



Präsentation

# APG-Masterplan 2030

Herbert Popelka  
Christoph Schuh  
Klemens Reich

## Der APG-Masterplan steht für ...

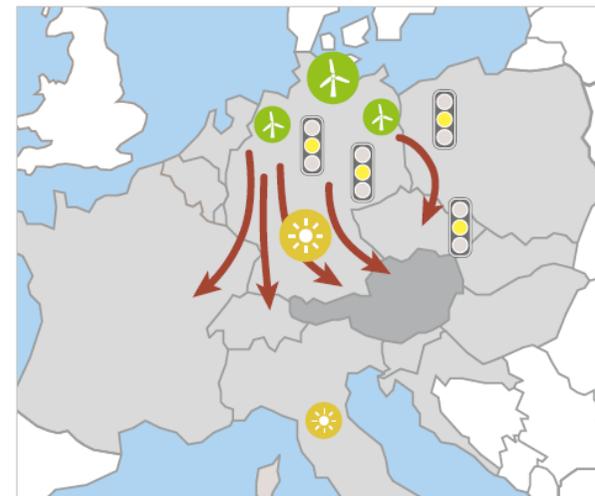
- Stromversorgung aus gesamthafter Systemsicht
  - System: Erzeugung – Transport – Kunde/Verbraucher (Physik vs. Strommarkt)
  - **Bedeutung von Strom in der heutigen modernen Gesellschaft**
- APG-Verantwortung für Versorgungssicherheit
  - sicherer und stabiler Netzbetrieb im europäischen Kontext
- Beitrag zur Umsetzung der 20-20-20-Klimaschutzziele und Realisierung der Energie-/Stromwende
- Bedarfsgerechte Entwicklung des österreichischen Übertragungsnetzes
- **Stromwende = „Transformation“ des Stromsystems**
  - **Tiefgreifende Änderung/Neu-Strukturierung des Elektrizitätssystems**

## Die Energie-/Stromwende bedeutet ...

- Ersatz der konventionellen thermischen Erzeugung durch EE mit geringeren Erzeugungstunden
  - Höhere installierte Leistungen der Erzeugungsanlagen
  - lokale Konzentration der Erzeugung (neue Großkraftwerke)
- Dargebotsabhängige und volatilere Erzeugungsformen (Wind, PV)
- Verstärkter Ausgleichsbedarf und kurzfristiger Stromhandel (Intra-day)

**→ Vermehrt kritische Netzsituationen durch strukturbedingte Engpässe in den Übertragungsnetzen (!) → EPM**

EE ... Erneuerbare Energieträger (Öko-Strom), EPM ... Engpassmanagement  
 AUSTRIAN POWER GRID AG APG-Masterplan 2030



Kritische Netz-  
situation am  
25.3.2013 in  
Zentral-Europa

 Alarmmangel

09:09 – PSE  
 10:01 – 50HzT  
 10:03 – Tennet-D  
 10:54 – CEPS

## Die Energie-/Stromwende bedeutet ...

- Ersatz der konventionellen thermischen Erzeugung durch EE mit geringeren Erzeugungstunden
  - Höhere installierte Leistungen der Erzeugungsanlagen
  - lokale Konzentration der Erzeugung (neue Großkraftwerke)
- Dargebotsabhängige und volatilere Erzeugungsformen (Wind, PV)
- Verstärkter Ausgleichsbedarf und kurzfristiger Stromhandel (Intra-day)

**→ Vermehrt kritische Netzsituationen durch strukturbedingte Engpässe in den Übertragungsnetzen (!) → EPM**

EE ... Erneuerbare Energieträger (Öko-Strom), EPM ... Engpassmanagement

AUSTRIAN POWER GRID AG

APG-Masterplan 2030



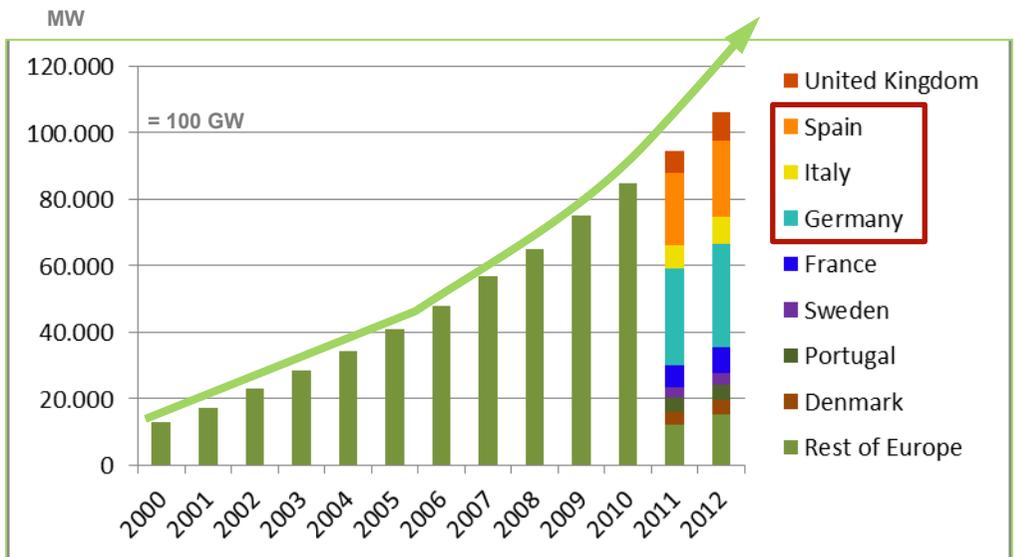
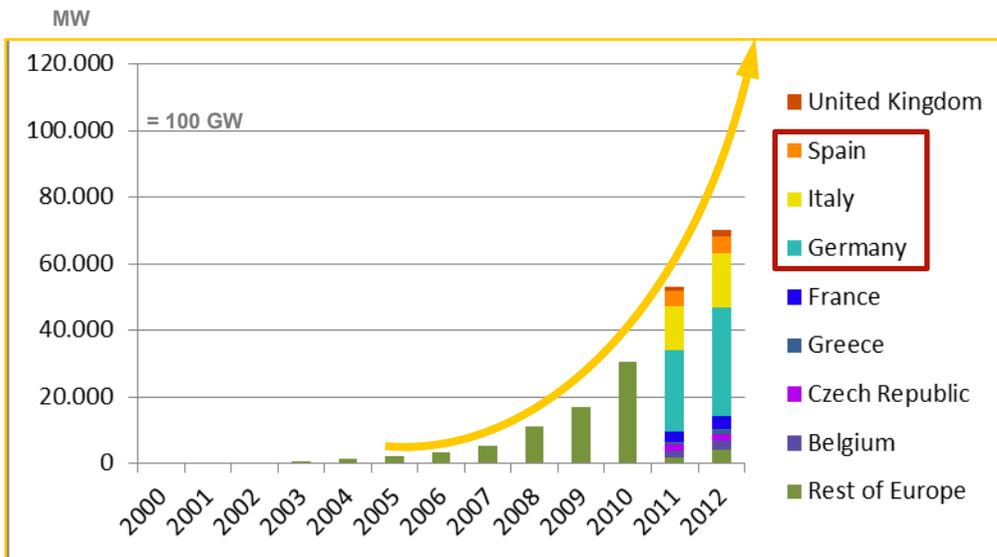
# Entwicklungen Wind und PV seit 2000



