

The background of the slide is a photograph of a modern, curved building with a white, ribbed facade. The building is situated in an open area with power lines and towers visible in the background under a blue sky with light clouds. The building's design is futuristic, with a curved, almost cylindrical shape and a series of horizontal white slats that create a textured, layered appearance. The building is surrounded by a paved area and some greenery.

# Energiesysteme im Umbruch VI

## Netzsicherheit und Grenzen der dezentralen Welt

### *Ersetzt diese smarte Welt der Netzausbau?*

**DI Harald Köhler**

Abteilungsleiter  
Betriebsmanagement

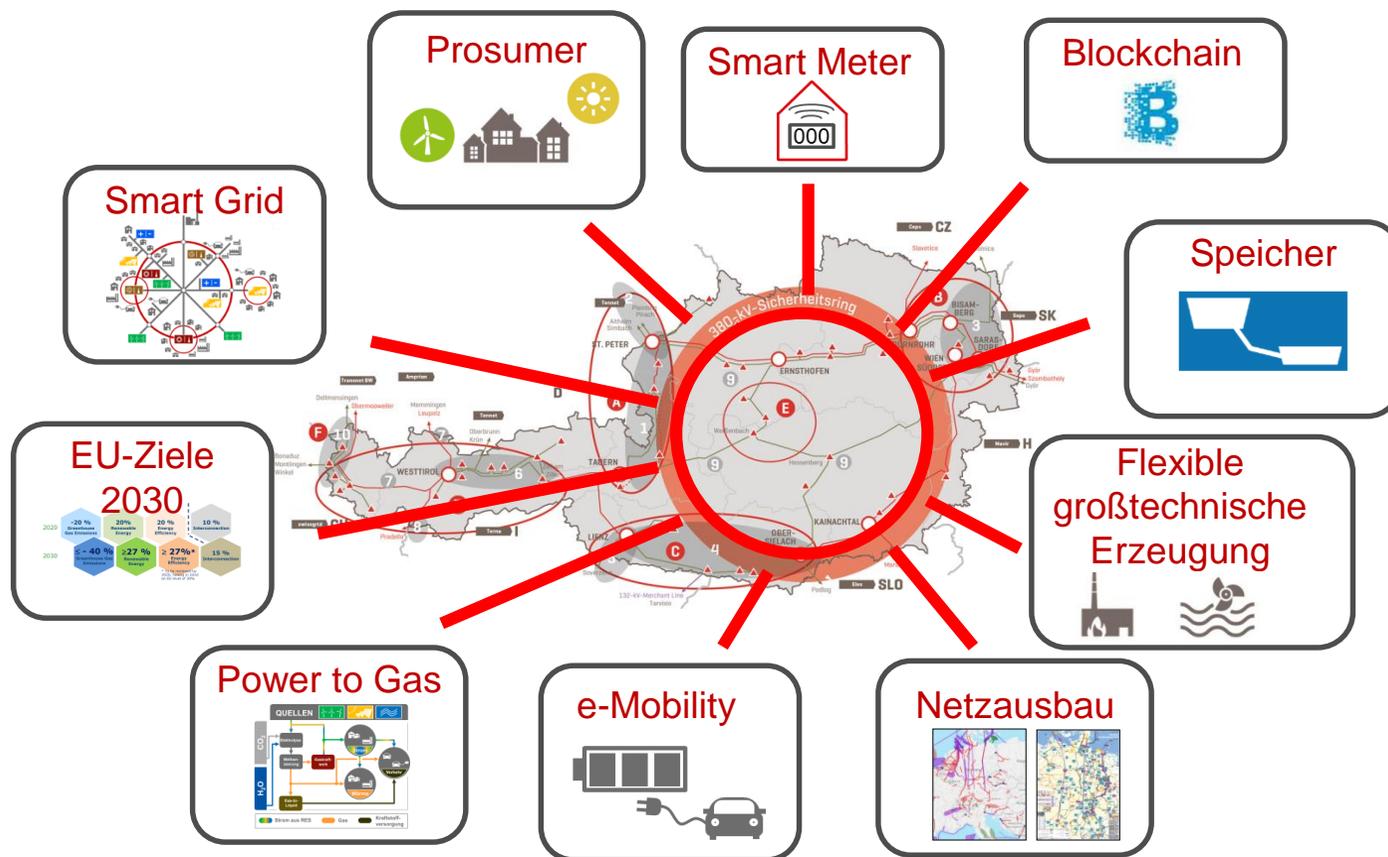
**Wien, am 02.10.2017**

# Inhalt



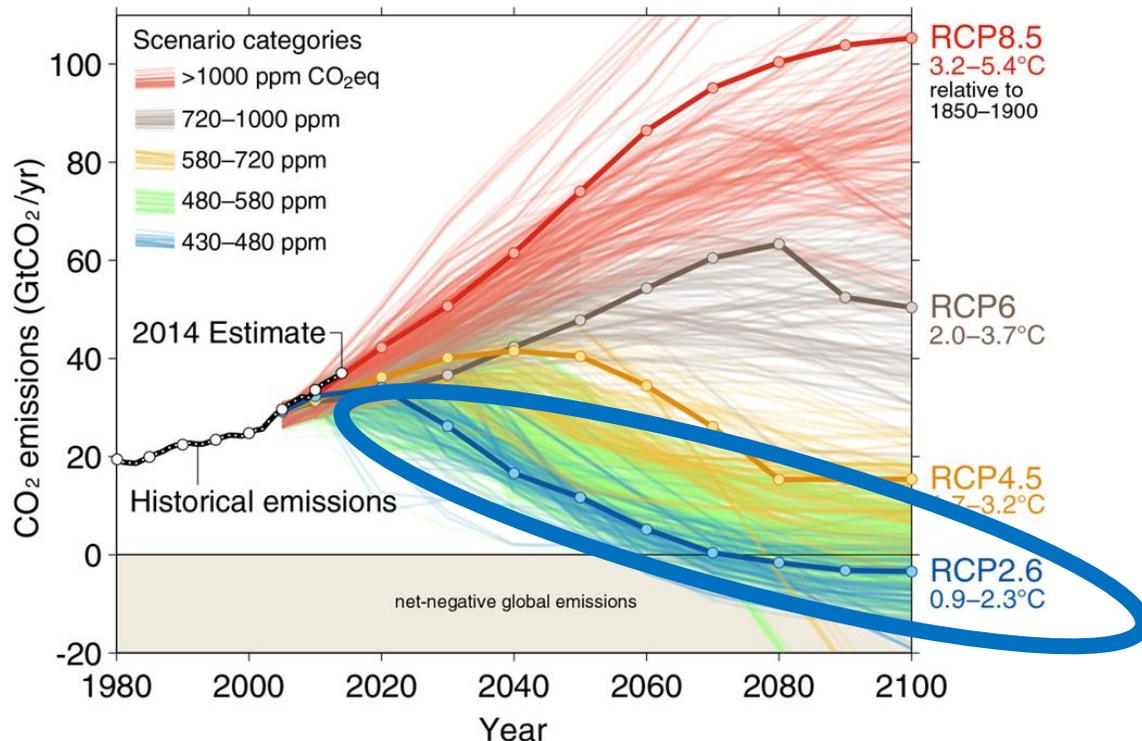
- Wie dezentral ist die dezentrale Welt tatsächlich?
- Welche Effekte und Konsequenzen sind beobachtbar?
- Wohin geht die Entwicklung?

# Die Energieversorgung der Zukunft



# Pariser Klimaabkommen: Dekarbonisierung ein globales Gesellschaftsziel

- Limitierung des Temperaturanstiegs auf deutlich unter 2 °C



Quelle: [www.nature.com/nclimate/journal/v6/n1/fig\\_tab/nclimate2870\\_F2.html](http://www.nature.com/nclimate/journal/v6/n1/fig_tab/nclimate2870_F2.html)

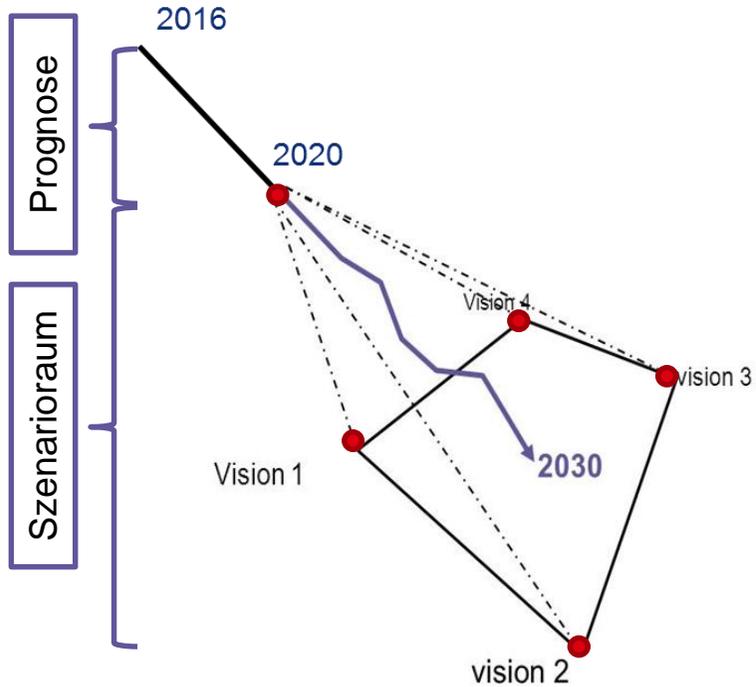
Übergang zu  
einer CO<sub>2</sub> - freien  
Gesellschaft



