Freileitungen erfordern.

Der 380-kV-Abschnitt des Ersatzneubaus mit einer hohen thermischen Übertragungskapazität von 2.638 MVA je System ist für den kurz- und mittelfristig geplanten Ausbau der EE-Kapazitäten in NÖ angemessen und stellt auch die wirtschaftlichere Variante dar.

4.5 Überprüfung von Alternativlösungen mit 380-kV-Kabel

Als Alternativlösung zu einer 380-kV-Freileitung sollen die Möglichkeiten für eine 380-kV-Kabelverbindung untersucht werden. Dies wird ausführlich in [3] untersucht, als 380-kV-VPE-Kabel, als SF₆-GIL und als Hochtemperatur-Supraleiter-Kabel. Die Kostenschätzungen und die Betriebserfahrungen mit 380-kV-Kabelverbindungen sind realistisch dargestellt. Die Untersuchungen im Projektantrag sind technisch kompetent und glaubwürdig. Ergänzend soll hier der Einsatz von Kabeln zur Anbindung von Windenergieanlagen betrachtet werden.

Bei der Verlegung von 110-kV-Kabeln für die Anbindung von Windenergieanlagen hat sich gezeigt, dass die bisher übliche Auslegung von Kabel für EVU-Last mit einem Lastfaktor von 0,7 zu Kabelschäden geführt hat. Grund hierfür ist, dass bei EVU-Last auf die Höchstlast des Tages die Schwachlast der Nacht folgt und sich die Kabel in dieser Periode abkühlen können. Bei der Anbindung von Windenergieanlagen sind mehrtägige Perioden mit voller Winderzeugung möglich. Die Auslegung von 110-kV- und 30-kV-Kabelanlagen für die Windenergieanbindung wurde daher im letzten Jahrzehnt auf den Lastfaktor 1,0 angehoben. Windanbindungen mit 380-kV-Kabelanlagen sind dagegen unüblich.

Freileitungsschäden sind im Vergleich zu Kabelschäden in der Regel wesentlich schneller repariert. Die mittlere Reparaturdauer von Freileitungen beträgt Stunden bis zu Tagen, die von Kabeln liegt im Bereich von mehreren Wochen bis zu einem Monat.

Die Strombelastbarkeit von Kabeln hängt vom Feuchtigkeitsgehalt des Erdreichs ab. Wenn infolge des Klimawandels über längere Zeiten hohe Außentemperaturen ohne Niederschlag auftreten und damit der Grundwasserspiegel sinkt, vermindert sich die Übertragungsleistung (Abb.4). Für Kabelanlagen sind daher bei der Verlegung Bodenstabilisierungen erforderlich. Bei kurzen Kabelstrecken in Großstädten wird auch Wasserkühlung mit parallel verlegten Rohrsystemen und Kühlstationen in regelmäßigen Abständen angewendet. Dies ist kosten- und wartungsintensiv.