Installierte PV-Leistung



Installierte Wind-Leistung



Quelle: EPIA – Global Market Outlook for Photovoltaics

Quelle: EWEA - Wind in Power 2012 European Statistics

# Installierte Kraftwerksleistung 2011 ENTSO-E Continental Europe (CE) und AT

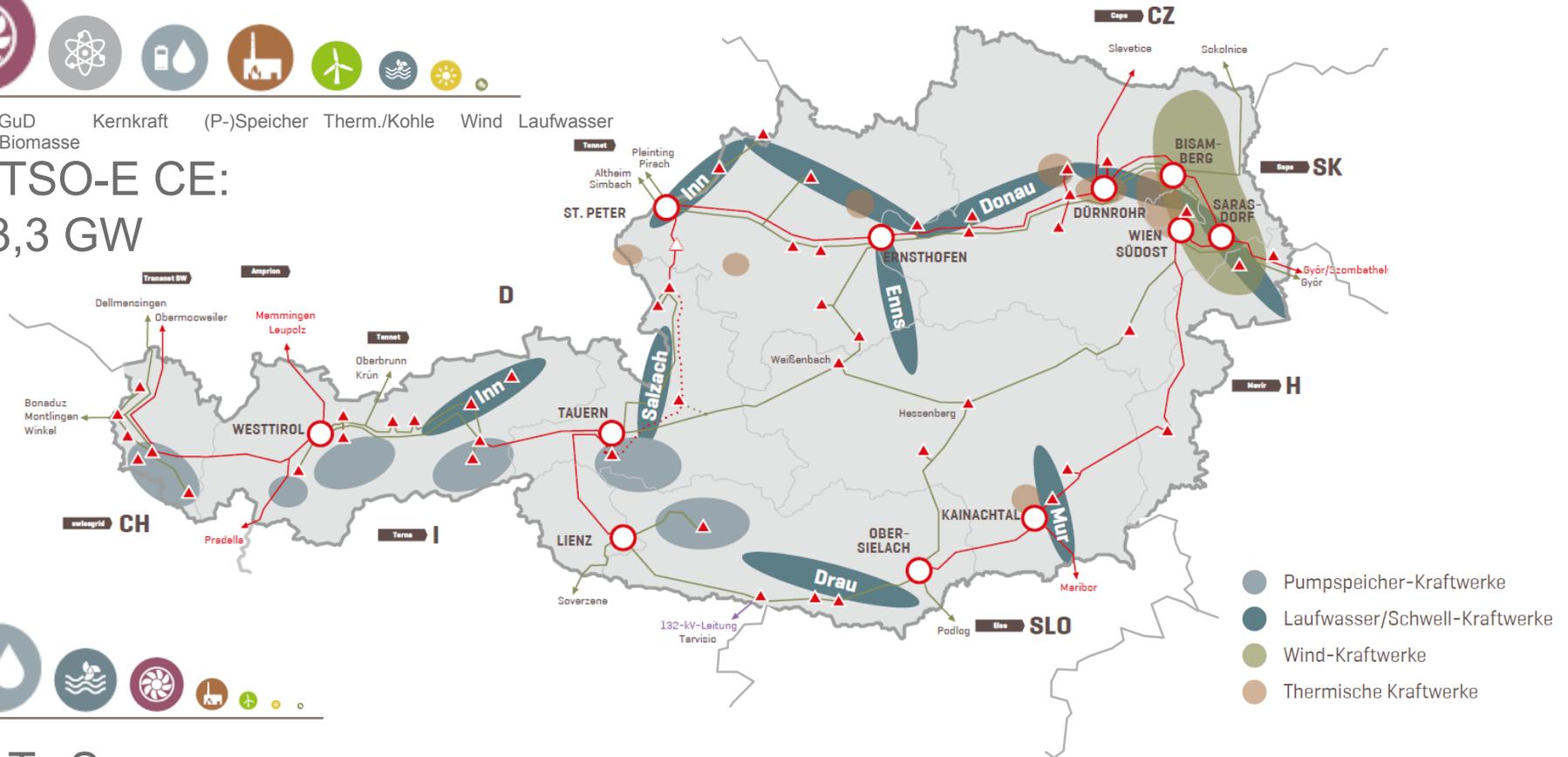


Studie TU Graz/Stigler 2011



Gas/GuD Kernkraft (P-)Speicher Therm./Kohle Wind Laufwasser  
PV Biomasse

ENTSO-E CE:  
703,3 GW

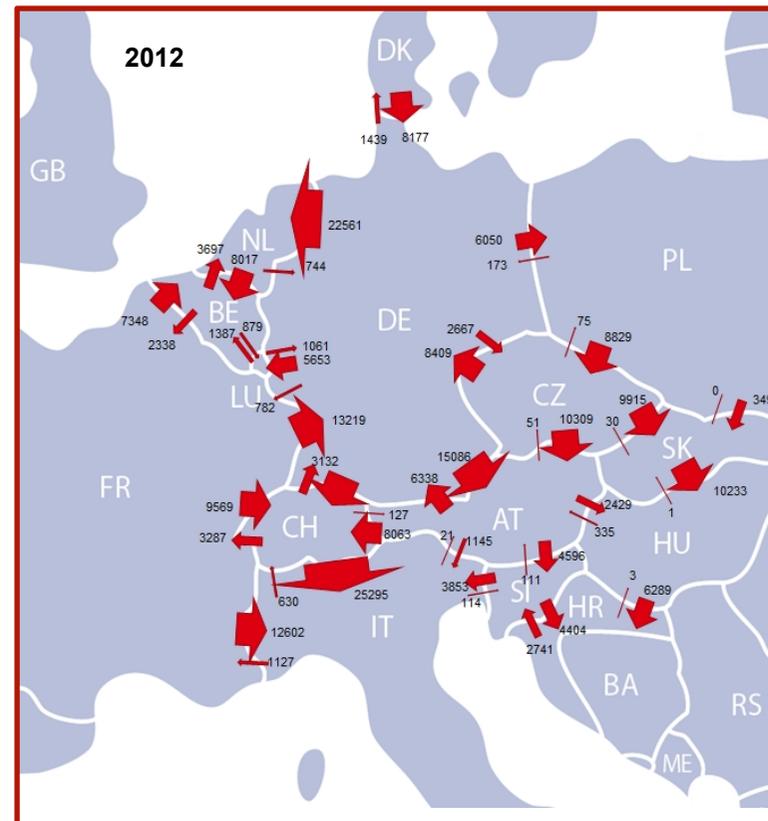


AT: Summe  
22.6 GW  
AUSTRIAN POWER GRID AG

# Europäische Stromflüsse durch Marktaktivitäten

## Zusammenspiel von:

- Primärenergieträger
- Konventionelle Erzeugung
- EE-Erzeugung (dargebotsabhängig)
- Marktaktivitäten/Börsepreise/Handel
- **Kapazitäten der Übertragungsnetze**
- Verbrauch/Kunden



Physical energy flows 2012 – graphical overview in GWh; APG-Auswertung  
Source: Draft Yearly Statistics & Adequacy Retrospect 2012 / ENTSO-E

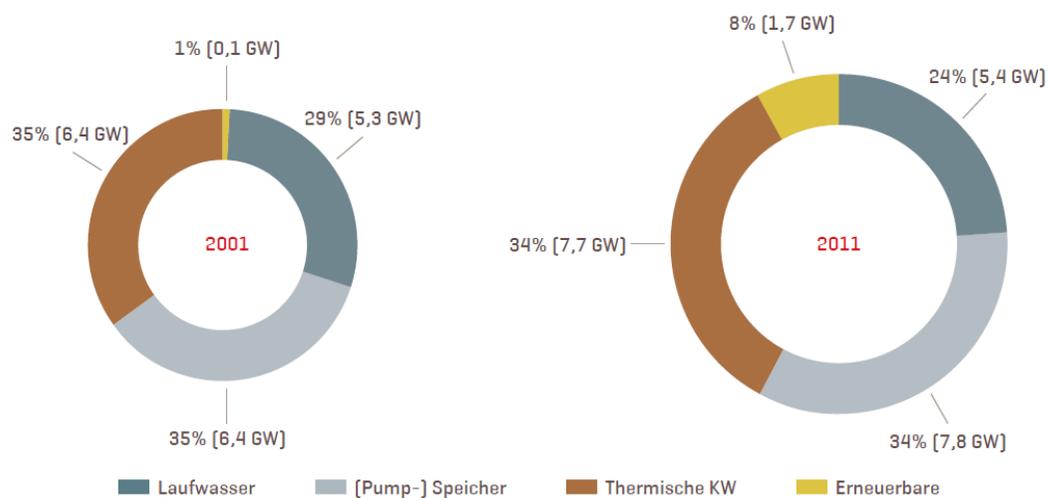
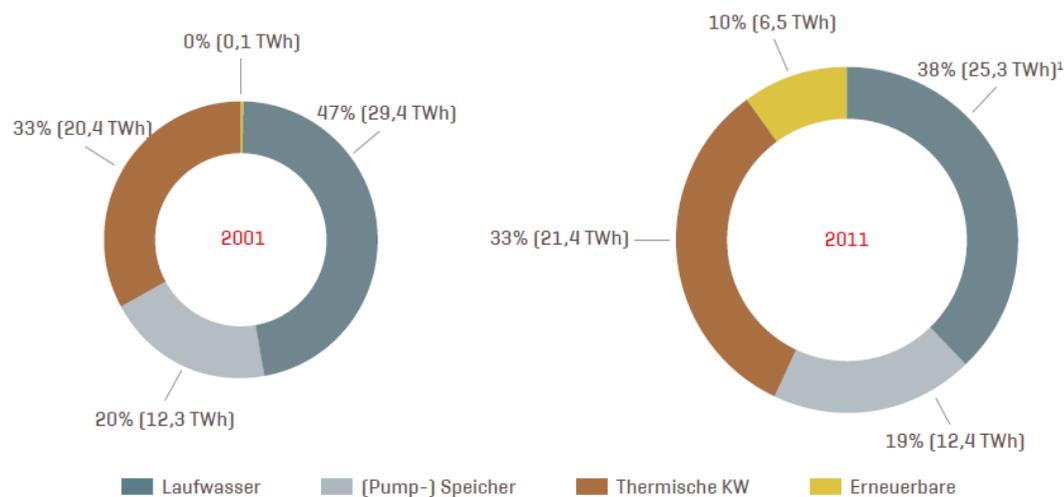


Abb. 9: Installierte Kraftwerksleistung und Erzeugungsmix in Österreich 2001 (18,2 GW) und 2011 (22,6 GW); d.h. Steigerung der installierten Leistung um 24,2 % (v.a. EE, PSP- und therm. Kraftwerke)



<sup>1</sup> Bedingt durch eine extrem schlechte Wasserführung kam es 2011 im Vgl. zu 2001 zu einer verminderten Erzeugung aus Laufwasserkraft.

Abb. 10: Jahreserzeugung in Österreich 2001 (62,2 TWh) und 2011 (65,6 TWh); Steigerung um 5,5 %

