



Energieversorgung in Österreich und die Klimaziele bis 2030

Wir unterscheiden in der Energieversorgung zwischen der

Netzinfrastruktur Teil 1

Der erste Teil beschreibt die Klimavorgaben bis 2030, die Erneuerung und den Ausbau der der Netzinfrastruktur und die damit verbundenen Schwierigkeiten.



Stromerzeugeranlagen Teil 2

Im zweiten Teil werden die Stromerzeugeranlagen, deren Ausbau und Neubau laut den Klimazielen bis 2030 beschrieben.



Quellen: Austrian Power Grid AG (APG),
Verbund AG
Österreichs Energie





Energieversorgung in Österreich und die Klimaziele bis 2030

Bericht Erich Malacek
alacedk

APG-Steuerzentrale

Netzinfrastruktur Teil 1

Der erste Teil beschreibt die **Klimavorgaben bis 2030**, die Erneuerung und den Ausbau der Netzinfrastruktur und die damit **zu erwarteten Schwierigkeiten**.

Der Ausstieg aus der Atomkraft und der Kohle (Beispiel Deutschland) gefährdet die Versorgungssicherheit, da der Ersatz für diese Stromerzeuger und auch die Übertragungsnetze nicht verfügbar sind. Der Umstieg muss also Schritt für Schritt mit der gleichen Kapazität der Erzeugung und Verteilung erfolgen.

Der Ausbau der Stromnetze ist die Grundlage für eine erneuerbare Energiezukunft. Das Stromnetz der Austrian Power Grid AG ist das Rückgrat der österreichischen Stromversorgung.

Um die Stromversorgung durch erneuerbare Energiequellen weiter auszubauen bleibt deshalb nur der weitere **Ausbau von Windkraft- Biomasse- und Solaranlagen**. Diese weisen allerdings ein grundlegendes Problem auf. Die Stromerzeugung von Windkraft und Solaranlagen ist abhängig vom Wetter und der jahreszeitlich bedingten Anzahl von Sonnenstunden. "Der weitaus überwiegende Teil des jährlichen Anteils von Strom aus Photovoltaik-Anlagen an der Stromproduktion wird im Sommer und dann wiederum vor allem in wenigen Stunden um die Mittagszeit eingespeist, vorher und nachher ist der Anteil gering und nachts scheint die Sonne nie". Dies führt zu starken Schwankungen im Stromnetz und führt es immer wieder an die Grenzen der Übertragungskapazität.

Auch wenn ein weiterer Zubau von Solar- und Windkraftanlagen möglich ist, löst es das bestehende Problem nicht. Bei einem weiteren Zubau wird es noch mehr **Schwankungen in den Übertragungsnetzen** geben. **Denn wenn kein Wind weht, stehen die**

Derzeit werden in Österreich jährlich rund 63 Terawattstunden (1 TWh = 1 Milliarde Kilowattstunden) Strom verbraucht.

Planung bis 2030

Es sollen 27 TWh hinzukommenden.



Aufgaben der APG-Steuerzentrale

Koordination, Planung und Verwaltung von über 100.000 Stromtransporten im Jahr

Management des Netzbetriebes im Hoch- und Höchstspannungsnetz der Austrian Power Grid AG

Optimierung der Lastflüsse

Engpassmanagement

Koordination von Anlagenabschaltungen im Revisionsfall





Klimaziele 2030 - Ohne neue Infrastruktur keine Energiewende



Bericht: Erich Malacek

Übertragungsnetze - Netzinfrastruktur

Dieser Teil beschäftigt sich mit der Netzleistung und den Ausbau der Netzinfrastruktur.

Wir unterscheiden in der Energieversorgung zwischen der

- Netzinfrastruktur (Netzleitungen, Umspannwerke, Verteilerzentren) und
- Stromerzeugeranlagen (Kraftwerkbau-Wasserkraft, Windräder, Fotovoltaik).

Ein starkes Stromnetz ist die Grundlage einer sicheren Stromversorgung.