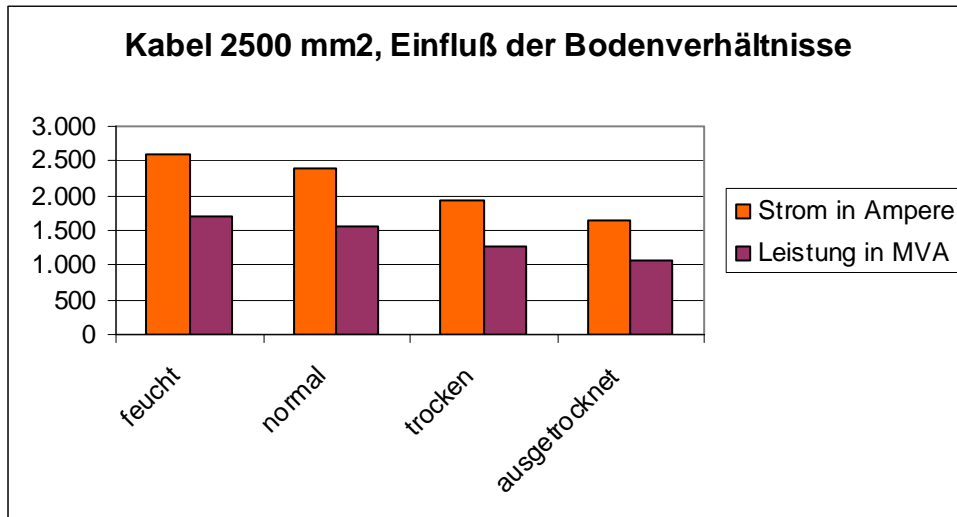


Abb. 4 Übertragungsfähigkeit von 380-kV-VPE Kabeln bei Bodenaustrocknung

Durch Bodenaustrocknung bei geringen Niederschlägen sind im Jahr 1998 in Auckland / Neuseeland alle vier 110-kV-Kabelstrecken zur Versorgung dieser Großstadt durchgebrannt und die Elektrizitätsversorgung war für 8 Wochen unterbrochen [19]. Dies zeigt, dass Kabel empfindlich für thermische Überlastungen sind und lange Reparaturdauern haben können.

VPE-Kabel haben eine Grenztemperatur von 90°C, längerfristig dürfen sie allerdings eine Betriebstemperatur von etwa 70 bis 80°C nicht überschreiten, da dies sonst die geplante Lebensdauer von etwa 40 Jahren verkürzt. Weiterhin benötigen Kabel nach störungsbedingten Überlastungen Abkühlzeiten von etwa drei Stunden, während Freileitungen bereits nach etwa 20 Minuten die volle Übertragungsfähigkeit für den Netzwiederaufbau aufweisen. Die stellt ein weiteres Element der Versorgungssicherheit bei Großstörungen durch Freileitungen dar.

Erdverlegte Kabel müssen ihre Verlustwärme über das Erdreich abführen, wodurch sie bei Windenergieanwendungen mit mehrtägiger Höchstlast für höhere Kapazität auszulegen sind. Kabel stellen im Vergleich zu Freileitungen eine technisch und betrieblich schlechtere und energiewirtschaftlich teurere Lösung dar.

Seilquerschnitt	Temperatur	Windgeschwindigkeit	Globalstrahlung	Grenzstrom	Belastbarkeit
3xAl/St 679/86	°C	m/s	W/m ²	A	MVA
	35	0,6	895	3.450	2.510 MVA
	35	6	895	6.200	4.510 MVA
	35	12	895	8.600	6.250 MVA
	15	12	895	9.800	7.130 MVA

Tabelle 4 Stromtragfähigkeit von 380-kV-Freileitungsseilen mit Querschnitt 3xAL/ST 679/86 bei abweichender Temperatur und Windgeschwindigkeit im Vergleich zu dem Normwert

Freileitungen haben die Eigenschaft, dass sie bei hoher Winderzeugung durch die damit verbundenen höheren Windgeschwindigkeiten besser gekühlt werden. Die Strombelastbarkeit von Freileitungen wird entsprechend der internationalen ÖVE/ÖNORM EN 50182 für eine Temperatur von 35°C bei einer Windgeschwindigkeit von 0,6 m/s ausgelegt. Da die höchste Windproduktion in Österreich im Winter gegeben ist, sind hier mittlere Temperaturen von 15°C bei 12 m/s – der Nenngeschwindigkeit für volle Erzeugungsleistung der Windenergieanlagen – gegeben.

Wie die Tab. 4 in der letzten Zeile zeigt, erhöht sich hierdurch die Belastbarkeit von Freileitungen gegenüber der Normauslegung (erste Zeile) um den Faktor 2,85. Freileitungen zeigen daher im Gegensatz zu Erdkabeln in ihrem Belastungsverhalten eine mit der Winderzeugung gekoppelte Überlastbarkeit.