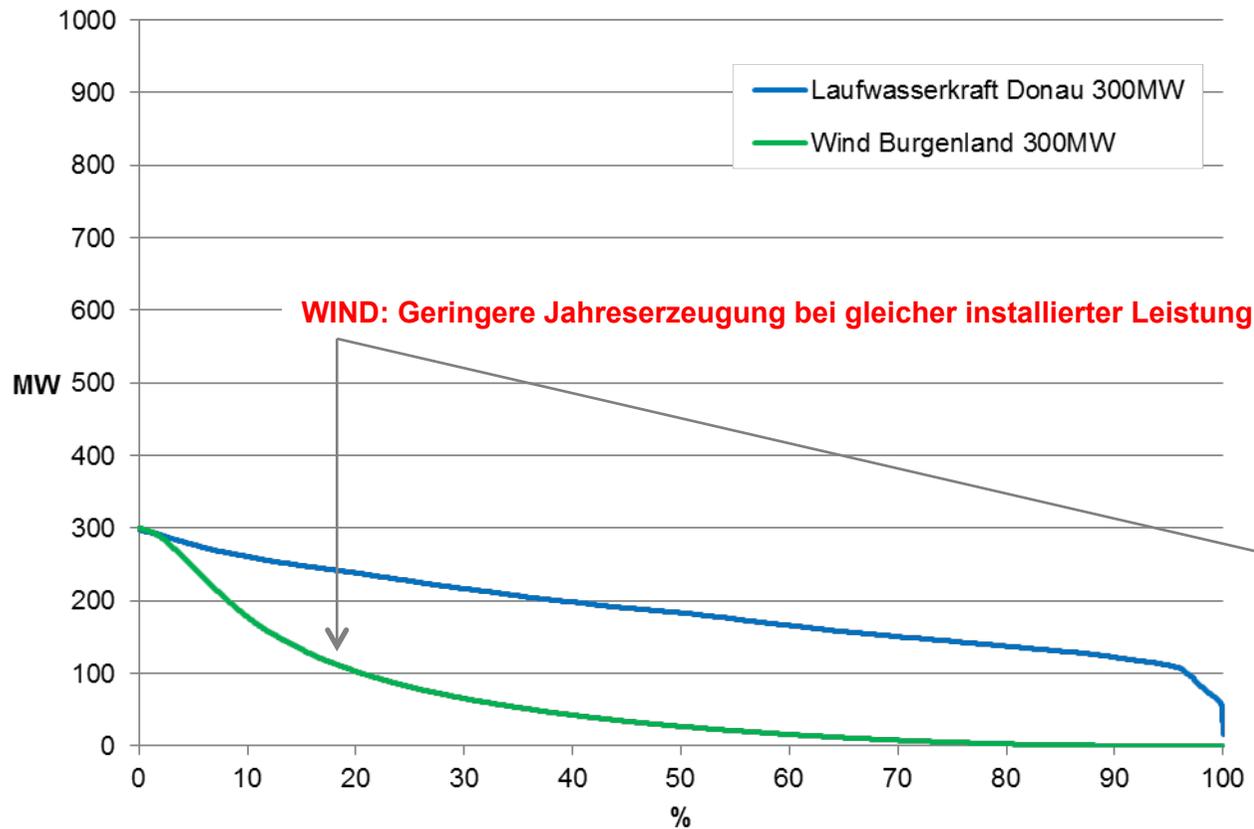
# Exkurs: Leistung vs. Energie

## Windstandort Burgenland – Laufwasserkraftwerk Donau

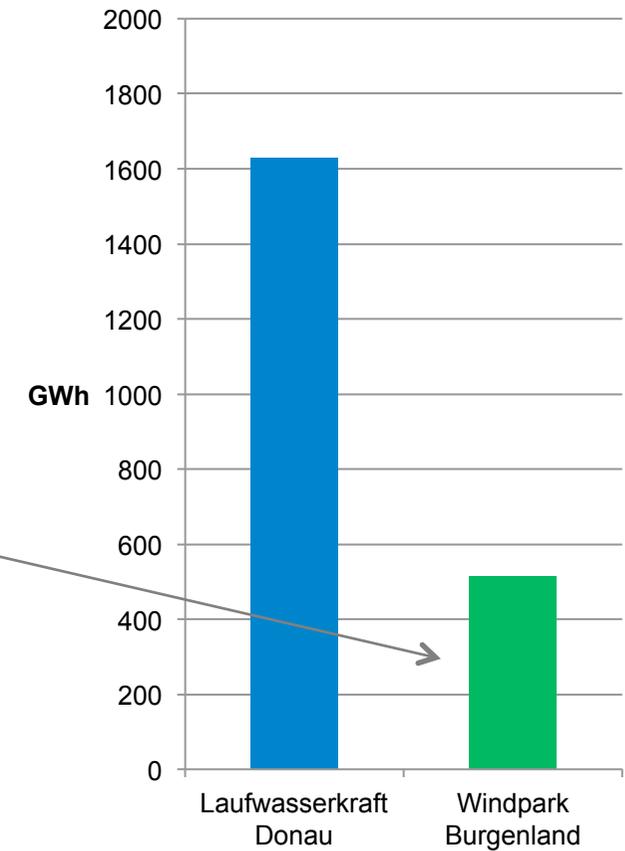
Installierte Leistung 300MW



### Jahresdauerlinie



### Jahreserzeugung



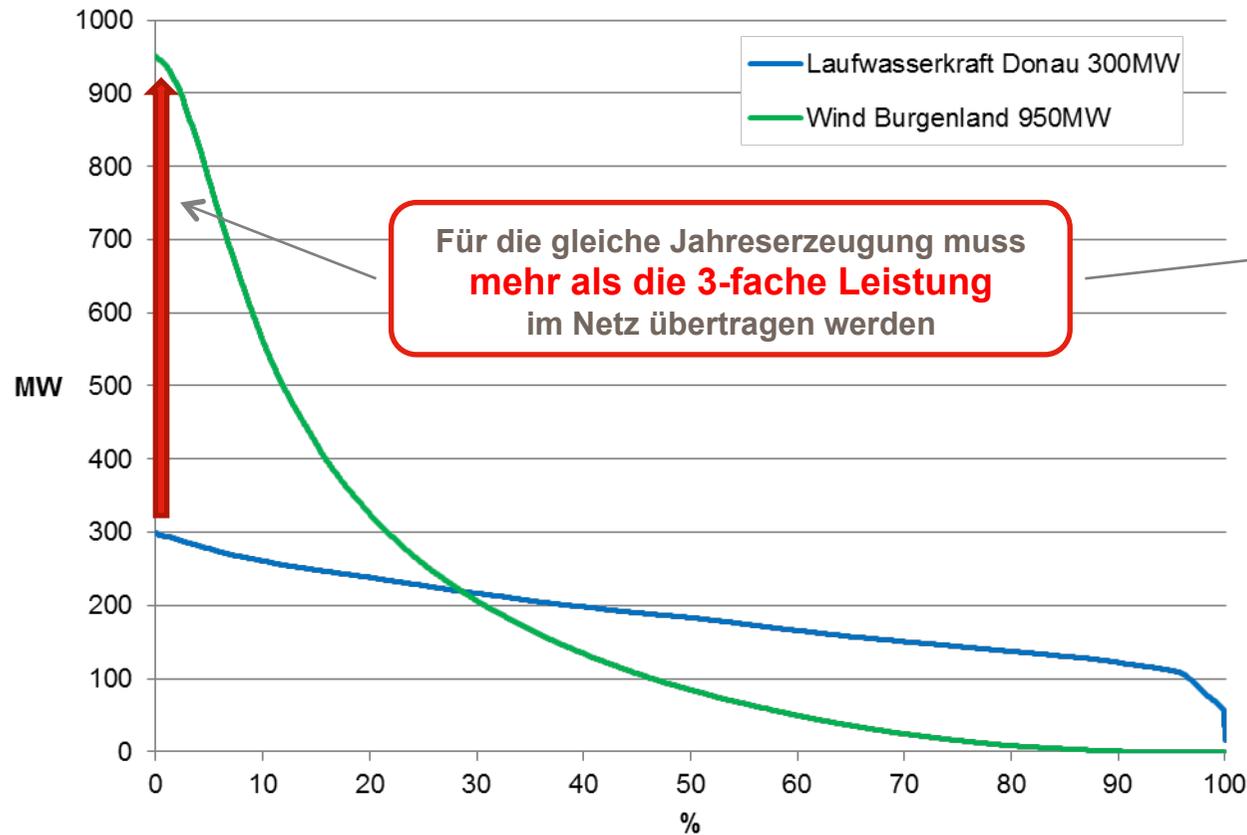
# Exkurs: Leistung vs. Energie

## Windstandort Burgenland – Laufwasserkraftwerk Donau

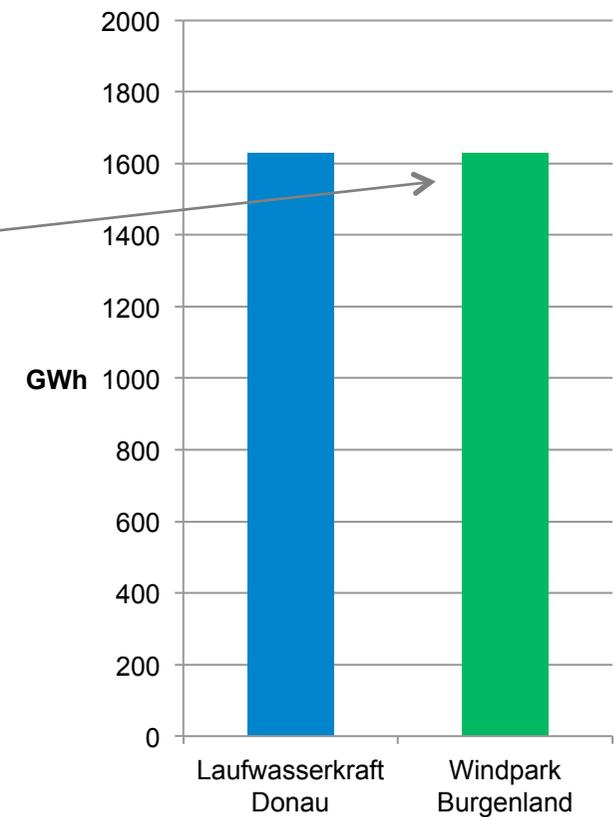
Gleiche Jahreserzeugung



### Jahresdauerlinie



### Jahreserzeugung



# Konsequenzen zunehmender RES-Einspeisung



## ▪ Regionales Auseinanderfallen

- RES (v.a. Wind) sind neue Großkraftwerke
- Standorte nach Dargebot (nicht nach Nähe zu den Verbrauchern)
- Weiträumige (europäische) Stromflüsse

## ▪ Zeitliches Auseinanderfallen

- Dargebotsabhängige und volatile Erzeugung
- Geringe Einsatzstunden (Volllaststunden)
- Ausregeln der Prognoseabweichungen

→ **Leistung als systembestimmende Größe (nicht die erzeugte Energie), steigender Transportbedarf**