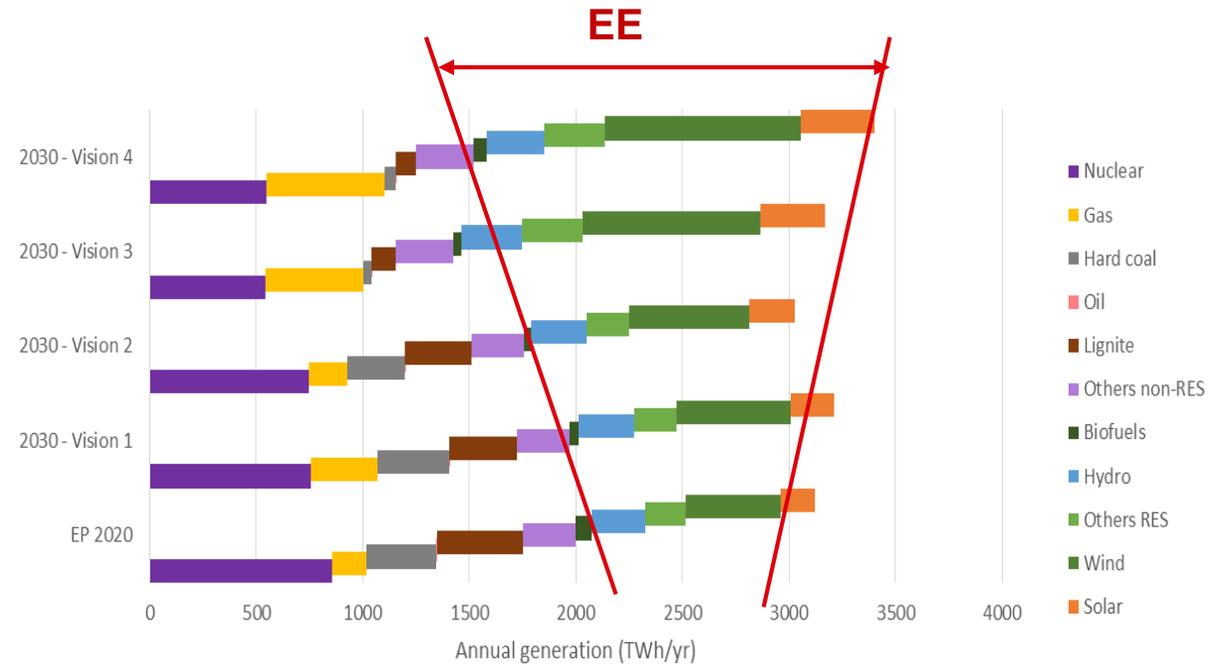
Radikale  
Änderungsprozesse  
in allen Sektoren  
notwendig!

# Die Energieversorgung der Zukunft

## ENTSO-E: TYNDP2016 Szenarien

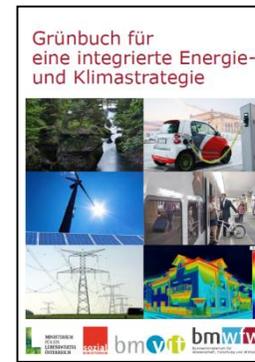


● 2 Zeithorizonte & 5 Berechnungspunkte

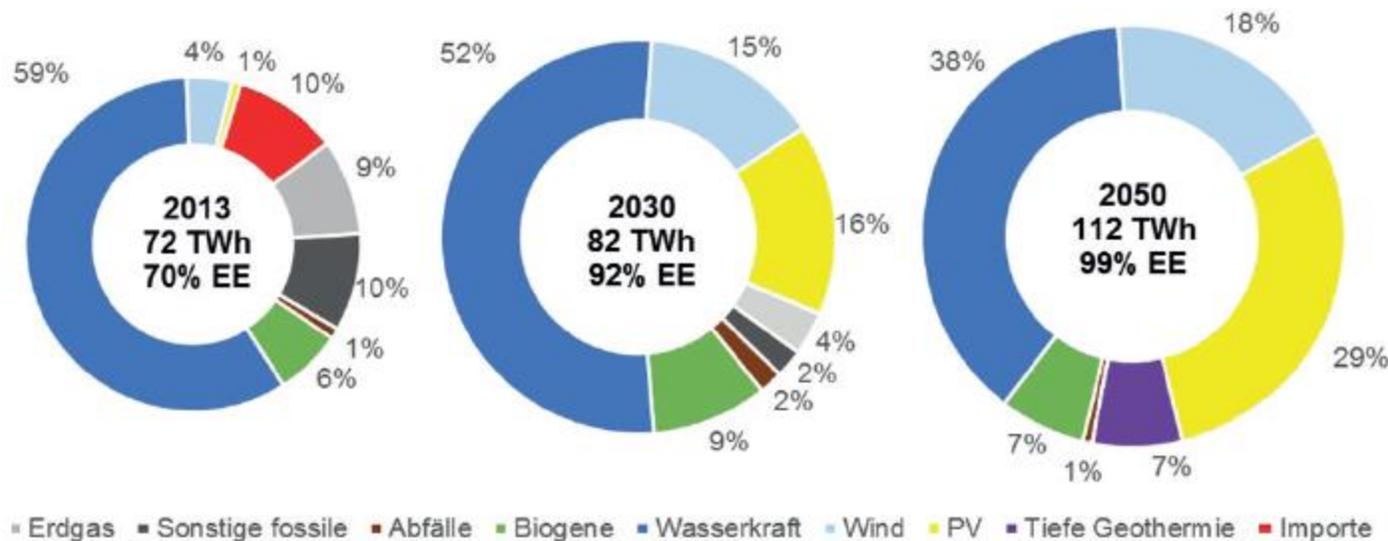


Jährliche Erzeugung in den verschiedenen Szenarien

# Die Energieversorgung der Zukunft AT



- Änderung in der Aufbringung von Strom:
  - Die Aufbringung von Strom in AT *könnte* sich zukünftig fast gänzlich zu EE verlagern (Beispiel - Szenario: *E&K-Zukunft Österreich / Global 2000*)



Quelle: GLOBAL 2000 / WWF - ENERGIE- UND KLIMAZUKUNFT ÖSTERREICH, März 2016

# Die Energieversorgung der Zukunft AT



- Änderung des zukünftigen Strombedarfes:  
Umstellung wichtiger Sektoren (Verkehr, Industrie) auf den Energieträger Strom

**Strombedarf AT 2017**  
**~ 70 TWh**



**Verkehr + Sonstige**

~ 9 TWh (Individualverkehr zu 85 % elektrifiziert)

**Industrie (z.B. Stahl)**

~ 33 TWh (!)

**Strombedarf AT 2050 bei vollständiger „Zero Carbon“ Transformation  
→ ca. 112 TWh**

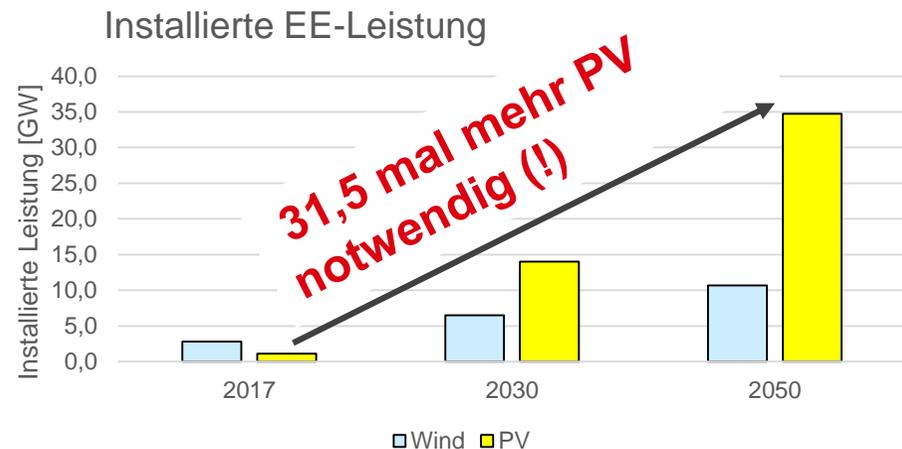
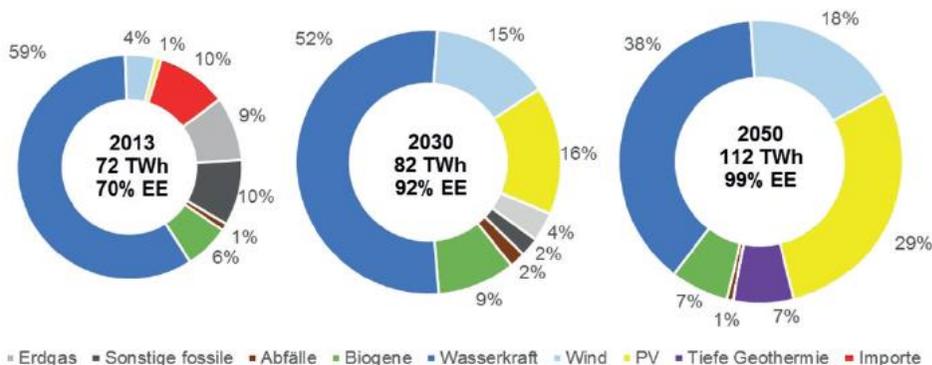


# Die Energieversorgung der Zukunft AT

## • Energie vs. Leistung

- Volllaststunden Wind ~ 1890 h
- Volllaststunden PV ~ 935 h

| Jahr | Wind [GW] | PV [GW] |
|------|-----------|---------|
| 2017 | 2,8       | 1,1     |
| 2030 | 6,5       | 14,0    |
| 2050 | 10,7      | 34,7    |