Eine weitere Unterscheidung von Freileitungen und Kabeln liegt im Bereich des Trassenbedarfs. Kabeltrassen müssen von Bewuchs mit Tiefwurzeln freigehalten werden. Im Bereich von Wäldern müssen daher Trassen gerodet und bleibend von Bewuchs frei gehalten werden. Freileitungen können dagegen bei entsprechender Masthöhe Wälder überspannen, wodurch die Rodungen auf die Maststandorte von jeweils etwa 225 m² beschränkt bleiben. Der Ersatzneubau der APG-Weinviertelleitung wird in Teilbereichen waldüberspannend ausgeführt.

Ein weiterer Nachteil von Kabeln sind die langen Reparaturzeiten von mehreren Wochen. Kabel weisen im Vergleich zu Freileitungen auch einen etwa 25-fachen höheren kapazitiven Blindleistungsbedarf auf. Im Übertragungsnetz wäre daher eine aufwändige Blindleistungskompensation erforderlich. Höchstspannungskabel werden daher nur ausnahmsweise innerhalb von Großstädten im strahlenförmigen Richtbetrieb nicht aber in den Übertragungsnetzen mit in der Regel maschenförmig vernetztem Betrieb eingesetzt.

Ergebnis der Überprüfung der Alternativlösung Kabel: Die Freileitungsvariante ist wegen der hohen Überlastbarkeit, der Eigenschaft zur waldüberspannenden Aufstellung, den kurzen Reparaturzeiten und den niedrigeren Kosten einer Kabelvariante vorzuziehen. Erdkabel stellen im Höchstspannungsnetz keine technisch und energiewirtschaftlich brauchbare Alternative dar.

4.6 Überprüfung von Alternativlösungen mit flexiblen Lasten

In Niederösterreich werden bis zum Jahr 2030 voraussichtlich 2.000 MW an Photovoltaik und 3.200 MW an Windenergie installiert, davon im Weinviertel 400 MW an PV und 1.500

bis 1.700 MW an Windenergie. Die Spitzenlast des Netzes in Niederösterreich wird voraussichtlich von derzeit 1200 MW auf bis zu 2500 MW ansteigen. Bei der Netzlast ist nur ein Anteil von etwa 30 % flexibel einsetzbar [15]. Dies sind Klima- und Heizungsanlagen, Ladeeinrichtungen für Haus- und Fahrzeugbatterien und in geringem Maße industrielle Hochtemperatur-Wärmeprozesse mit der (zukünftigen) Möglichkeit, mittels Überschusselektrizität flexibel versorgt zu werden. Diese Potenziale werden voraussichtlich deutlich unter 1000 MW liegen und sind daher zu klein für eine vollständige Windenergienutzung. Auf den Ersatzneubau der Freileitung kann nicht verzichtet werden, da die geplanten Windenergieleistungen über den vorhandenen Netzkapazitäten der 110-kV-Freileitungen liegen und auch Transporte der Windenergie zu Lastzentren außerhalb von NÖ und zu Pumpspeichieranlagen im Westen Österreichs erforderlich sind.

4.7 Überprüfung von Alternativlösungen mit Abregeln der Erzeugung

Das Abregeln von regenerativen Erzeugungsanlagen stellt eine Maßnahme im Rahmen von Engpassmanagement dar. In Europa werden beispielsweise im Rahmen dieses Engpassmanagements Ausgleichszahlungen für nicht lieferbare Energie an die betroffenen Erzeuger fällig. Weiterhin ist es häufig notwendig, für die nicht gelieferte Energie Ersatzlieferungen aus Kraftwerken zu bestellen und zu vergüten. Im Jahr 2016 wurden in Österreich (APG) Kraftwerke für das Engpassmanagement mit Kosten von rund 160 Mio. Euro bereitgestellt, mit steigender Tendenz.

Durch Abregeln kann weniger regenerative Energie genutzt werden und die von der EU vorgegebenen Klimaschutzziele sind hierdurch gefährdet. Weiterhin stellt dies ein weniger wirtschaftliches regeneratives Erzeugungsszenario mit größerem Anteil an fossil erzeugter Ersatzenergie dar.