# Stromverbrauch ist nicht (mehr) die bestimmende Größe für die Netzkapazitäten

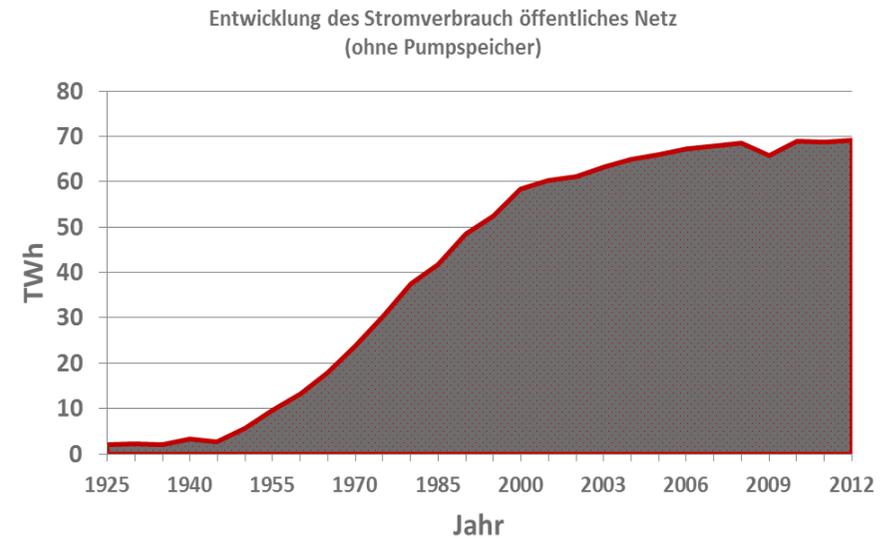
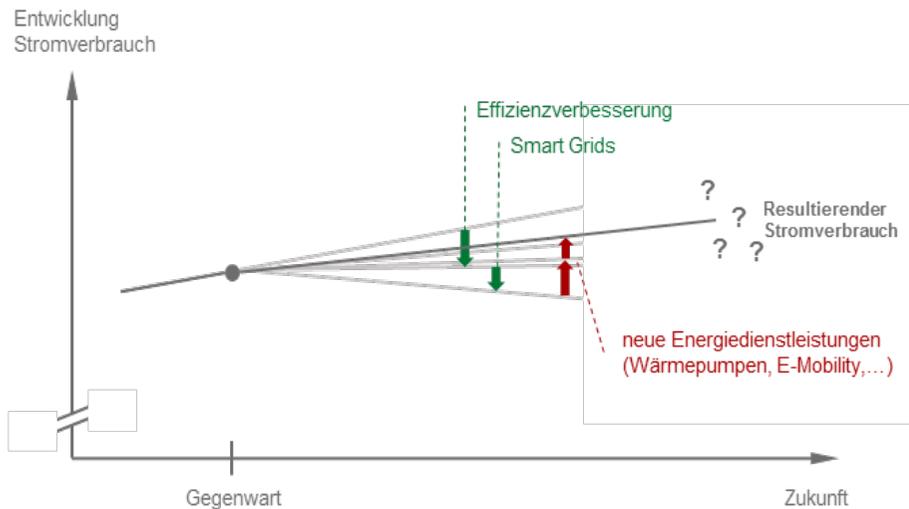
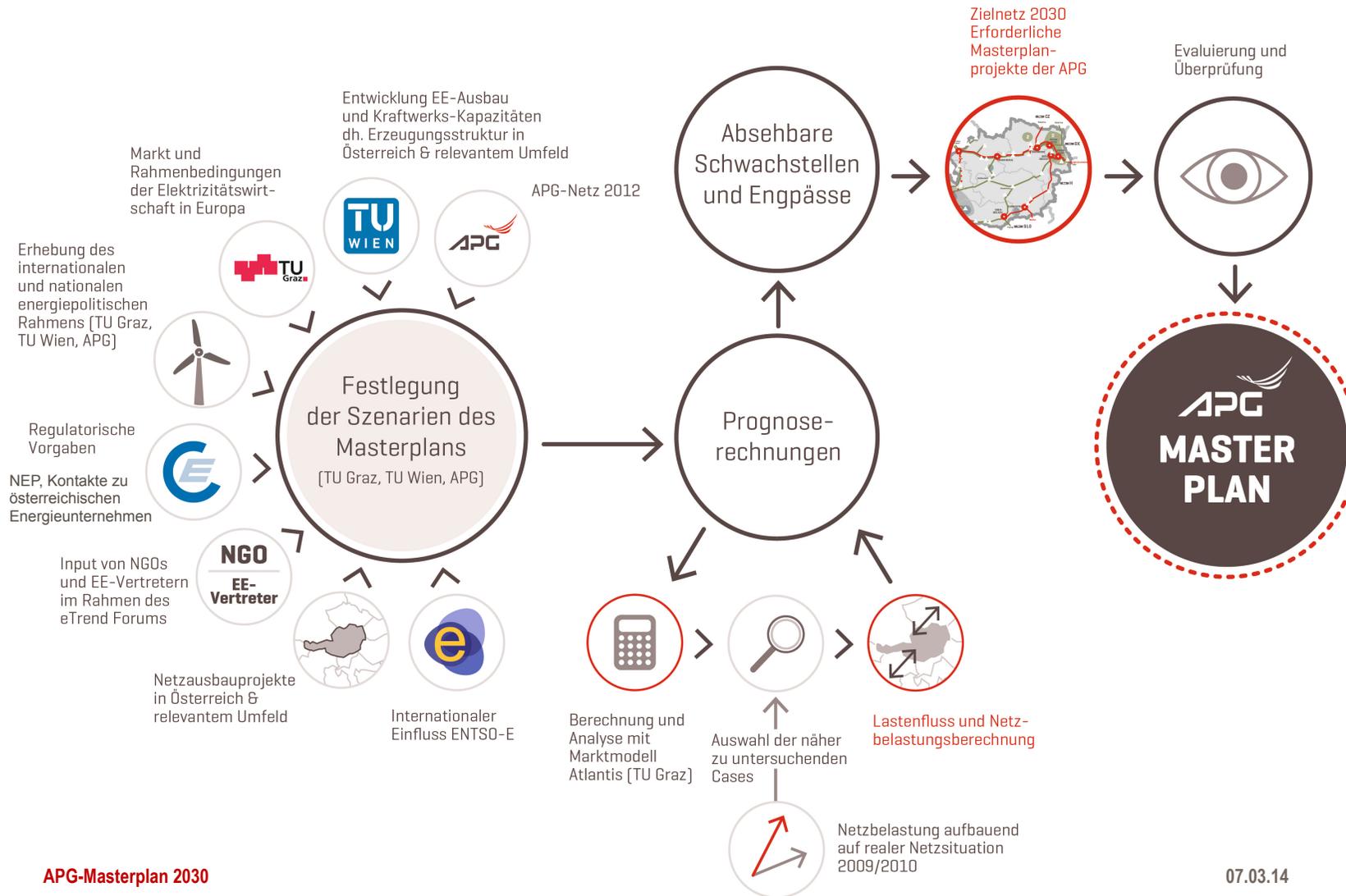