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

# Herausforderungen für ÜNB

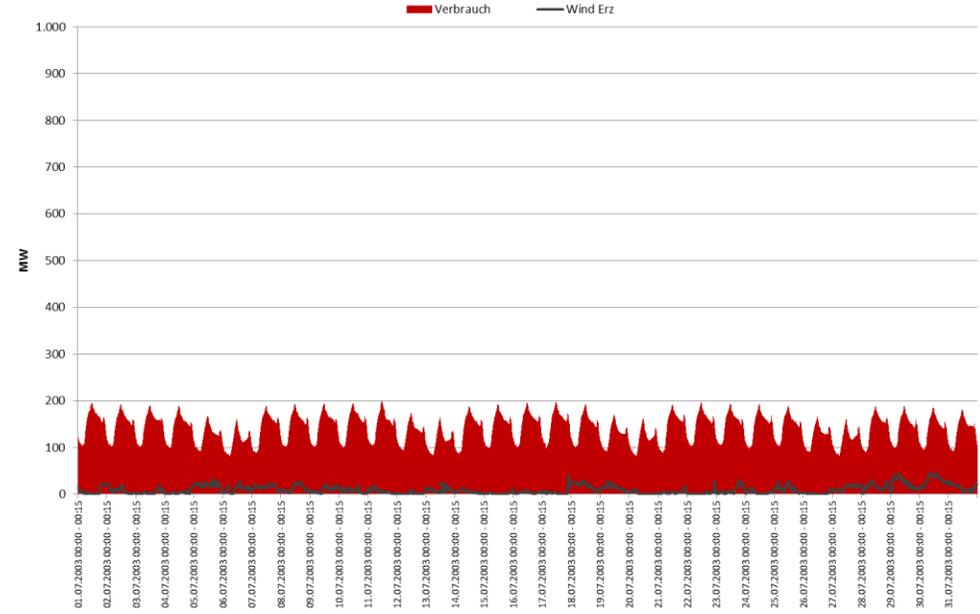
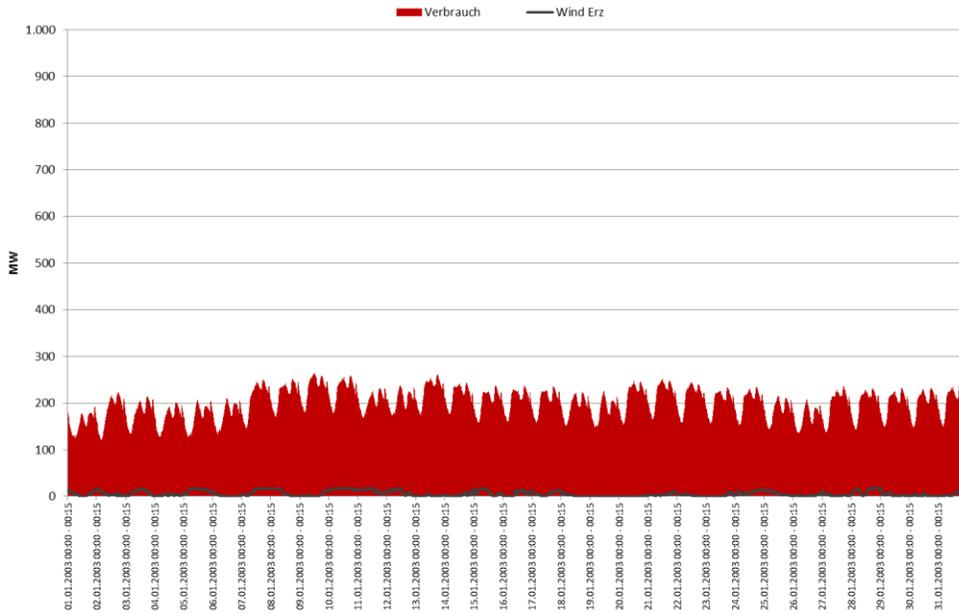
## Regionales und zeitliches Auseinanderfallen von Erzeugung und Verbrauch (Beispiel: BGLD)



Jänner

2003

Juli



# Herausforderungen für ÜNB

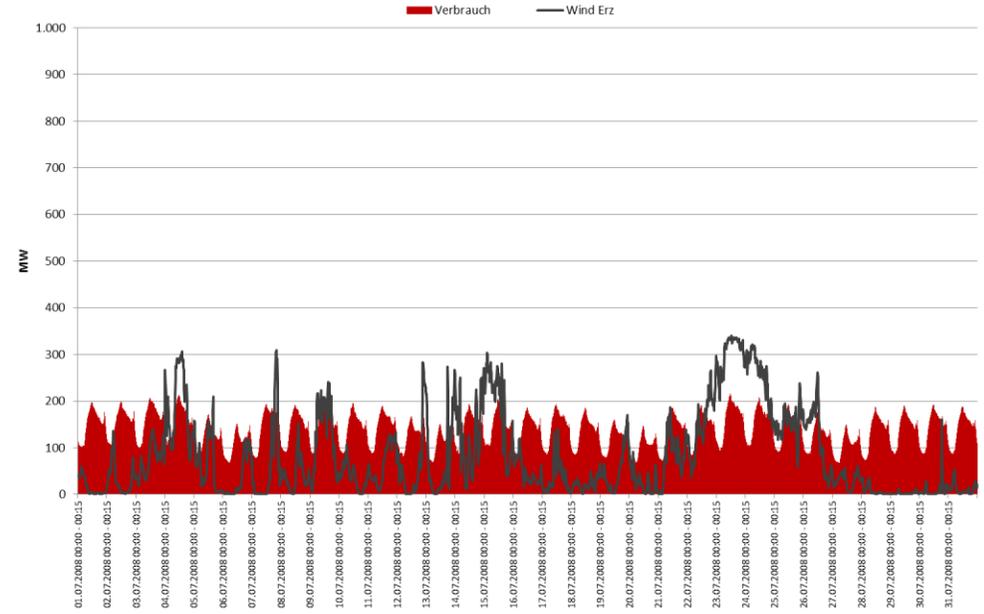
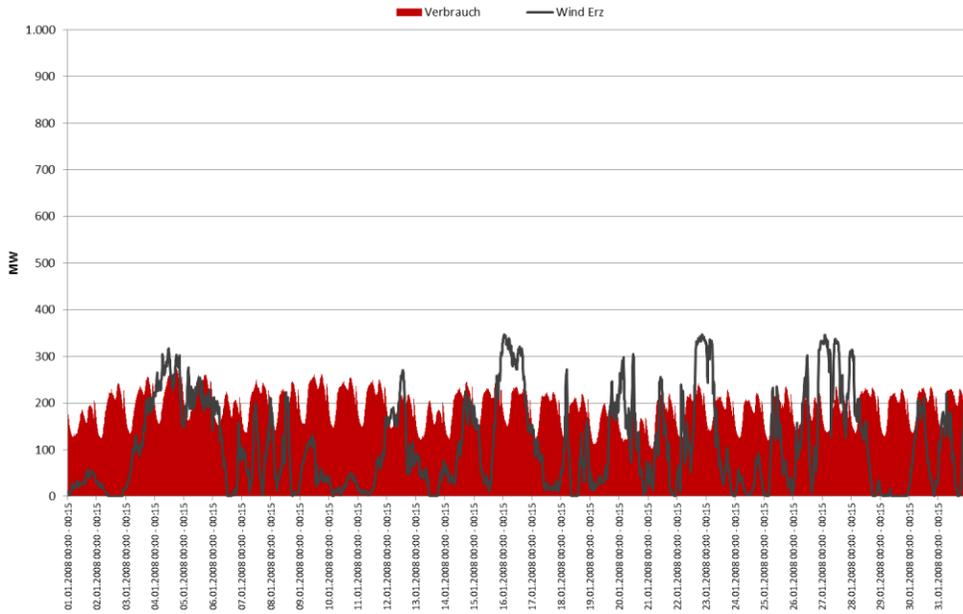
## Regionales und zeitliches Auseinanderfallen von Erzeugung und Verbrauch (Beispiel: BGLD)