Wenn dagegen Netze mit ausreichender Übertragungskapazität vorhanden sind, kann auf die Notmaßnahme des Engpassmanagements verzichtet werden. Durch die geringere Auslastung je Drehstromsystem treten auch bei Ausfall eines Systems keine sogenannten Kaskadeneffekte auf. Bei diesen fallen in schwachen Netzen beim Versagen des Engpassmanagements sukzessiver in immer kürzer werdenden zeitlichen Abständen weitere Leitungen durch Überlastung aus. Das führt schließlich zur Bildung von Netzinseln, die dann bei einem Frequenzrückgang auf 47,5 Hz einen Blackout erfahren. Derartige Kaskadeneffekte sind bei der Italien-Störung im Jahr 2003 aufgetreten [22]. Hierbei sind am 28.09.2003 bei hoher Netzauslastung durch Strombezug aus Europa nach Ausfall eines 380-kV-Leitungssystems durch Baumberührung nacheinander alle dreizehn Verbindungsleitungen zum europäischen Übertragungsnetz ausgefallen. Vom Italien-Blackout waren 57 Mio. Einwohner betroffen und der volkswirtschaftliche Schaden wurde auf 0,5 bis 1 Mrd. EUR geschätzt. Hieraus wird deutlich, dass die Ausbaurkosten von Netzkapazitäten im Übertragungsnetz oft durch den vermiedenen volkswirtschaftlichen Schaden einer einzigen Großstörung von wenigen Stunden zu begründen sind.

4.8 Beurteilung einer Nullvariante

Wenn der Ersatzneubau nicht errichtet wird, ist der Ausbau der EE in NÖ durch die vorhandenen Netzkapazitäten beschränkt. Das bestehende Verteilnetz im Weinviertel der Netz NÖ hat bereits seine Kapazitätsgrenze durch 900 MW an bestehenden und genehmigten EE-Projekten erreicht. Neu zu errichtenden Windenergie- und PV-Anlagen können somit nicht mehr integriert werden. Damit würde die Jahresenergie reduziert, die mit EE-Anlagen gewonnen werden kann.

Nach EIWOG § 26 [17] ist jeder unabhängige Netzbetreiber verantwortlich *...für Betrieb, Wartung und Ausbau des Übertragungsnetzes sowie für die Gewährleistung der langfristigen Fähigkeit des Netzes, im Wege einer Investitionsplanung eine angemessene Nachfrage zu befriedigen.*

Weiterhin hat der Übertragungsnetzbetreiber nach EIWOG § 37 *...jedes Jahr einen zehnjährigen Netzentwicklungsplan zur Genehmigung vorzulegen, der sich auf die aktuelle Lage und die Prognose im Bereich von Angebot und Nachfrage stützt.*

Die Notwendigkeit für den Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung ist insbesondere durch den realisierten und geplanten Ausbau der EE in NÖ gegeben. Der Übertragungsnetzbetreiber APG und der Verteilnetzbetreiber Netz NÖ sind daher verpflichtet, diesen Ausbau durchzuführen. Die gewählten technischen Ausführungen als 380-kV-Freileitung mit Dreierbündeln und als 220-kV-Leitungsabschnitt entsprechen dem Bedarf und dem Stand der Technik. Aus energiewirtschaftlicher Sicht stellen sie effiziente Investitionen dar.

4.9 Beurteilung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen

Entsprechend der Stellungnahme der WKO NÖ [20], die auf Untersuchungen des Industriewissenschaftlichen Instituts [21] beruht, beträgt der volks- und regionalwirtschaftliche Effekt bei der Umsetzung des Ersatzneubaus APG-Weinviertelleitung etwa 201,5 Mio. EUR. Davon sind 151,4 Mio. EUR als Nachfrage in Österreich wirksam, von denen 55,1 Mio. EUR auf Niederösterreich entfallen.