Das überregionale Übertragungsnetz der APG besteht aus knapp 7.000 km Stromleitungen, die Österreich mit elektrischer Energie versorgen. Sie verbinden die Kraftwerke mit den heimischen Verbraucherinnen und Verbrauchern und bilden zusammen mit den Verteilernetzen in den einzelnen Bundesländern ein weit verzweigtes Versorgungsnetz.

Es ist höchste Zeit den Stromnetzen die gleiche Bedeutung zu geben wie den Erzeugungsanlagen. Von einer leistungsfähigen Netzinfrastruktur hängt der Erfolg jedes Windrads sowie die Dekarbonisierung jedes Kunden ab.

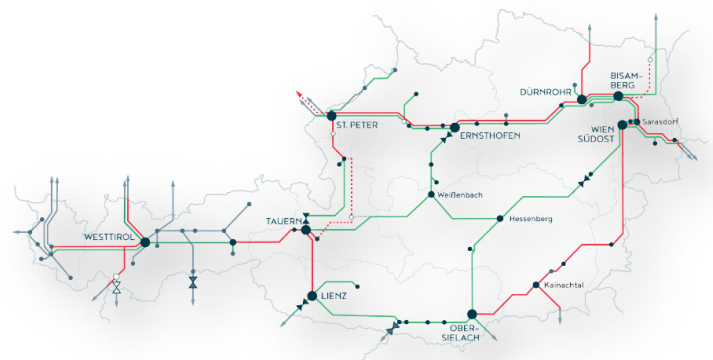
Derzeit werden in Österreich jährlich rund 63 Terawattstunden (1 TWh = 1 Milliarde Kilowattstunden) Strom verbraucht.

Das politische Engagement und die Vorgabe bis 2040 komplett klimaneutral zu sein und den Strom nur aus erneuerbarer Erzeugung zu erzeugen, ist für die Österreichische Stromversorger eine fast unlösbare Aufgaben in dieser Zeit. Bis 2030 solle der Strom zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energiequellen kommen. **Mit 27 Terawattstunden** (TWh) Stromerzeugung zusätzlich soll das Ziel von 100% Ökostrom bis 2030 erreicht werden. Ob diese 27 TWh ausreichend sein werden ist aufgrund steigender Nachfrage allerdings offen.

Die Austrian Power Grid AG (APG) ist der Betreiber des Übertragungsnetzes Österreichs.

Das Netz umfasst das Hochspannungsnetz mit den

- Spannungsebenen 380 kV mit dem 380-kV-Hochspannungsring,
- 220 kV und
- 110 kV
- sowie mehrere Umspannwerke und Netzschaltanlagen.





Klimaziele 2030 - Ohne neue Infrastruktur keine Energiewende



Bericht Erich Malacek

Übertragungsnetze - Netzinfrastruktur

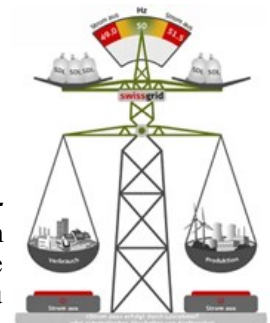
Die Austrian Power Grid ist eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Verbund AG. Mehr **als 600 Spezialistinnen und Spezialisten** arbeiten in der APG daran, die Balance zwischen Stromerzeugung und Stromverbrauch zu halten. 24 Stunden am Tag und an 365 Tagen im Jahr.

Das 50 Hertz-Prinzip: Balance halten als Kernaufgabe der APG

Österreich produziert rund Dreiviertel seines Stroms aus erneuerbaren Energien. Die traditionell wichtigste Energiequelle hierzulande ist die Wasserkraft. In den vergangenen Jahren wurden auch Windkraft und Fotovoltaik sehr stark ausgebaut. Die österreichische Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 Strom in dem Ausmaß zu erzeugen, dass der nationale Gesamtstromverbrauch zu 100 % (national bilanziell) aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt ist.

Die Stromversorgung basiert auf dem Grundprinzip, dass Stromerzeugung und Stromverbrauch einander in jedem Augenblick exakt die Waage halten müssen. Die Maßzahl, die Ausdruck dieses Gleichgewichts ist, ist die Netzfrequenz. **Sie muss genau 50 Hertz betragen** – dann ist die Stromversorgung intakt. Die Kernaufgabe der APG ist es, die Netzfrequenz permanent auf diesem 50-Hertz-Wert zu halten.