Jänner

2008

Juli



# Herausforderungen für ÜNB

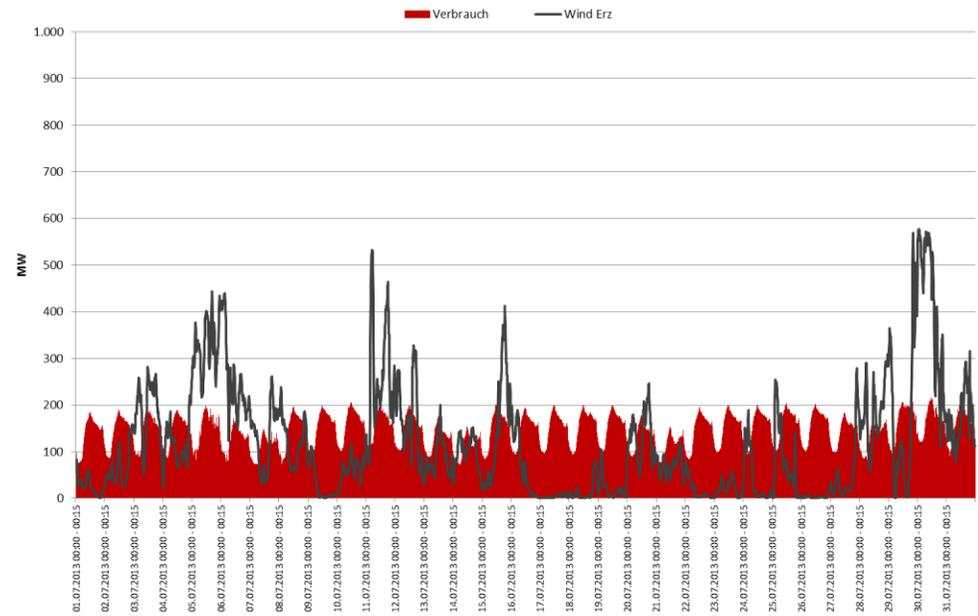
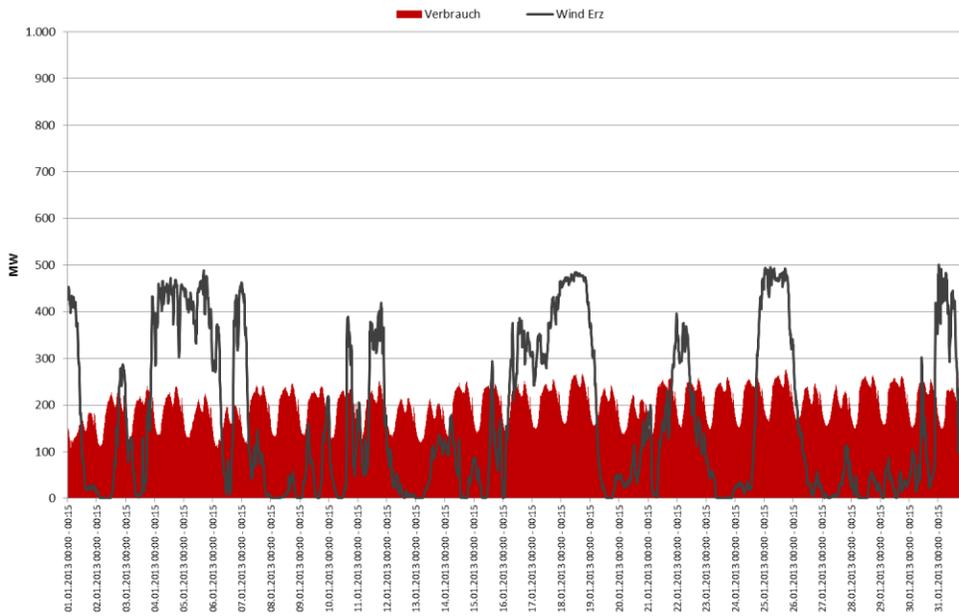
## Regionales und zeitliches Auseinanderfallen von Erzeugung und Verbrauch (Beispiel: BGLD)



Jänner

# 2013

Juli



# Herausforderungen für ÜNB

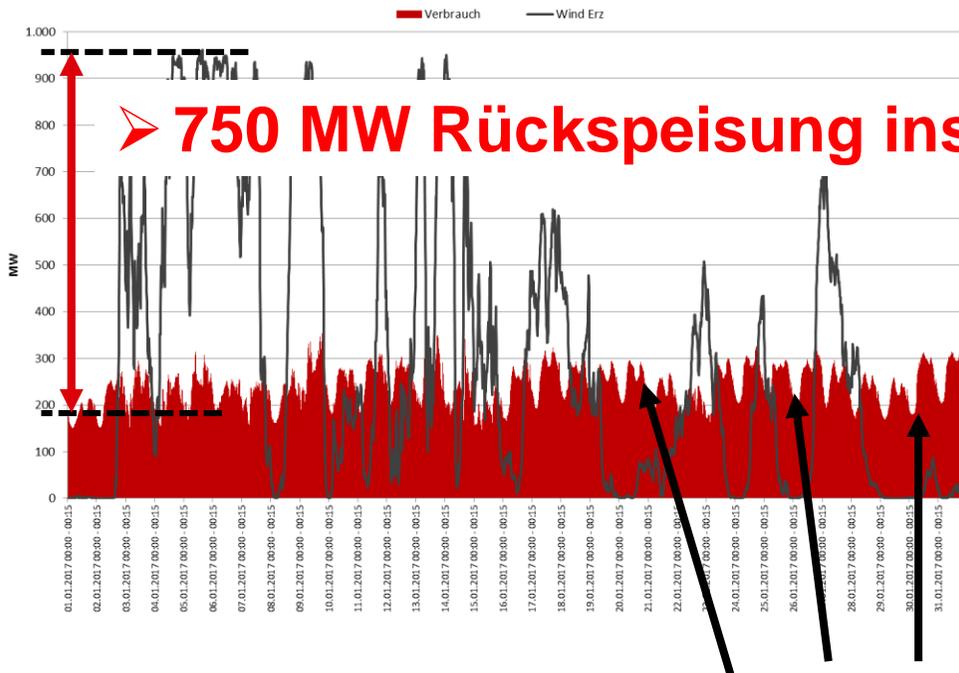
## Regionales und zeitliches Auseinanderfallen von Erzeugung und Verbrauch (Beispiel: BGLD)



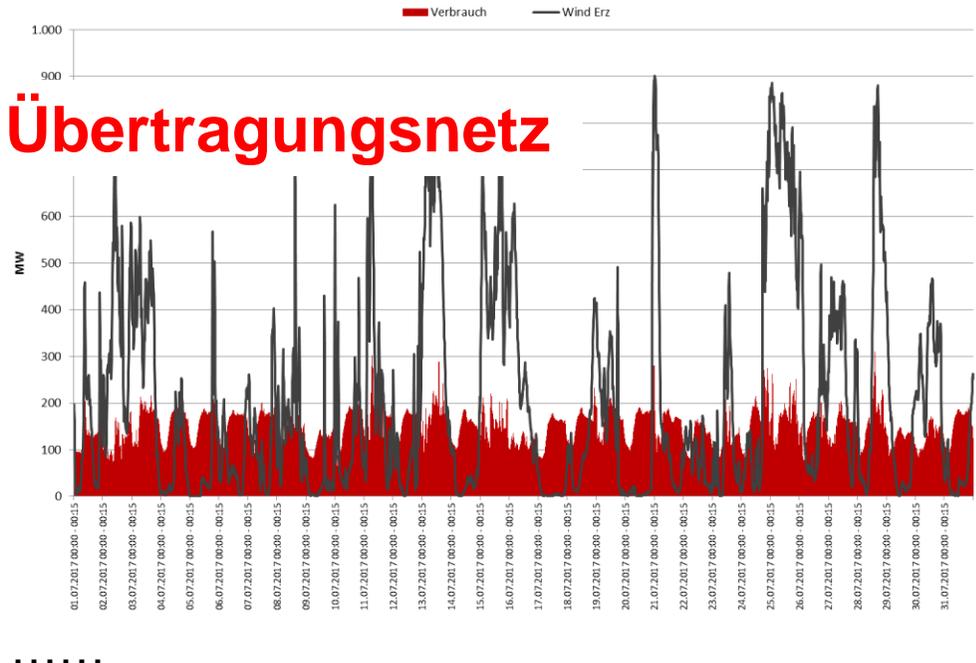
Jänner

2017

Juli



➤ 750 MW Rückspeisung ins Übertragungsnetz



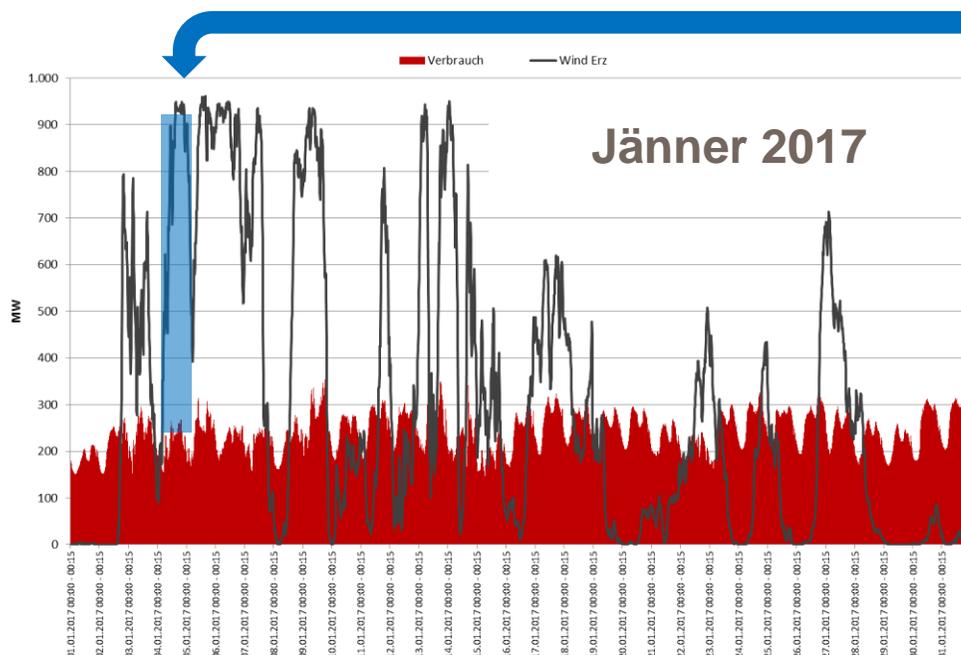
Tage mit sehr geringer Winderzeugung  
➔ Bezug aus Übertragungsnetz



# Exkurs: Speicher - E-Mobility

## Speicherpotentiale von EE-Überschüssen

- Durchschnittlicher Energieinhalt eines E-Auto Batteriespeichers:
- Renault Zoe: 41 kWh
- VW E-Golf: 36 kWh



**Beispiel: 04.01.2017**

Überschüssig erzeugte Windenergie:

**~15,6 GWh**

...entspricht ca. **380.500 Vollladungen**

eines Renault Zoes

Einwohner Burgenland:

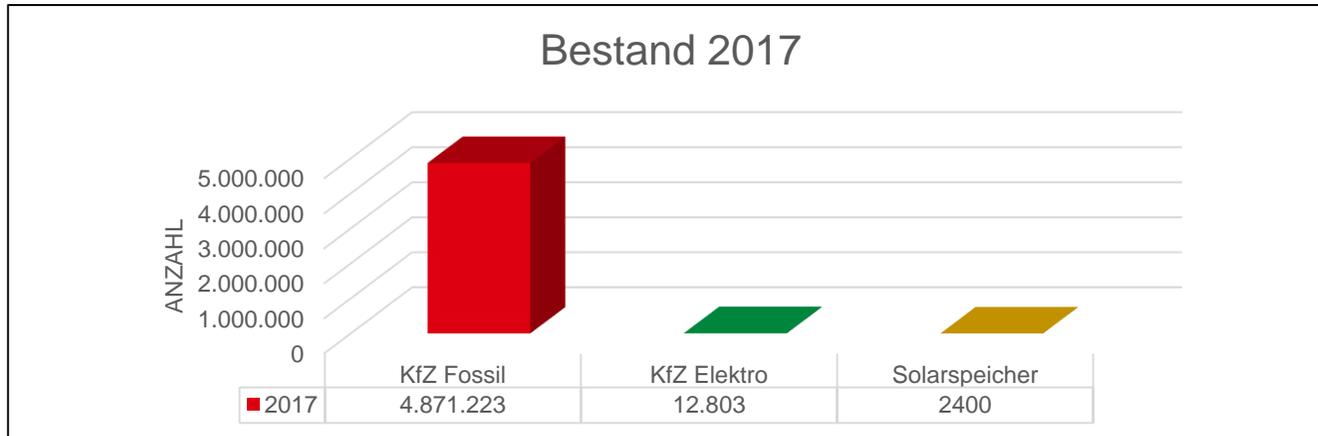
**291.942 \***

\* Führerschein (ja/nein) noch nicht berücksichtigt

Dzt. rd. 10.000 - 15.000 E-Autos in AT

# Exkurs: Speicher E-Mobility & Haushalte

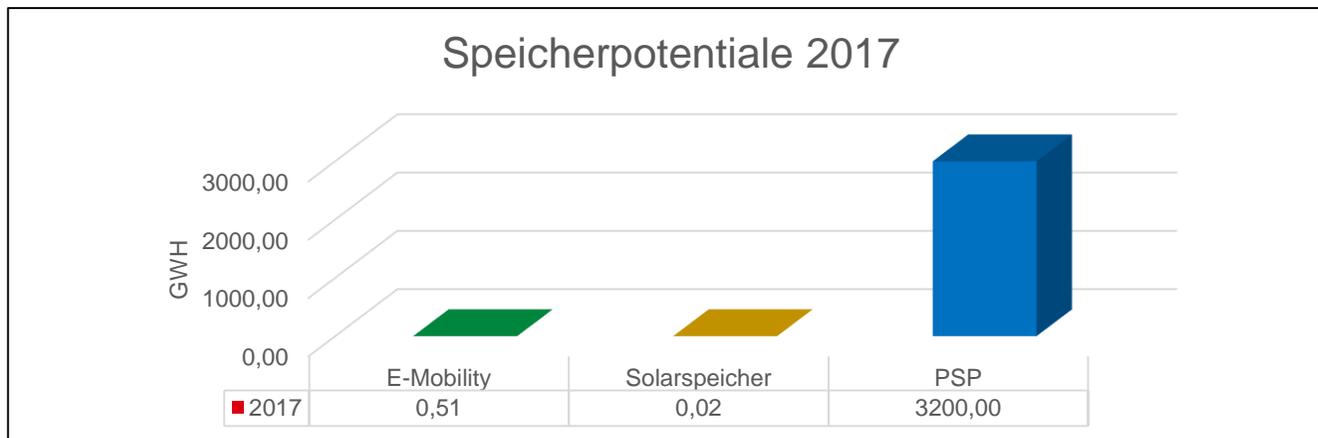
## Speicherpotentiale hydraulisch vs. E-Mobility und Solarspeicher in AT



**2017:**

~0,26 % E-Mobility

~0,05 % aller Haushalte in AT haben einen Solarspeicher mit ca. 10 kWh



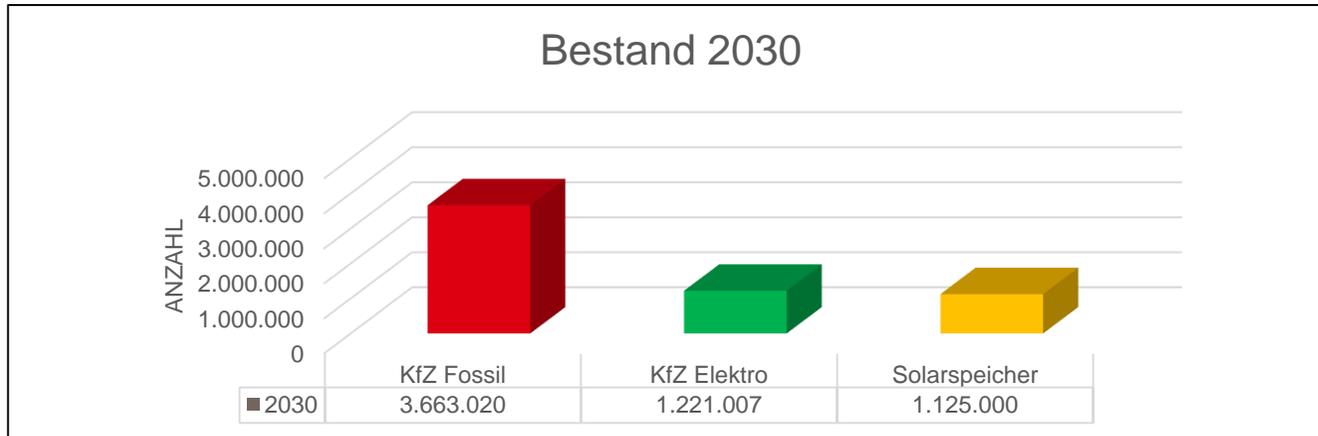
**Quellen Bestand 2017:**

[https://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/energie\\_umwelt\\_innovation\\_mobilitaet/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge\\_-\\_bestand/index.html](https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_bestand/index.html)

[oesterreichsenergie.at/.../PA-VKL-Speicherrevolution%20im%20Netz\\_2017-06-08.pdf](https://oesterreichsenergie.at/.../PA-VKL-Speicherrevolution%20im%20Netz_2017-06-08.pdf)

# Exkurs: Speicher E-Mobility & Haushalte

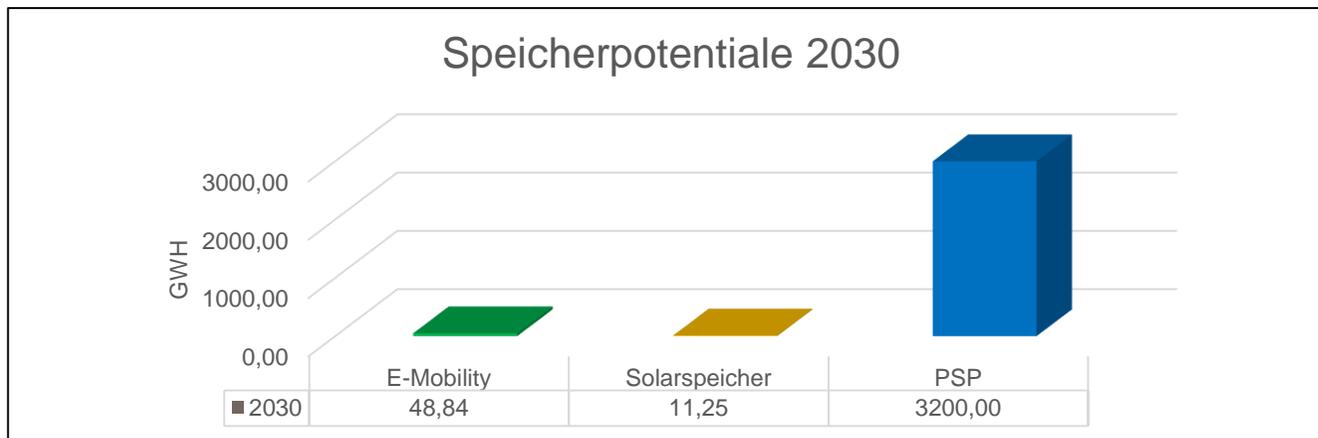
## Speicherpotentiale hydraulisch vs. E-Mobility und Solarspeicher in AT