In Österreich entstehen Effekte für eine Produktion im Wert von 296,4 Mio. EUR, als Wertschöpfung im Wert von 132,2 Mio. EUR und als 2.139 Beschäftigungsverhältnisse bzw. als 1.854 Vollzeitäquivalente. Davon entfallen auf Niederösterreich eine Produktion im Wert von 75,6 Mio. EUR, eine Wertschöpfung im Wert von 31,1 Mio. EUR und 593 Beschäftigungsverhältnisse bzw. 514 Vollzeitäquivalente.

Falls ein Ersatzneubau nicht möglich wird, sind diese volkswirtschaftlichen Effekte nicht gegeben und auch das Erreichen der Österreichischen Nachhaltigkeitsziele wird er-

schwert, das in der „EnergieStrategie 2010“ und dem „NÖ Energiefahrplans 2030“ festgelegt ist. Eine Begrenzung des Ausbaus der Windenergie und der PV wegen mangelnder Netzkapazität würde zu einem erhöhten Bedarf an fossil erzeugter Elektrizität führen. Das „Geschäftsmodell Energiewende“ [11] besteht in der Minderung des Einsatzes von fossilen Energieträgern und deren Substitution durch einheimische regenerative Energie. Hierdurch entsteht eine höhere Versorgungssicherheit durch regenerative Eigenerzeugung. Gleichzeitig wird voraussichtlich ab etwa 2030 die regenerativ erzeugte Elektrizität und Solarwärme kostengünstiger sein, als die dann durch Verknappung hochpreisige fossile Energie [11].

Begrenzungen bei den Netzkapazitäten gefährden nicht nur die Ziele der nachhaltigen Energieversorgung sondern auch die der Effizienzsteigerung. Die zukünftige Effizienzsteigerung wird im Wesentlichen durch die Substitution von fossiler Endenergie durch effiziente regenerative Elektrizitätsanwendung ermöglicht. Beispielsweise benötigt ein Elektroauto nur etwa 30 % der Energie eines mit fossilen Treibstoffen betriebenen Fahrzeugs und eine Wärmepumpe hat nur einen regenerativen Energiebedarf von etwa 25 % im Vergleich zu einer Ölheizung. Volkswirtschaftlich sind daher die Umsetzung der Ziele der Energiewende und damit ein adäquater Netzausbau zwingend.

4.10 Beurteilung des Öffentlichen Interesses aus der Sicht der Energiewirtschaft und des Klimaschutzes

Da die Nachfrage nach zusätzlichen Netzkapazitäten entsprechend den europäischen und österreichischen Klimaschutzziele, der Energiestrategie Österreichs und dem NÖ Energiefahrplan gegeben ist, stellt der Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung eine dringend notwendige Maßnahme dar, ohne die ein Erreichen der vorgegebenen Ziele aus der Sicht Österreichs gefährdet bzw. aus der Sicht Niederösterreichs unmöglich ist.

- Eine Sanierung der bestehenden 220-kV-Leitung führt zu keiner signifikanten Erhöhung der Übertragungskapazität im Vergleich zum mittelfristig geplanten Ausbau von Windenergie und Photovoltaik.

Der Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung ist notwendig für:

- Netzintegration der zusätzlich geplanten Windenergieanlagen und PV in der Ostregion von NÖ,
- Versorgung von NÖ, Österreich und in weiterer Folge von Europa mit erneuerbarer Energie,
- Optimierung und Verkürzen der Trassenführung im Übertragungsnetz und verbessern der Transportfähigkeit des bestehenden 110-kV-Netzes der Netz NÖ durch das zusätzliche UW Zaya,
- Versorgung von der Lastschwerpunkte außerhalb von NÖ mit regenerativer Energie und damit Erhöhen des nutzbaren Anteils der EE,
- Speicherung von regenerativer Energie in den Pumpspeichern im Westen Österreichs und damit erhöhen des nutzbaren Anteils von regenerativer Energie ohne

Abregelung, sowie Minderung des Anteils von thermisch erzeugter Ausgleichsenergie und damit Verbesserung der österreichischen Emissionsbilanz und des Klimaschutzes,

- Verbessern der Versorgungssicherheit im Weinviertel und der Ressourcensicherheit durch Erhöhen des Anteils von regenerativer Energie in der Elektrizitätsversorgung,
- Verbessern des volkswirtschaftlichen Nutzens durch Eigenproduktion, Wertschöpfung und Beschäftigung durch den Ersatzneubau.