Um unser Stromnetz stabil mit Energie zu versorgen, müssen **Stromerzeugung und Stromverbrauch** zu jeder Tageszeit in gleichen Maßen erfolgen. D.h. es muss genau die Menge an Strom erzeugt werden, die gerade verbraucht wird. Weicht die Frequenz zu stark ab, also wird zu viel oder zu wenig Strom produziert als verbraucht wird, hat das Kurzschlüsse und Stromausfälle zur Folge.

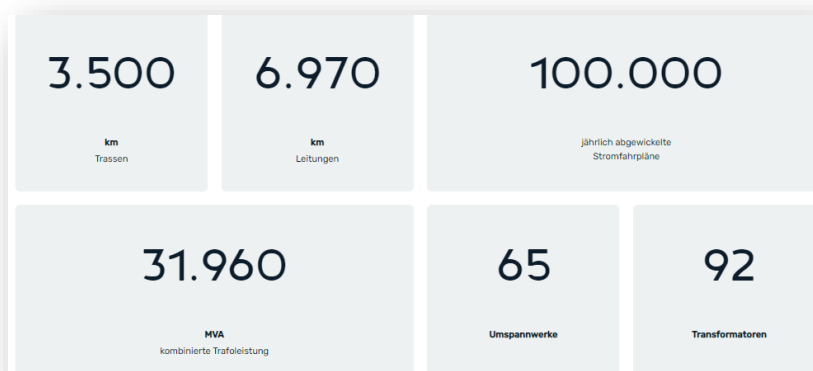


Die Austrian Power Grid AG (APG)

Leitung der APG: Mag. Thomas Karall, DI Mag. (FH) Gerhard Christiner

Die Austrian Power Grid AG (APG) mit Sitz in Wien ist der Betreiber des Übertragungsnetzes Österreichs. Das Netz umfasst das Hochspannungsnetz mit den Spannungsebenen 380 kV mit dem 380-kV-Hochspannungsring, 220 kV und 110 kV sowie mehrere Umspannwerke und Netzschaltanlagen. Die Austrian Power Grid ist eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Verbund AG. 24 Stunden am Tag und an 365 Tagen im Jahr. Dahinter steckt eine Vielzahl von Tätigkeiten, welche die APG-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hinter den Kulissen verrichten. Die Hauptschaltleitung befindet sich im 10. Wiener Gemeindebezirk, gleich neben dem Umspannwerk Wien-Südost. 2009 wurde in Wien Südost die APG-Steuerzentrale, Power Grid Control, in Betrieb genommen. Sie ist das Nervenzentrum der österreichischen Stromversorgung.

Die APG betreibt das österreichische Übertragungsnetz auf den Spannungsebenen 110-, 220- und 380-kV.





Klimaziele 2030 - Ohne neue Infrastruktur keine Energiewende



Bericht Erich Malacek

Übertragungsnetze - Netzinfrastruktur

Der Aufbau: Die Netzebenen

Das Stromnetz ist in Netzebenen gegliedert. Zu diesen Ebenen gehören die Höchst-, Hoch-, Mittel- und Niederspannungsebene. Im APG-Netz, dem überregionalen Übertragungsnetz, wird Strom auf den Höchstspannungsebenen von 220 und 380 Kilovolt sowie auf der Hochspannungsebene von 110 Kilovolt transportiert. Höchstspannung im Übertragungsnetz ist nötig, um Strom möglichst verlustarm über weite Strecken transportieren zu können. Weiter fließt der Strom über die neun regionalen Verteilernetze in den Bundesländern auf der Hoch- und Mittelspannungsebene bis hin zu den lokalen Niederspannungsnetzen, wo er schließlich mit 230 Volt aus der Steckdose bezogen wird. Umspannwerke verbinden die unterschiedlichen Netzebenen miteinander.