### SZENARIO 2030:

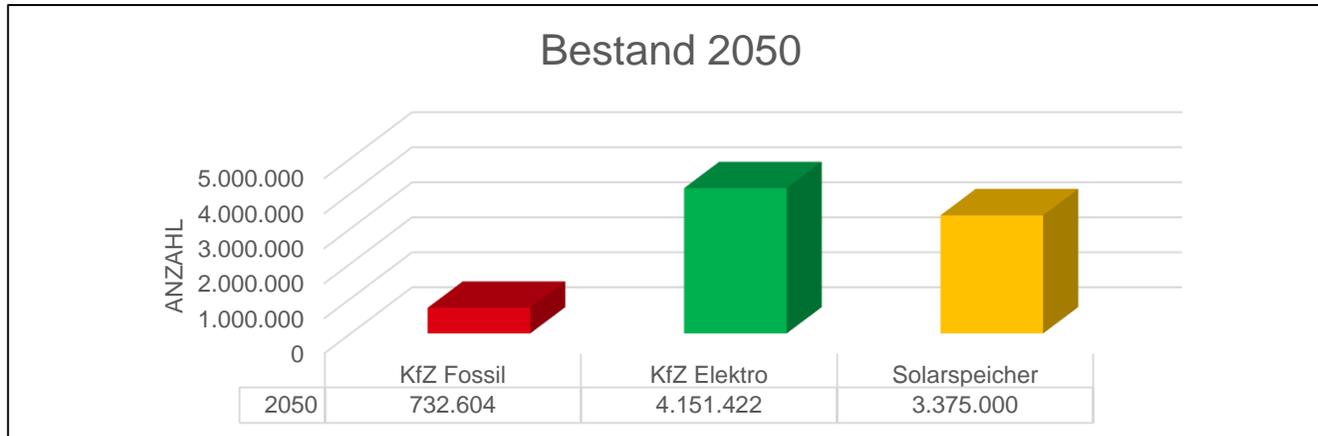
25 % E-Mobility

25 % aller Haushalte in AT haben einen Solarspeicher mit ca. 10 kWh



# Exkurs: Speicher E-Mobility & Haushalte

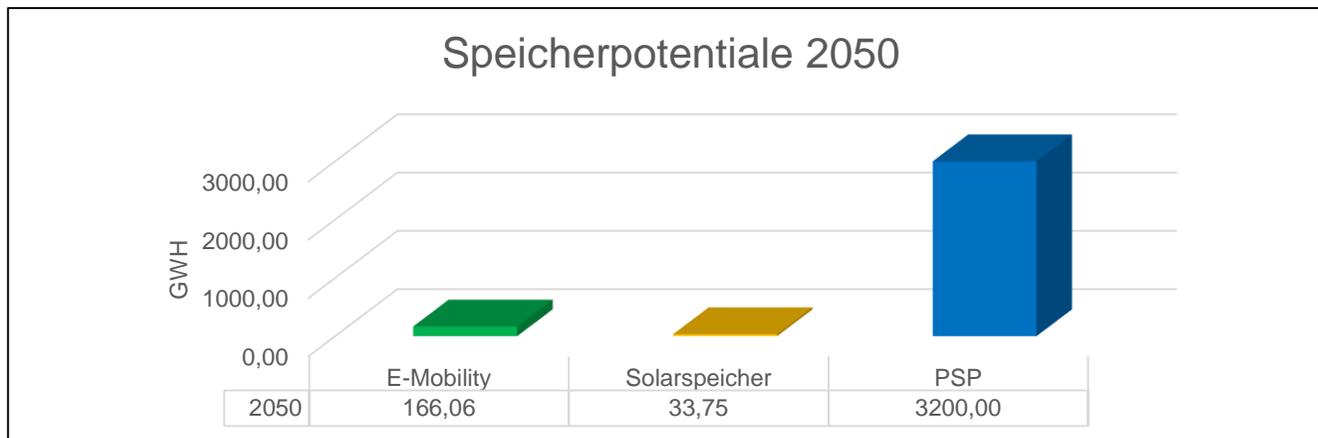
## Speicherpotentiale hydraulisch vs. E-Mobility und Solarspeicher in AT



### SZENARIO 2050:

85 % E-Mobility

75 % aller Haushalte in AT haben einen Solarspeicher mit ca. 10 kWh

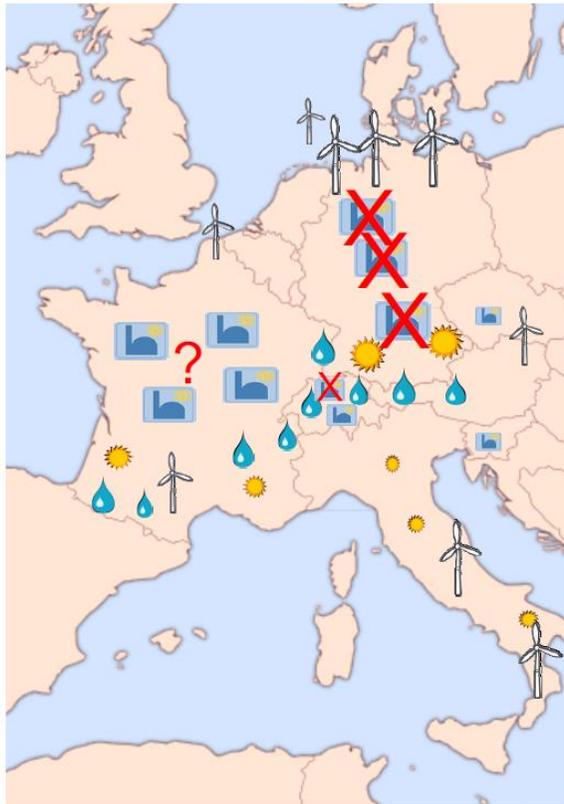


**Vorteil: Sehr gute Verteilung**  
**Nachteil: Begrenzte Kapazität**

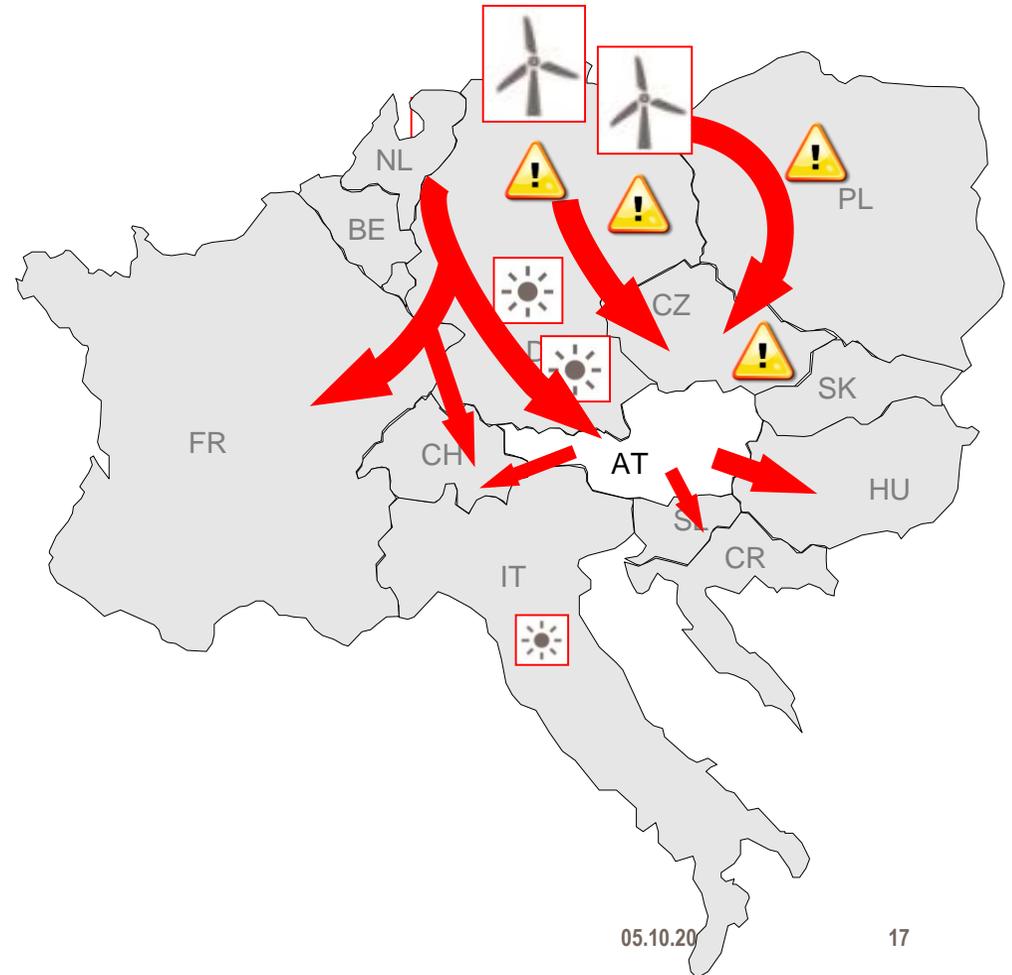
# Die Energieversorgung der Zukunft

## ENTSO-E: Situation heute und Ausblick

Energiewende Status quo



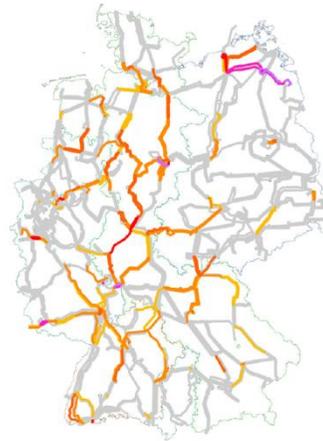
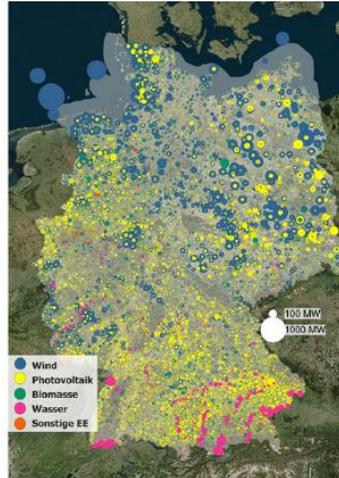
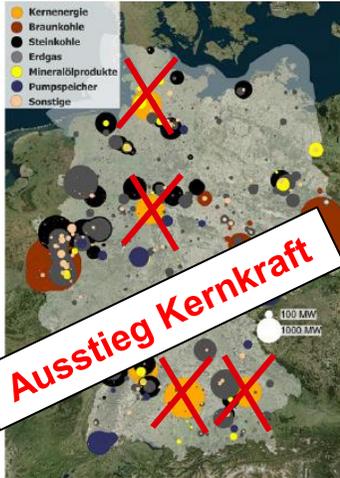
Weiträumige Stromflüsse