Abb. 16, 18

# Inputs für die Szenarien: Umfassender Beteiligungs- und Expertenprozess



# Installierte Kraftwerksleistung 2011 ENTSO-E Continental Europe (CE) und AT

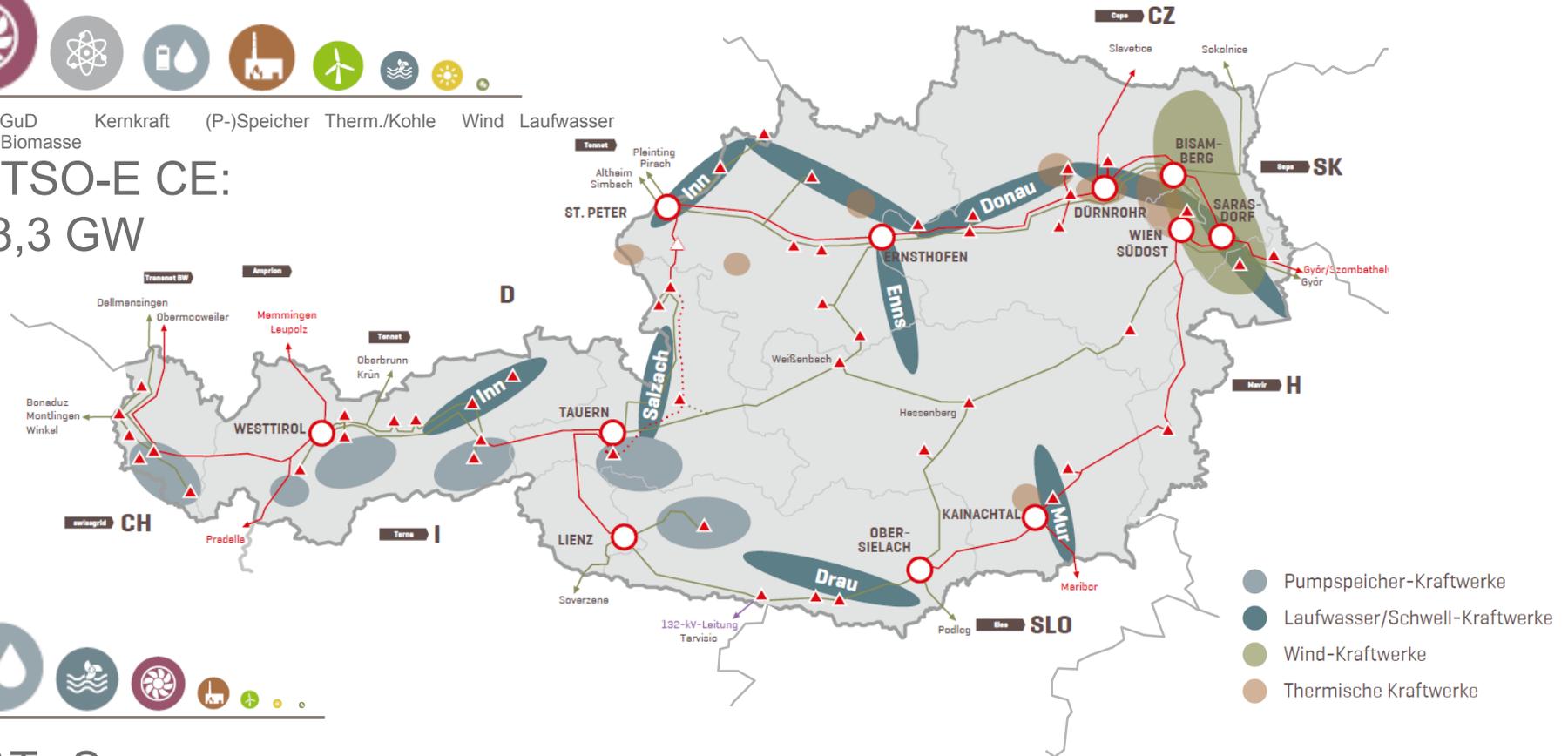


Studie TU Graz/Stigler 2011



Gas/GuD Kernkraft (P-)Speicher Therm./Kohle Wind Laufwasser  
PV Biomasse

ENTSO-E CE:  
703,3 GW



AT: Summe  
22.6 GW  
AUSTRIAN POWER GRID AG

# Installierte Kraftwerksleistung 2030, ENTSO-E CE und potentielle Kraftwerksstandorte in AT

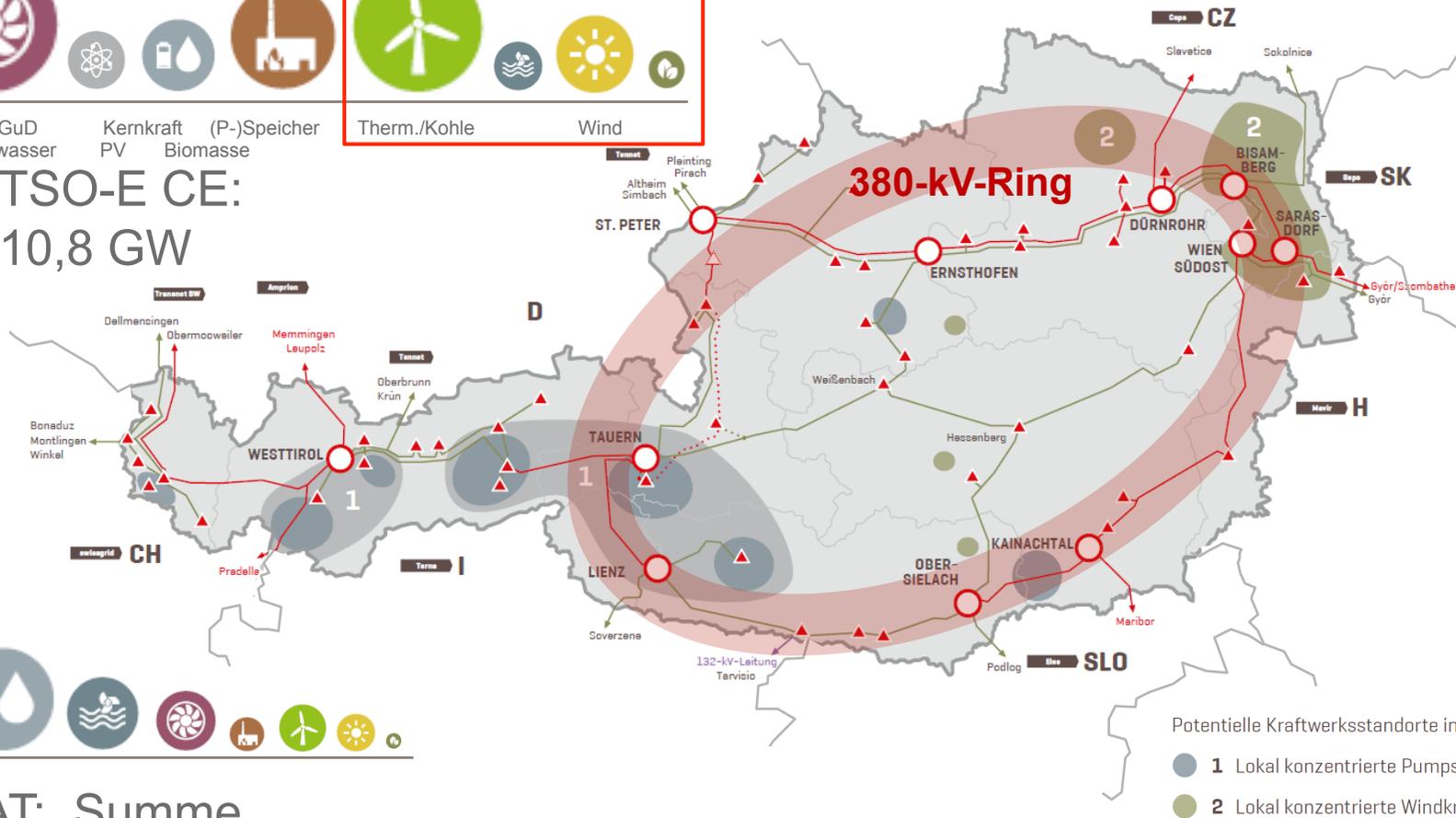


Studie TU Graz/Stigler 2011: EU Baseline-Szenario dient als Basis für das LEIT-Szenario