Überregionaler Stromtransport: APG verbindet Windkraftwerke im Osten mit den Pumpspeichern im Westen Österreichs



Das Stromnetz ist ähnlich aufgebaut wie das Straßennetz. Das übergeordnete Leitungsnetz der APG transportiert den Strom überregional über alle Bundesländer hinweg sowie aus dem benachbarten Ausland nach Österreich oder aus Österreich in seine Nachbarländer. Die nachgelagerten Verteilernetze in den Bundesländern werden aus dem APG-Netz versorgt und bringen ihrerseits die elektrische Energie direkt zu jedem Verbraucher. Im Rahmen der Energiewende

spielt das APG-Netz eine ganz wesentliche Rolle. Denn es verbindet die Windkraftwerke im Osten Österreichs mit den heimischen Verbraucherinnen und Verbrauchern und mit den Pumpspeicherkraftwerken im Westen des Landes.

Umspannwerke: Die Knotenpunkte im Stromversorgungssystem

Damit Strom in Haushalten und Betrieben genutzt werden kann, muss seine Spannung erst auf ein niedrigeres Niveau transformiert, der Strom also „umgespannt“ und an die Netzpartner weitergegeben werden. Dies geschieht in sogenannten Schalt- und Umspannwerken, von denen die APG 65 in ganz Österreich betreibt. Dort wandeln Transformatoren die Spannung um, bevor der Strom in Richtung der Endverbraucherin und -verbraucher weitertransportiert werden kann. Die in den Umspannwerken untergebrachten Schaltanlagen sind dabei die Knotenpunkte zwischen den Leitungen. Sie dienen dem Lenken der Energieflüsse. Das APG-Netz ist als übergeordnetes Transportnetz über Umspannwerke mit allen österreichischen Verteilernetzen verbunden.





Klimaziele 2030 - Ohne neue Infrastruktur keine Energiewende



Bericht Erich Malacek

Die klimaneutrale Umstellung auf erneuerbare Energie, wie der Ausbau der Windkraft und der Fotovoltaik muss schrittweise erfolgen.

Es müssen zuerst die Stromerzeugungsanlagen fertiggestellt und betriebsbereit sein, dann muss die Netzversorgung sichergestellt werden um andere Stromerzeuger wie die thermischen Kraftwerke einzustellen (die Kohlekraftwerke wurden schon vom Netz genommen). Es darf aber kein Vakuum entstehen, sonst gibt es einen weitreichenden Crash und Zusammenbruch der Stromversorgung und es könnte zu einem sogenannten „Stromblackout“ kommen.

Eine weitere energiepolitische Vorgaben ist die Umstellung auf E-Mobilität, hier soll der Anteil elektrisch betriebener Pkw **der bis zu 30 Prozent** erreichen werden.

Für die **bis 2030 hinzukommenden 27 TWh** seien die Netze **"derzeit überhaupt nicht ausgebaut** - da tut sich ein Spannungsfeld auf". Ohne zusätzliche Ertüchtigungen wären etliche Leitungsabschnitte schon 2030 zu 30 Prozent der Zeit überlastet, **warnte Christiner, Vorstand der APG**.

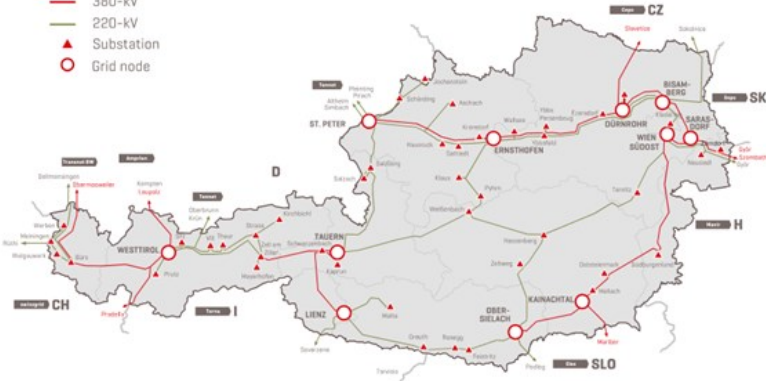
Daher ist ein weiterer Netzausbau und Ausbau der Infrastruktur dringend nötig. Die Investitionen muss nun auf 3,5 Milliarden € erhöht werden.