Das Vorhaben ist im Projektantrag ausführlich und kompetent begründet. Das öffentliche Interesse am Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung in der vorgeschlagenen technischen Ausführung ist gegeben.

5 Zusammenfassung der Prüfungsergebnisse

Der Ersatzneubau der bestehenden 220-kV-Freileitung, mit einem Abschnitt für 380-kV und einem für 220-kV, dargestellt im Projektantrag [1] und der Umweltverträglichkeitserklärungen [2] wird wie folgt beurteilt:

- Der Antrag ist fachlich kompetent, sehr ausführlich und plausibel.
- Der Ersatzneubau ist aufgrund der Energiestrategien der EU, von Österreich und von Niederösterreich notwendig und durch die bereits bestehenden und zu erwartenden Ausbauanträge für erneuerbare Energie, insbesondere für Windenergie notwendig.
- Der Ersatzneubau erhöht weiterhin die Versorgungssicherheit in NÖ und in Wien und ermöglicht die Nutzung von regenerativer Überschussenergie aus NÖ in ganz Österreich sowie die Speicherung in den Pumpspeichern im Westen Österreichs. Damit wird auch der Bedarf an fossil erzeugter thermischer Ausgleichsenergie und damit der Anteil an den Treibhausgasemissionen vermindert.
- Die geplanten Ersatzfreileitungsabschnitte mit 380 kV und 220 kV stellen technisch und wirtschaftlich zweckmäßige Lösungen zur Bereitstellung der kurz- und mittelfristig erforderlichen Übertragungskapazitäten dar.
- Eine Nullvariante, bei der nur die begrenzten Übertragungskapazitäten der bestehenden 110-kV-Freileitungen ohne Anbindung über das UW Zaya verfügbar wären, würde den Ausbau der Windenergie entsprechend den oben genannten Energiestrategien einschränken und das Erreichen der österreichischen Klimaschutzziele gefährden und der niederösterreichischen Klimaschutzziele verhindern.

6 Prüfung des Öffentlichen Interesses

Nach Prüfung des Antrags kommt der Gutachter zu folgender Beurteilung, aufgrund der bereits in der Zusammenstellung der Prüfungsergebnisse dargestellten Ergebnisse:

Der Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung ist für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb des Übertragungsnetzes der APG und des Verteilernetzes der Netz NÖ erforderlich.

Ohne Ersatzneubau sind die Klimaschutzziele in NÖ nicht zu erreichen und in Österreich gefährdet. Aus volkswirtschaftlicher Sicht wird durch den Ersatzneubau

- die Importabhängigkeit von fossilen Energieträgern vermindert,
- die Emissionsbilanz verbessert durch verringern des Anteils von fossil erzeugter Elektrizität und Erhöhen des Anteils von EE,
- die Wertschöpfung und Beschäftigung erhöht durch den Ersatzneubau selbst und durch die dann mögliche Netzintegration von EE-Anlagen mit positiven Effekten in Österreich auf deren Produktion und Errichtung,
- die Versorgungssicherheit durch ausreichende Netzreserven erhöht und das Engpassmanagement damit im Netz NÖ unnötig.
- Der Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung als Freileitung entspricht dem Stand der Technik und stellt auch die zuverlässigste und bei Windintegration am höchsten überlastbare Anlagenvariante dar. Er ist zudem wirtschaftlicher als Varianten mit Erdkabeln, die zudem betrieblich problematisch in Übertragungsnetzen sind.

Die mittelfristig und längerfristig verbindlich vorgegebenen Ziele der EU, der Republik Österreich und des Landes Niederösterreich zum Ausbau der Erneuerbaren Energie, insbesondere aus Windenergie und Photovoltaik erfordern den Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung.