dargebotsabhängig vs. Verbrauch vs. Marktpreis

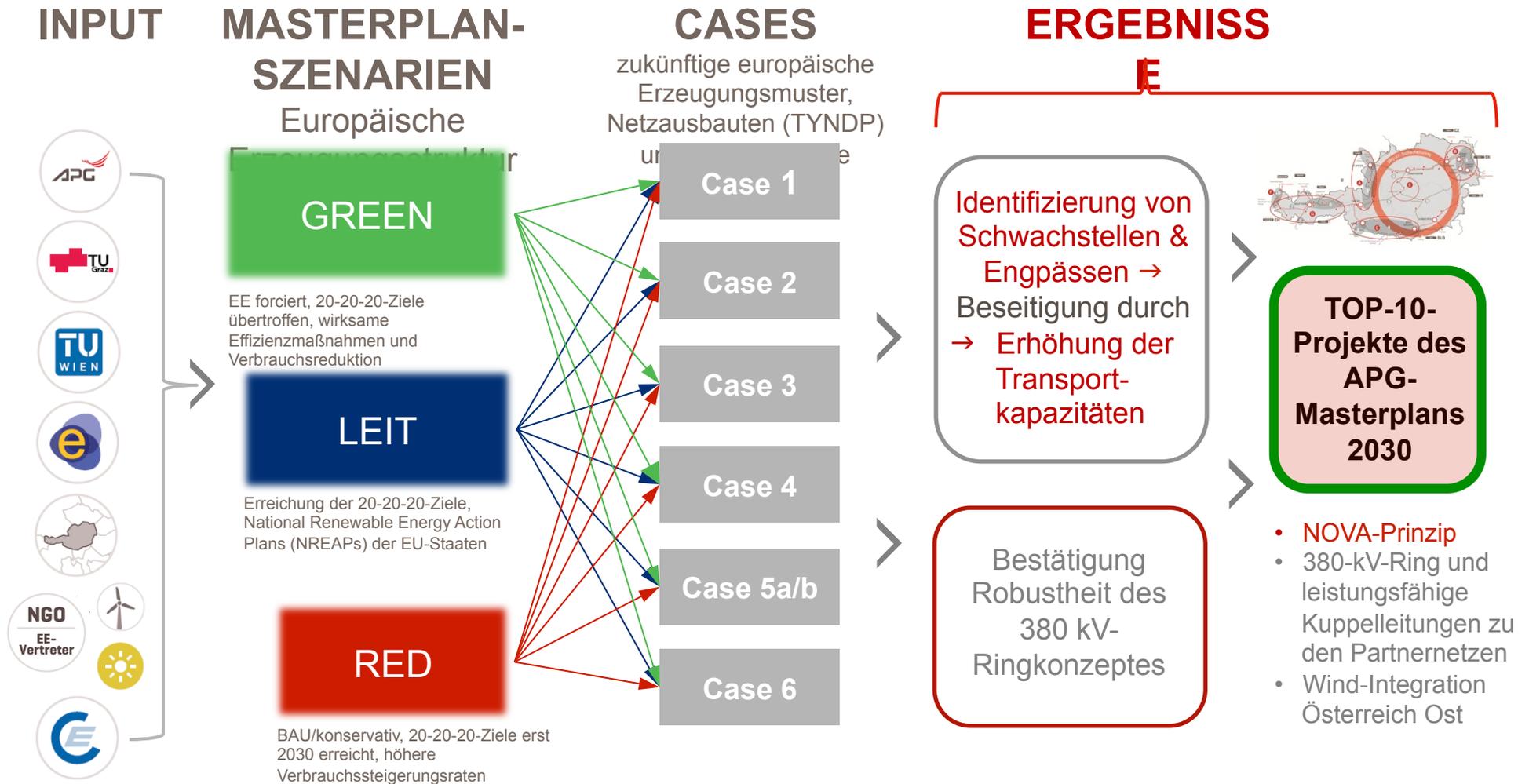


ENTSO-E CE:  
1.010,8 GW

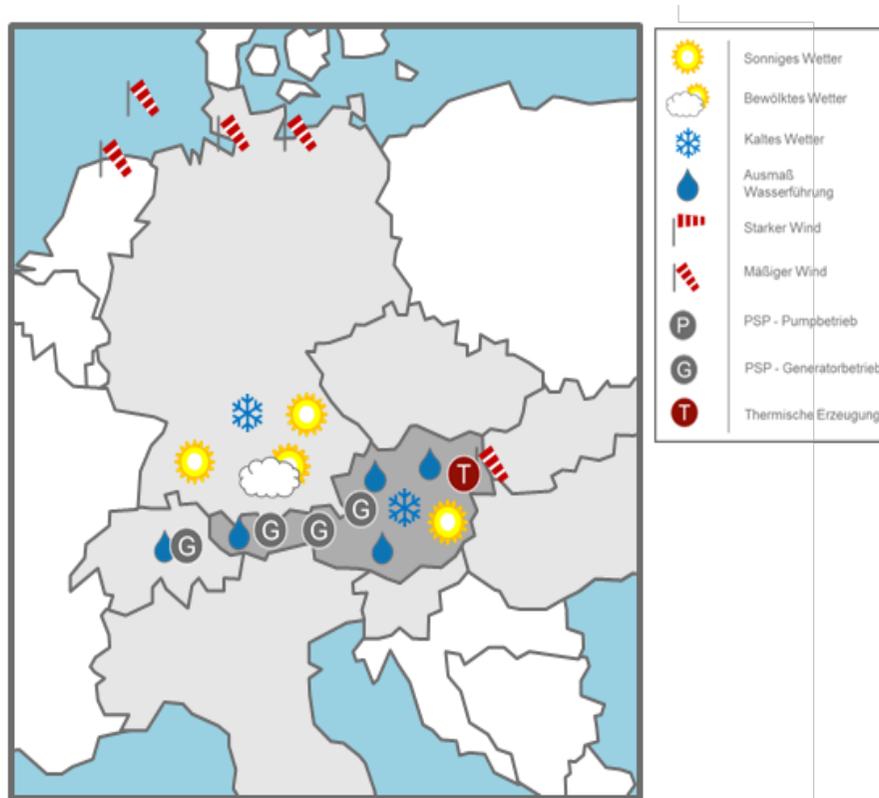


AT: Summe  
34,5 GW  
AUSTRIAN POWER GRID AG

# Energiewirtschaftliche Simulationen und Netzstudien mit dem europäischen Stromsystem



# Beispiel saisonale Cases



Case 1: kalter trockener Winter

## Fokus nationale Ebene

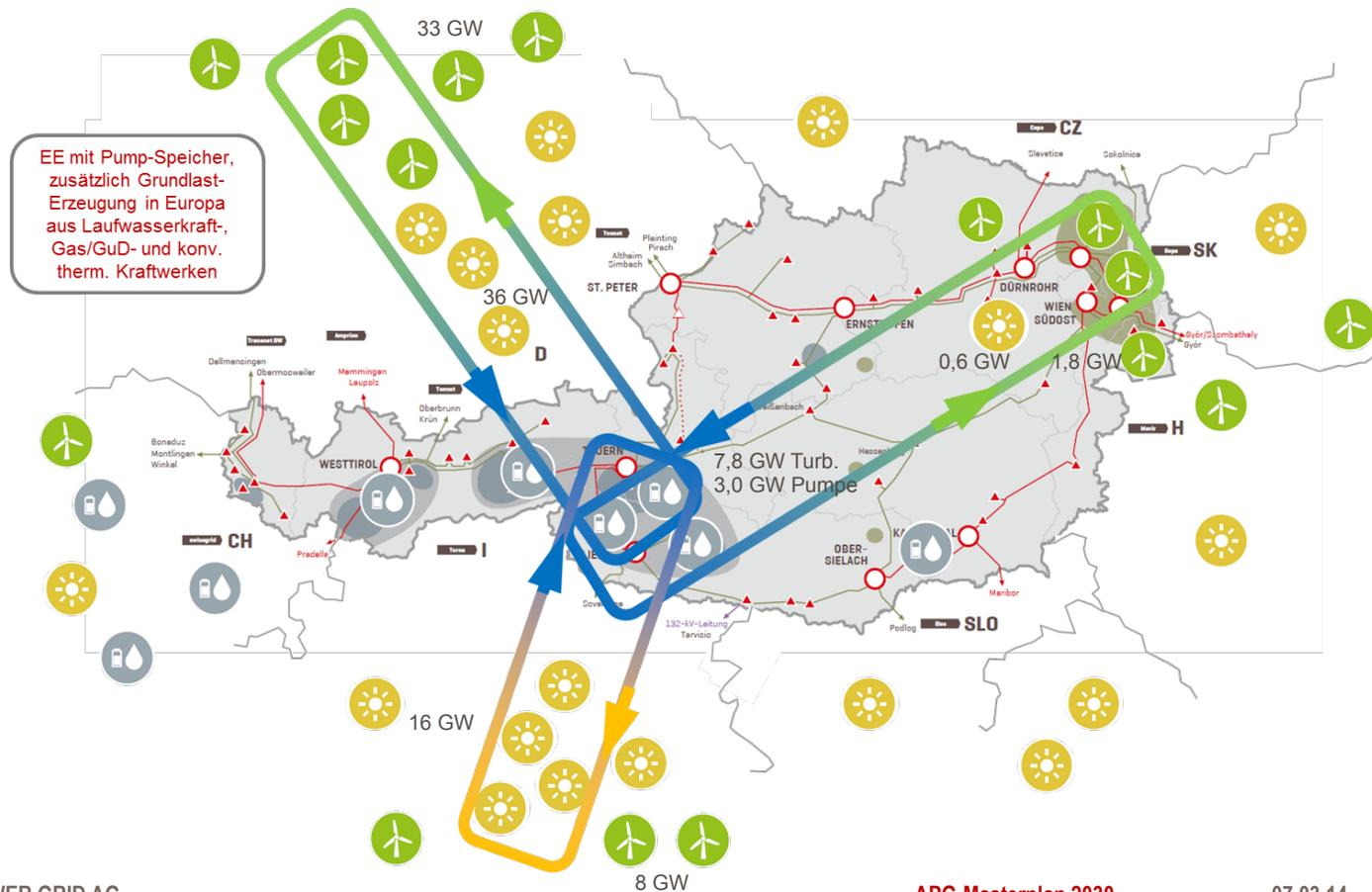
- Case 1: kalter, trockener Winter
- Case 2: Schneeschmelze am Alpenbogen
- Case 3: hohe nationale Windeinspeisung

## Fokus europäische Ebene

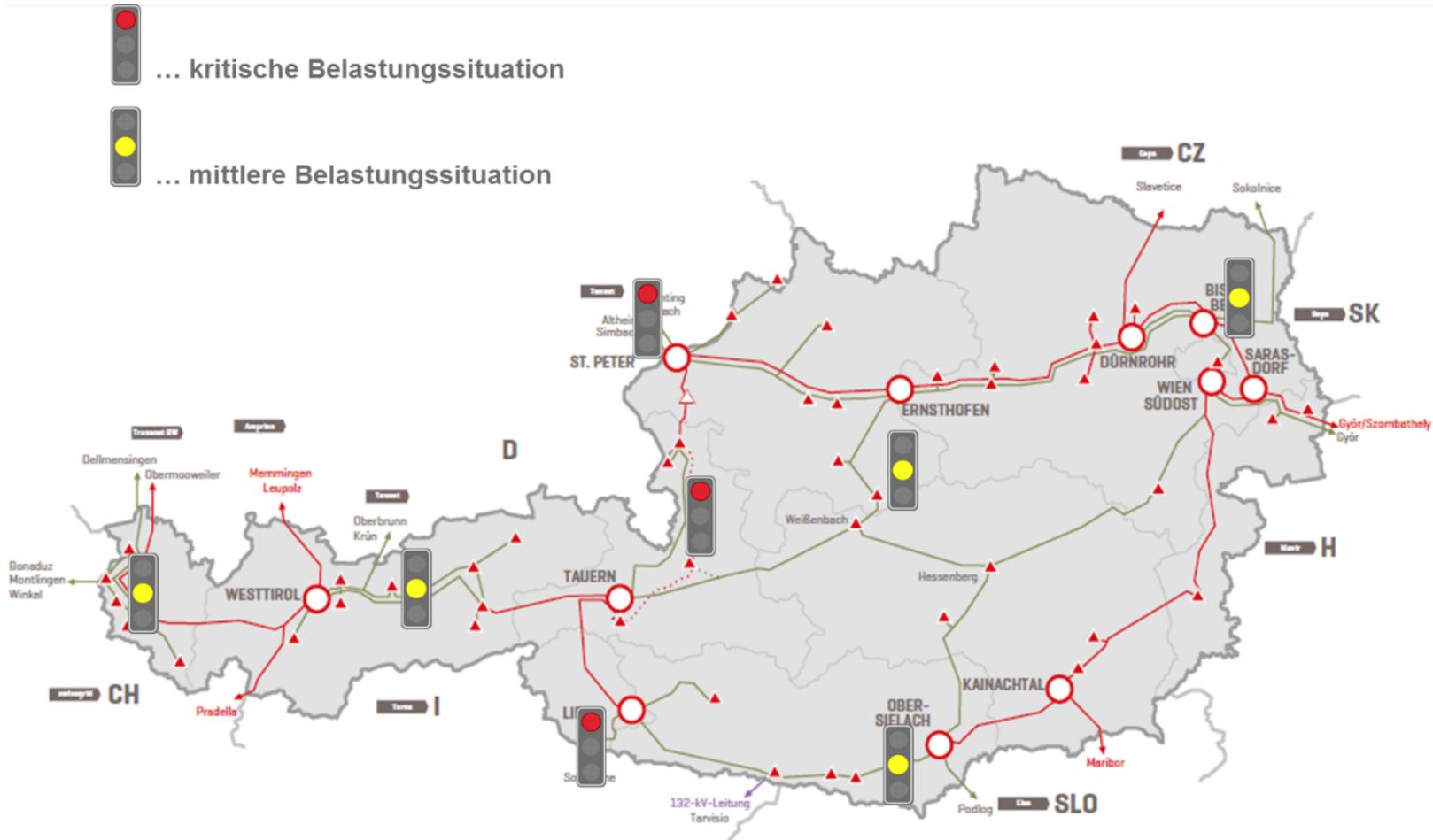
- Case 4: EE-Überschuss Nordeuropa
- Case 5: Sommersituation
- Case 6: Wintersituation