Die Top-10-Projekte des APG-Masterplans 2013-2030:

1. Salzburgleitung und Deutschlandleitung, 380-kV-Ring, EE-Integration und Marktkopplung,
2. Deutschlandleitung (Kuppelleitung St. Peter – Deutschland)
3. Netzintegration EE (v.a. Windkraft) im Netzraum Ost 3 Netzraum Ost Windintegration,
4. 380-kV-Ringschluss Österreich Süd, EE-Integration und Marktkopplung, Netzraum Kärnten (380-kV-Ringschluss),
5. Italienleitung (Kuppelleitung Lienz – Veneto Region),
6. West Österreich, Netzintegration EE und Pumpspeicher, Marktintegration Netzraum Tirol (Netzverstärkung Westtirol – Zell/Ziller),
7. Umstellung auf 380-kV-Betrieb (Systeme Westtirol – Memmingen/Bürs),
8. Reschenpass (Kuppelleitung Italien),
9. Innerösterreichische 220-kV-Leitungen, (General-) Erneuerungen
10. Netzverstärkung Bodensee-Raum, EE-Integration, Marktkopplung Bodensee-Raum

Austrian Transmission Grid

- 380-kV
- 220-kV
- ▲ Substation
- Grid node





Klimaziele 2030 - Ohne neue Infrastruktur keine Energiewende



Bericht Erich Malacek

Die Analysen gehen von **einer nahezu Verdoppelung** der Leitungskapazität **bis 2030** aus, so Gerhard Christiner, Vorstand der APG. Ohne neue Investitionen wären in 10 Jahren 30% der bestehenden Leitungen überlastet. **Ohne neue Infrastruktur keine Energiewende.**

Die Verbesserung der Netze kann einerseits durch neue Bauprojekte, aber auch durch Upgrades der bestehenden Trassen funktionieren. Die Schwierigkeiten liegen nicht an der Umsetzung, sondern schon am Beginn eines solchen Projektes, **durch die langen Genehmigungsverfahren** und die Proteste und Ablehnung der Gemeinden und/oder der Bürger. Es muss hier ein schnelleres Verfahren geben ohne jedoch die Rechte der Betroffener einzuschränken, betonte Karall.

Zu klären sei aber der künftige Bedarf an (überwiegend kalorischen) **Netzreserve-Kraftwerken für den Fall einer "Dunkelflaute"**, also wenn weder Wind weht noch die Sonne Strom liefern kann. Österreichs Netze sind auf die Schwankungen, die Photovoltaik, Windkraft und vor allem die sich rasant entwickelnde E-Mobilität mit sich bringen, nicht vorbereitet. Diese Instabilität bringt die Netzbetreiber zum Teil auch in Bedrängnis. Es muss immer die erforderliche Reserve bei Verringerung oder Ausfall der Windkraftwerke oder der Fotovoltaikanlagen, das kann auch plötzlich passieren, zur Verfügung gestellt werden

Wie kann der Netzinfrastrukturausbau sichergestellt werden?

Das Stromnetz entwickelt sich entsprechend den Veränderungen am Energiemarkt stetig weiter. Bisher war man gewohnt, mit wenigen Großkraftwerken Strom zu erzeugen. In Zukunft werden viele kleine Einheiten die Gesamtmenge an benötigtem Strom bereitstellen. Dabei spielen auch intelligente Netztechnologien und Kapazitäten eine große Rolle. Diese zunehmende dezentralisierte Energieerzeugung ruft nach einem Ausbau der Netzinfrastuktur, um die Versorgungssicherheit gewährleisten zu können. Dazu braucht es verbindliche Netzausbaupläne, die in Absprache mit Netzbetreibern auf Landesebene entwickelt werden müssen.