# Herausforderungen

## Regionales Auseinanderfallen von Erzeugung und Verbrauch (Beispiel: DE)

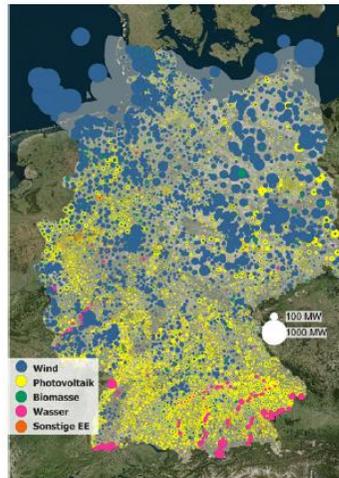
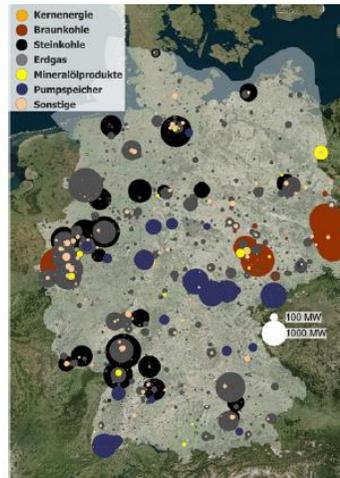
Heute



**(Konventionelle) Erzeugung nahe der Verbrauchszentren**



Zukunft

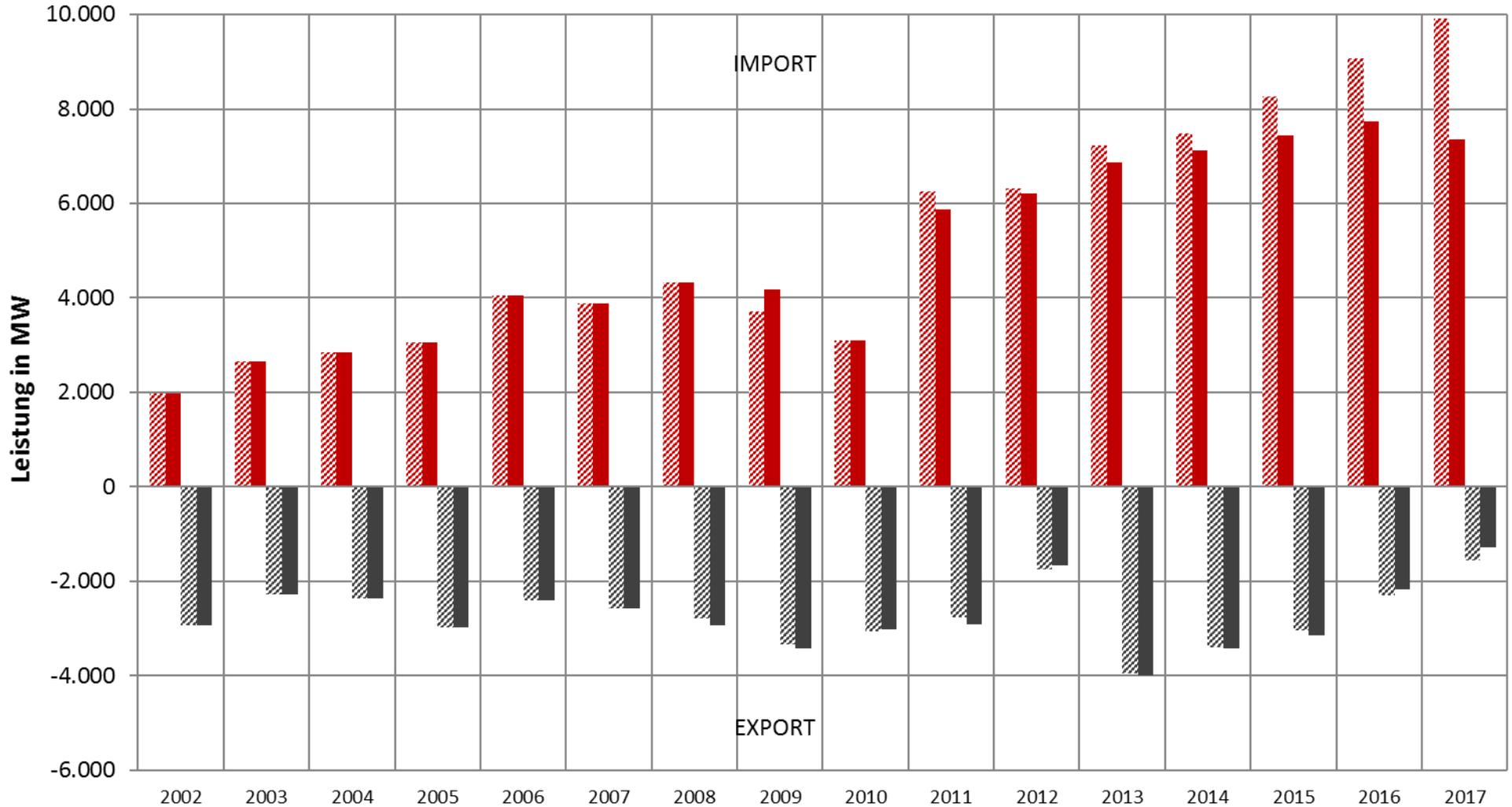


**Regionale Verschiebung von Erzeugungs- und Verbrauchszentren  
→ Häufung von Engpässen**

# Import/Exportmaxima an der Grenz DE-AT



- ▨ Importmaximum (day-ahead)
- Importmaximum (realisiert)
- ▨ Exportmaximum (day-ahead)
- Exportmaximum (realisiert)

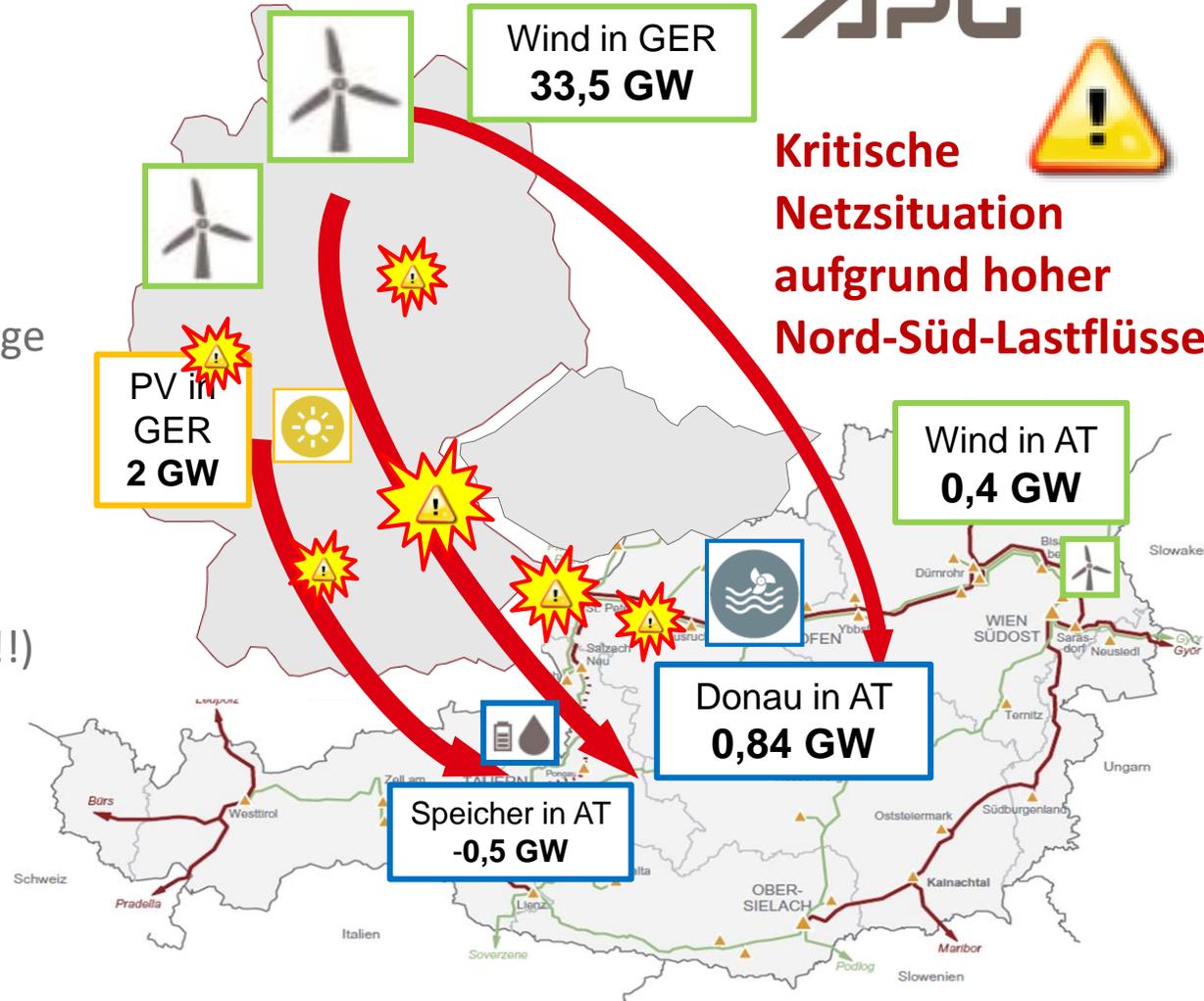


# Energiewirtschaftliche Situation am 11. Jänner 2017



**Kritische  
Netzsituation  
aufgrund hoher  
Nord-Süd-Lastflüsse**

- Hohe Windeinspeisung in DE
- Schwache Wasserführung und geringe Windkraftherzeugung in Österreich
- Fahrplan Rekord  
DE → AT 9.100 MW  
(zwischenzeitlich knapp 10.000 MW!!)
- Negativer Saldo von  
-6.650 MW vor Netzreserve
- CH, IT, SI, HR, HU und SK je  
rd. 1.500 – 2.500 MW im Import