# Zusammenspiel der zukünftigen Erzeugungsformen

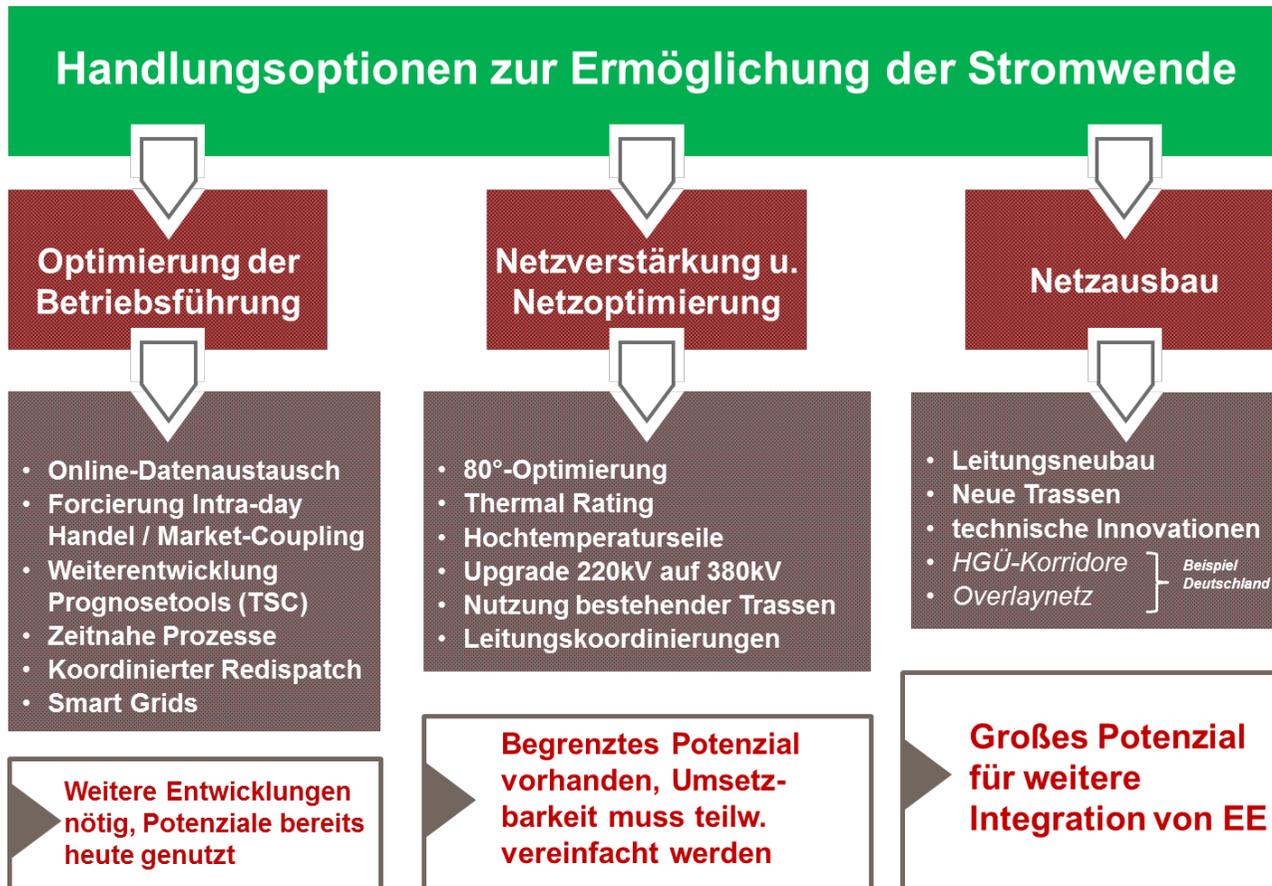
- Zentrale Rolle und Lage von APG für die Integration der EE
- Bedarf an höheren Transportkapazitäten



# Erkannte Schwachstellen



# Das NOVA-Prinzip (Netzoptimierung vor Ausbau)

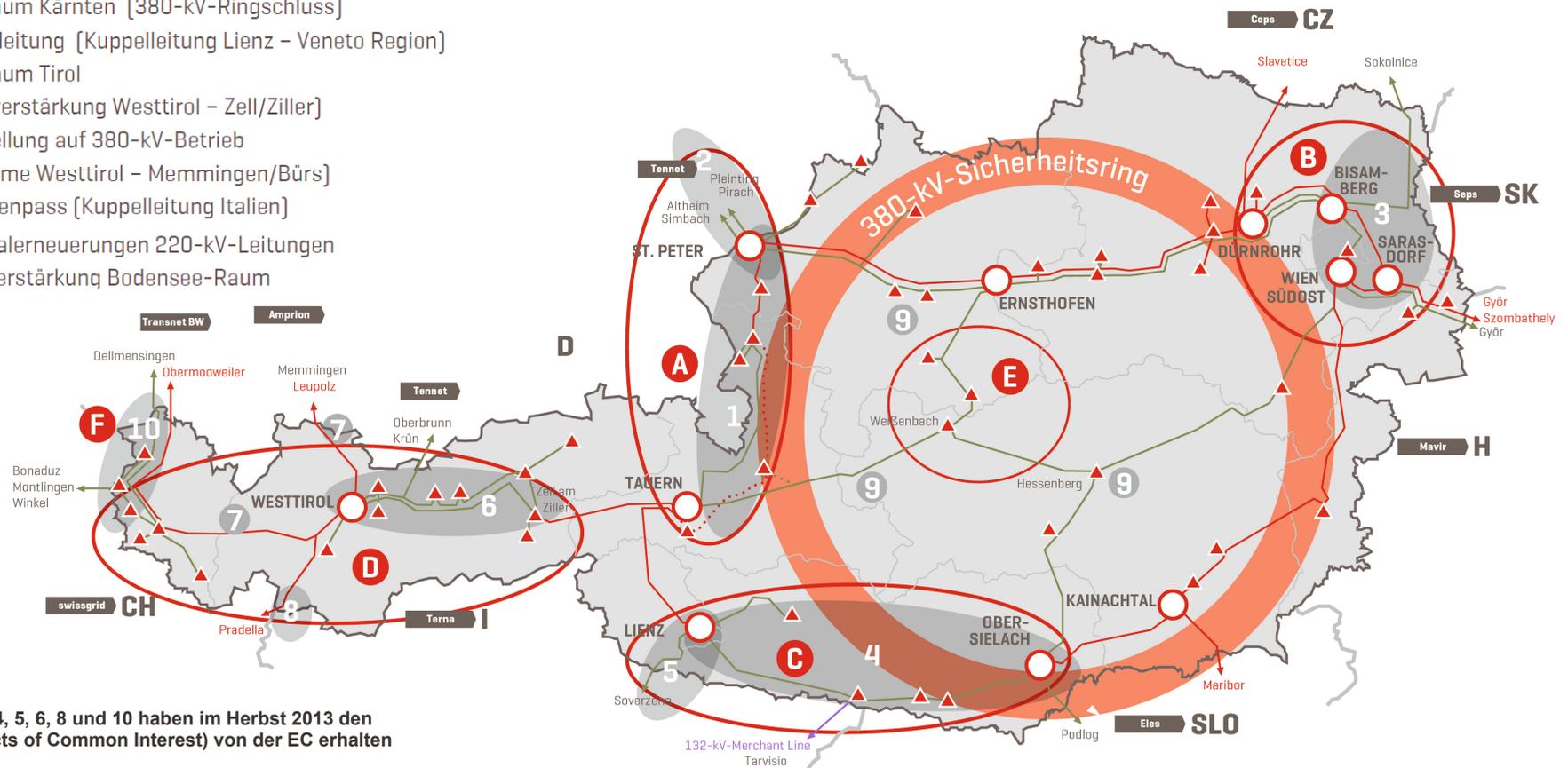


# Übertragungsnetz 2030 in Österreich (Zielnetz)



Bedarfsgerechte und schrittweise Verstärkung

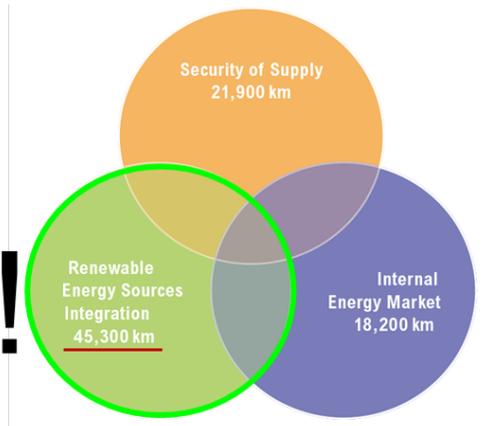
- Cluster
- A** 1 Salzburgleitung
  - A** 2 Deutschlandleitung  
[Kuppelleitung St. Peter – Deutschland]
  - B** 3 Netzraum Ost Windintegration
  - C** 4 Netzraum Kärnten [380-kV-Ringschluss]
  - C** 5 Italienleitung [Kuppelleitung Lienz – Veneto Region]
  - D** 6 Netzraum Tirol  
[Netzverstärkung Westtirol – Zell/Ziller]
  - D** 7 Umstellung auf 380-kV-Betrieb  
[Systeme Westtirol – Memmingen/Bürs]
  - E** 8 Reschenpass [Kuppelleitung Italien]
  - E** 9 Generalerneuerungen 220-kV-Leitungen
  - F** 10 Netzverstärkung Bodensee-Raum



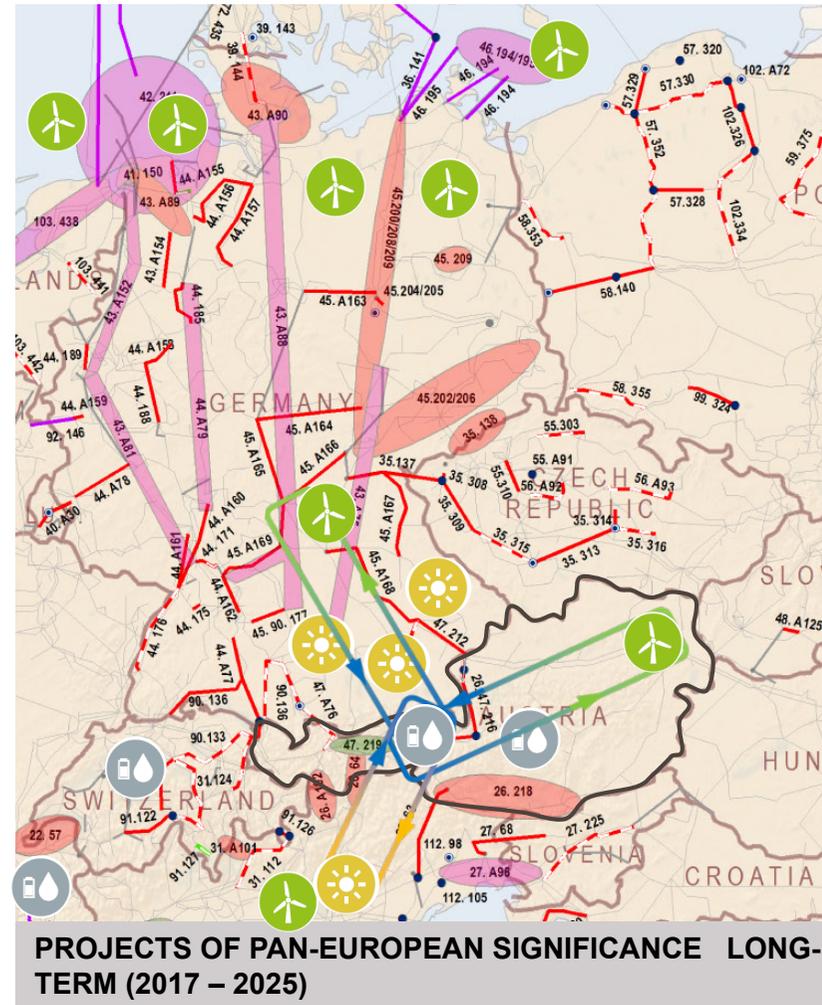
Die Projekte 1, 2, 4, 5, 6, 8 und 10 haben im Herbst 2013 den PCI-Status (Projects of Common Interest) von der EC erhalten