Energiewende: Investitionen und Kosten

Soll die österreichische Energiewende gelingen, ist ein Ausbau an erneuerbaren Wärme- und Stromkapazitäten **von 42 TWh bis 2030 notwendig**. Umgelegt entspricht das einem Investitionsbedarf **von 45 Milliarden Euro**. Dem gegenüber stehen die Kosten, die Österreich bei einem **Nicht-Handeln** bei der Energiewende drohen würden: **100 Milliarden Euro** müssten

wir in den nächsten zehn Jahren für den Import fossiler Energien aufwenden. Zusätzlich drohen **Strafzahlungen von bis zu 9 Milliarden Euro**, wenn Österreich die Ausbauziele verfehlt.

APG IN ZAHLEN

Geschäftsjahr 2020	
Umsatzerlöse in Mio. EUR	695,8
MitarbeiterInnen	ca. 600
Systemlänge in km	6.965
Davon	
- 380 kV	2.583
- 220 kV	3.206
- 110 kV	1.176
Anzahl Masten	rund 12.000
Umspannwerke/Netzschaltanlagen	64
Trafoleistung	30.810 MVA
Transportmenge in GWh (inkl. Systembedarf)	46.731
Fahrpläne/Monat für Importe & Exporte	rund 12.000

Die Austrian Power Grid AG (APG)

Mit einer Trassenlänge von 3.430 km und darauf verlaufenden Leitungen mit einer Gesamtlänge von 6.965 km ist das Übertragungsnetz der Austrian Power Grid von entscheidender Bedeutung für die österreichische Stromversorgung.



Klimaziele 2030 - Ohne neue Infrastruktur keine Energiewende



Bericht Erich Malacek

Zu lange Verfahrensdauern – notwendige Behördenentscheidungen lassen Jahre auf sich warten.

Aufgrund der überlangen Dauern der Genehmigungsverfahren sind die Stromnetze für eine umfassende Umsetzung der Energiewende in Österreich noch nicht ausreichend ausgebaut. Als Beispiel sei das **Projekt 380-kV-Salzburgleitung genannt**. Die rechtlich vorgesehenen Fristen für ein UVP Verfahren **betragen 9 Monate** für das Behördenverfahren und **6 Monate für das Beschwerdeverfahren**. Das reguläre UVP-Verfahren sollte gesetzlich also **innerhalb von 15 Monaten abgeschlossen sein**. **Tatsächlich dauerte das Genehmigungsverfahren für die 380-kV-Salzburgleitung 77 Monate.**

Die Konsequenz daraus ist, dass es immer schwieriger und kostenaufwändiger wird, das Stromnetz stabil und damit die Stromversorgung aufrecht zu erhalten. **Derzeit belaufen sich die Engpassmanagementkosten auf ca. 10 Mio. Euro pro Monat.**

In ganz Europa würden künftig die Stromflüsse zunehmen, auch getrieben durch Handelsströme: "Wir bekommen die Signale, dass der Stressfaktor im europäischen Netzsystem steigt", so Karall. Man sollte sich die Frage stellen, wann es hier Sinn mache, **in Wasserstoff zu gehen bzw. vom Strom in grünes Gas zu gehen**, meinte Christiner: "Es bräuchte da schon eine Systemplanung über Österreich hinaus. Der Wasserstoff könnte wieder in Gasturbinen verbrannt werden - wir müssen technologieoffen denken."

Auch die **Strom-Ladeinfrastruktur für E-Autos hätte eine Generalplanung gebraucht**. Oft werde da eine Ladeinfrastruktur "an falschen Plätzen gebaut - man hat es dem Markt überlassen." Man hätte besser den Netzbetreibern die Grundausstattung überlassen sollen und diese danach privatisieren können. Die 5 Mio. Autos in Österreich könnten ein beträchtlicher Batteriespeicher sein, man sollte die Kunden aktiv einbinden und ihnen über die Strompreise Anreize für netzdienliches Verhalten geben - mittags sei Strom an günstigsten.

Die Studie ist methodisch durchaus ein Meilenstein: Erstmals wurde der Netzausbaubedarf für die Umsetzung aktueller politischer Ziele für EV und PV für ganz Österreich anhand einer gemeinsamen Vorgehensweise durch die Netzbetreiber aller Bundesländer für die kommenden zehn Jahre abgeschätzt.