Der Antrag der APG für den Ersatzneubau der Weinviertelleitung erfüllt öffentliche Interessen. Falls der Ersatzneubau nicht erfolgt, ist die Versorgungssicherheit durch Netzengpässe gefährdet und die von der EU für Österreich vorgegebenen Ziele zum Ausbau der EE sind gefährdet.



Wien, 03. März 2017

em. Univ. Prof. Dr. Günther Brauner

Literatur

- [1] Antrag auf Erteilung einer Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Starkstromfreileitungsanlage (Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung). 06.09.2016 (einschließlich aller Einreichunterlagen).

- [2] Umweltverträglichkeitserklärung, Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung, Fachbereich: Energiewirtschaft. APG & Netz Niederösterreich GmbH. Teil C-01-02-Rev0, August 2016.
- [3] Umweltverträglichkeitserklärung, Ersatzneubau APG-Weinviertelleitung, Fachbereich: Technische Alternative. Austrian Power Grid AG, Teil C-01-06-Rev0, August 2016.
- [4] Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use from renewable sources. COM(2008) 30 final.
- [5] A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030. COM(2014) 15 final.
- [6] Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energie für Österreich (NREAP-AT) gemäß der Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates.
- [7] Beurskens, L.M.W.M., Hekkenberg, M.: Renewable Energy Projections as Published in the National Renewable Energy Action Plans of the European Member States. European Environment Agency 2011.
- [8] EnergieStrategie Österreich. Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend & Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien März 2010.
- [9] Super-4-Micro-Grid – Nachhaltige Energieversorgung im Klimawandel. Forschungsprojekt im Rahmen von „Neue Energien 2020“ des Klima- und Energiefonds Österreich, 2012.
- [10] Erneuerbare Energie braucht flexible Kraftwerke. VDE-Studie 2012.
- [11] Geschäftsmodell Energiewende, Fraunhofer-IWES 2014.
- [12] Hantsch, S., Moidl, S.: Das realisierbare Windkraftpotenzial in Österreich bis 2020. Kurzstudie, IG Windkraft 2007.
- [13] Krenn, A.: AuWiPot - Windatlas und Windpotenzialstudie Österreich. Forschungsprojekt des Klima- und Energiefonds, 2012.
- [14] Das realisierbare Windpotenzial Österreichs für 2020 und 2030. Follow-Up Studie zum Projekt „Windatlas und Windpotenzialstudie Österreich“. Forschungsprojekt des Klima- und Energiefonds 2014.
- [15] Brauner, G., Pöpll, G.: Balancing of Fluctuating Wind by DSM of Heating Systems. Proceeding of 6th International Workshop on Large-Scale Integration of Wind Power and Transmission Networks for Offshore Wind Farms. Delft 26-28 October 2006.
- [16] NÖ Energiefahrplan 2030. Amt der NÖ Landesregierung.
- [17] Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz 2010 – EIWOG 2010 i.d.F.v. 19.02.2017.
- [18] ENTSO-E: Ten Year Network Development Plan 2016 (TYNDP 2016).
- [19] Auckland Power Supply Failure. The Report of the Ministerial Inquiry into the Auckland Power Supply Failure. Ministry of Commerce of New Zealand, July 1998.
- [20] Stellungnahme zu RU4-U-768 “Ersatzneubau Weinviertelleitung”. Wirtschaftskammer Niederösterreich, Abteilung Wirtschaftspolitik vom 15.02.2017.
- [21] iwi: Volks- und regionalwirtschaftliche Effekte durch Investitionen der APG in den Netzraum Weinviertel. iwi – Institut für Industriewissenschaftliches Institut, 2016.
- [22] UCTE: Interim Report of the Investigation Committee on the 28 September 2003 Blackout in Italy.

+++++ **Ende des Gutachtens** +++++

5. Auflagen:

Aus energiewirtschaftlicher Sicht sind keine Auflagen erforderlich.



Datum: Wien, 3. März 2017

em. Univ. Prof. Dr. Günther Brauner