# Ten Year Network Development Plan (TYNDP) der ENTSO-E

- **Koordinierte europäische Netzausbauplanung**
- Netzausbedarf 52.300 km



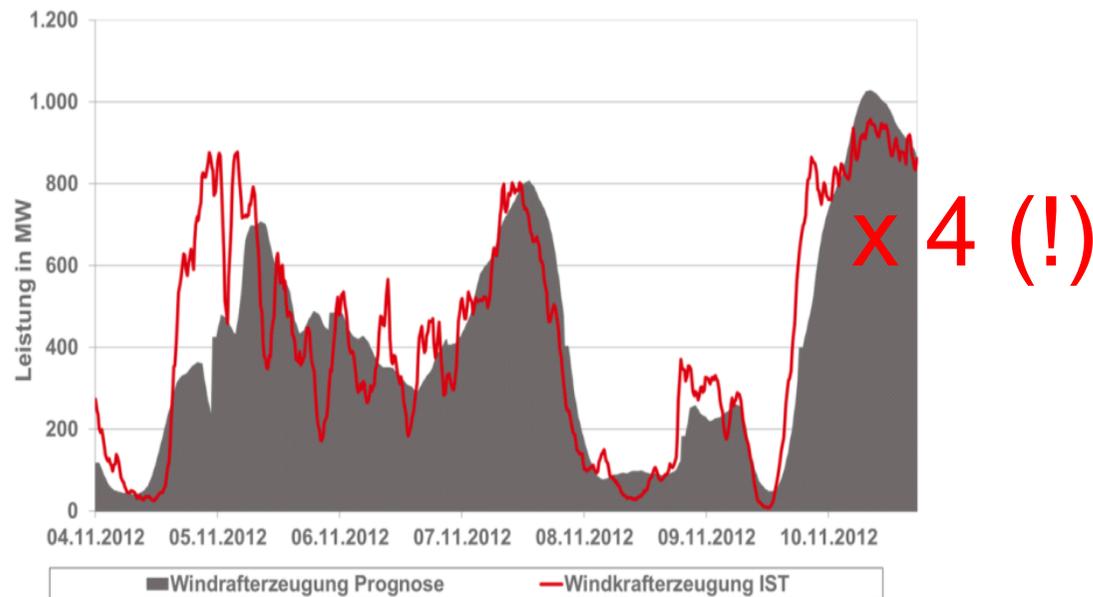
Quelle: ENTSO-E TYNDP 2012





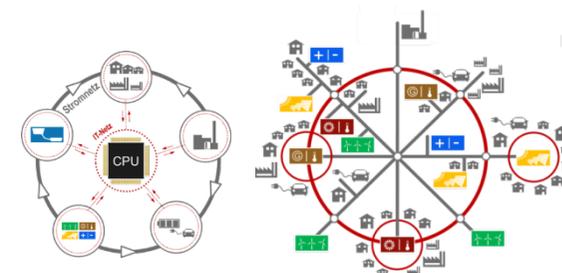
## Neue Herausforderungen

- Stromwende benötigt höhere Netz-/Transportkapazitäten und stellt neue Anforderungen an das Stromsystem
  - steigende Dynamik im Netzbetrieb, Systemstabilität und Netzregelung
  - Ausgleich von EE-Prognoseabweichungen und Speicherbedarf

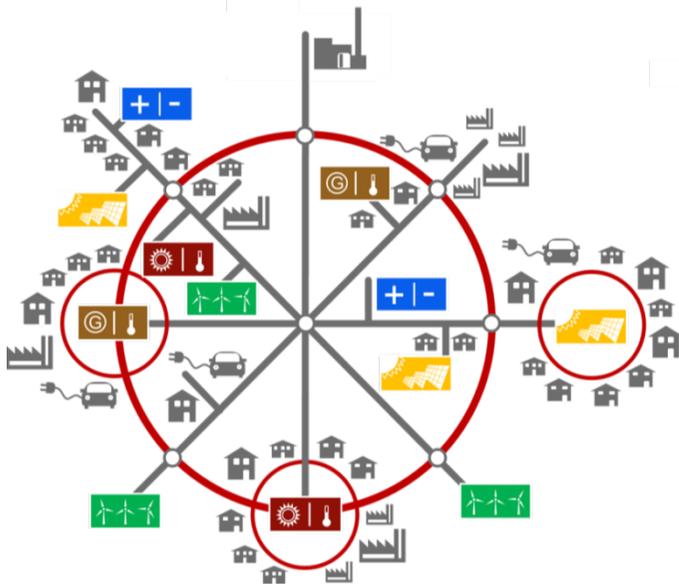


## Neue Herausforderungen

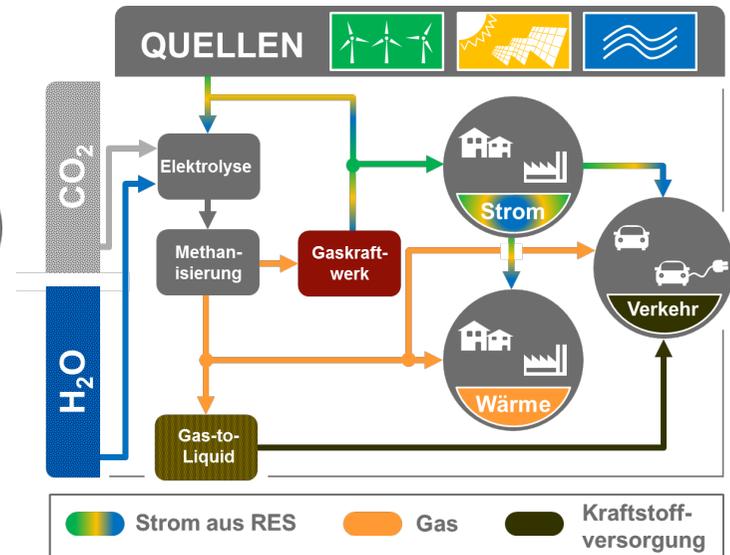
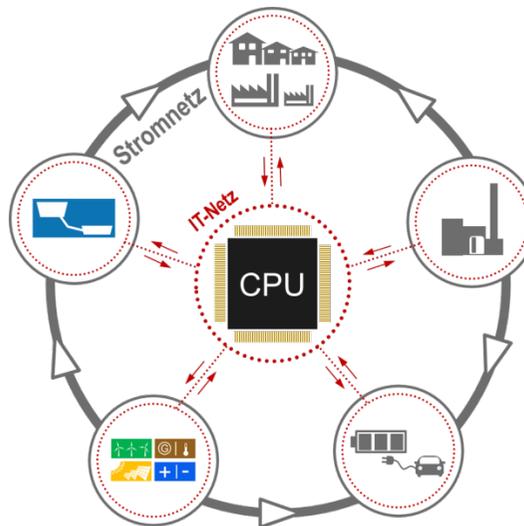
- Stromwende benötigt höhere Netz-/Transportkapazitäten und stellt neue Anforderungen an das Stromsystem
  - steigende Dynamik im Netzbetrieb, Systemstabilität und Netzregelung
  - Ausgleich von EE-Prognoseabweichungen und Speicherbedarf
- **Stromwende = „Transformation“ des APG-Netzes = NETZUMBAU**
  - NOVA-Prinzip
- APG-Masterplan als Basis für die Stromwende
  - Kombination und verstärkte Systemvernetzung, DSM Smart Grids, Substitution von Energieträgern, P2G → 2050)



# Kapitel 7 – Ausblick 2050



Dezentral, PV, KWK, Wärmepumpen, WRL



Power-to-Gas – schematische Darstellung (gemäß Prof. Sterner, Hochschule Regensburg)

# Masterplan 2030 ist die Basis für ...



# Rahmenbedingungen und Notwendigkeiten

Vereinfachte Genehmigungsverfahren für Upgrades von Leitungen (Prinzip Upgrade vor Neubau)

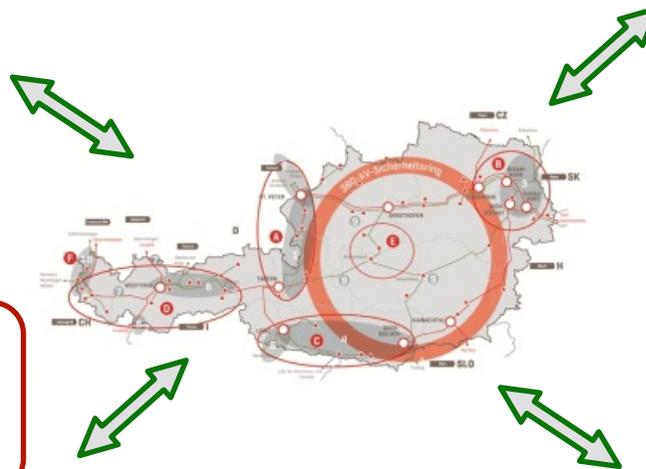
Standardisierter Bürgerbeteiligungsprozess bei Genehmigungsverfahren, Bewusstseinsbildung in der Gesellschaft

Rasche nationale Umsetzung des Europäischen Infrastrukturpaketes (PCI), Projekte im öffentlichen Interesse

Schutz von Bestandstrassen  
Planungskorridoren von Leitungen

Ausreichende Ressourcen der Verwaltungsbehörden für Genehmigungsverfahren

Vereinheitlichung und Festlegung von maßgeblichen technischen Grenzwerten



- **Gesamthafte Betrachtung des Stromsystems** (Erzeugung – Transport – Kunde/Verbraucher)
- **systembezogenes Denken und Handeln**
- **Umsetzungszeiträume für Leitungsprojekte**

## Das Übertragungsnetz 2030 ist...

- Basis für die Versorgungssicherheit zukünftiger Generationen
- leistungsfähig und optimiert für die Stromwende
- optimiert für die Nutzung der bestehenden Trassenräume
- ein wesentlicher Teil eines neuen und innovativen Stromsystems