... n - 1 Befunde

05.10.2017

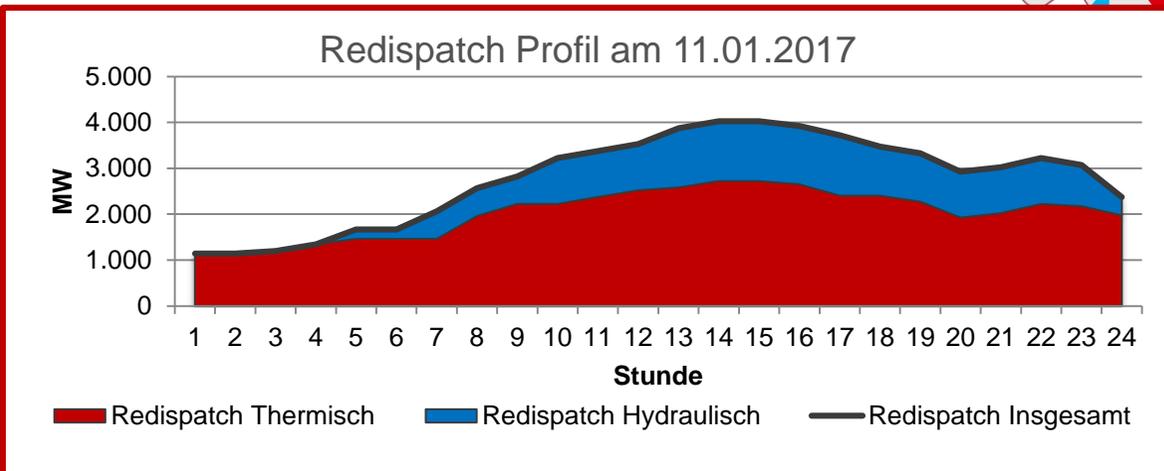
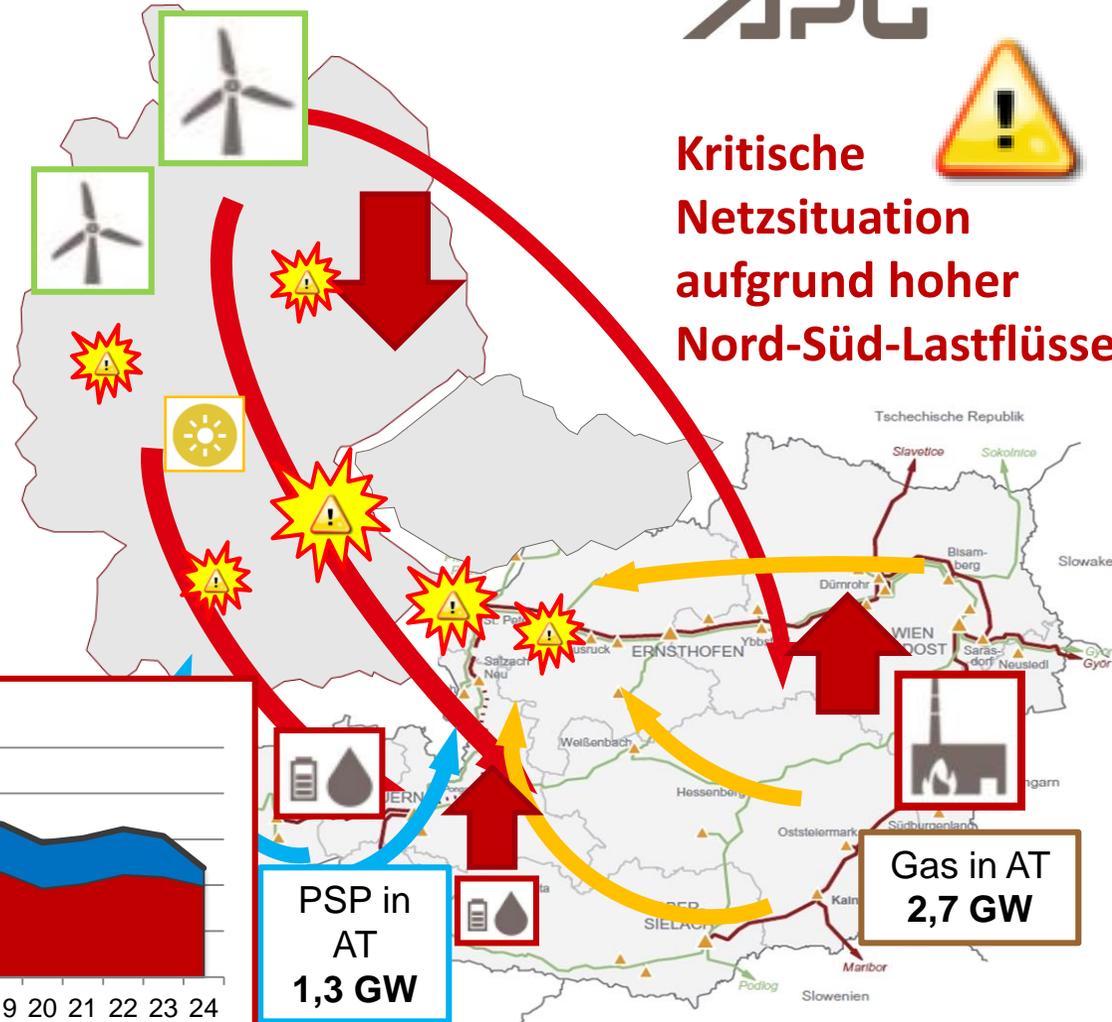
22

# Situation 11.01/12.01 2017 – Ablauf des Redispatch



**Kritische  
Netzsituation  
aufgrund hoher  
Nord-Süd-Lastflüsse**

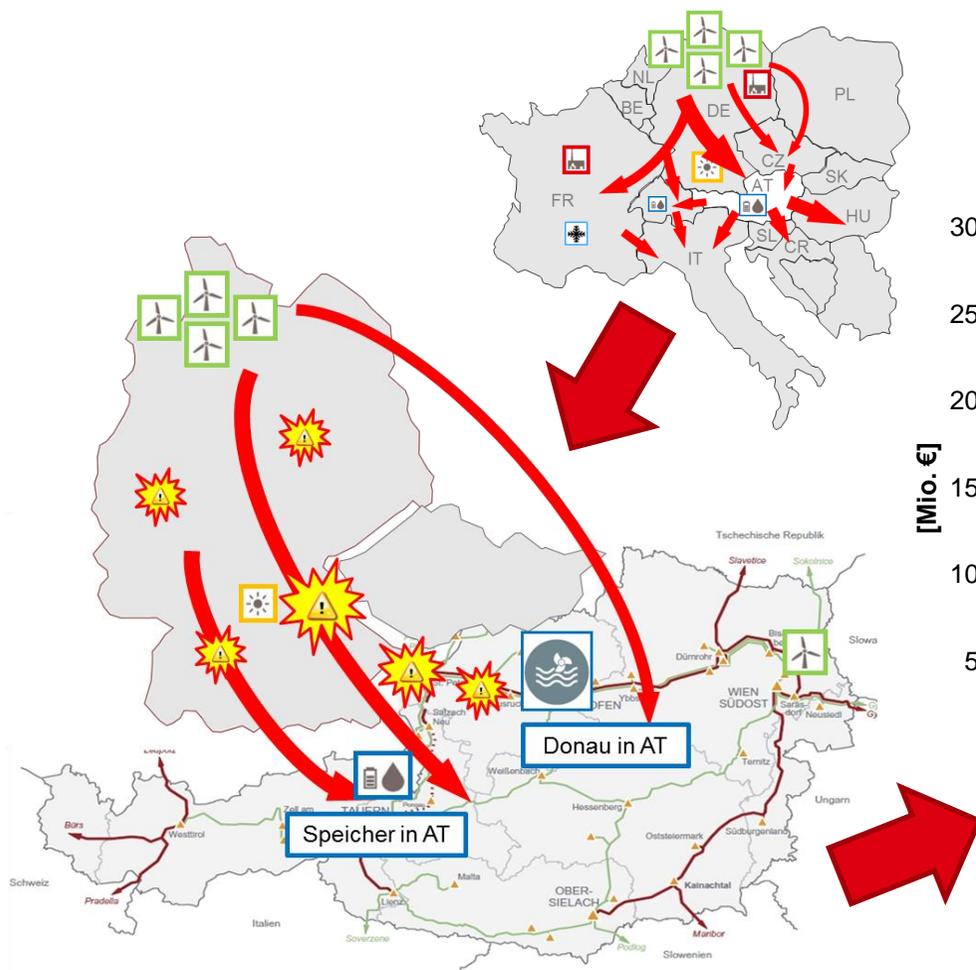
**Gesamt 4025 MW Redispatch  
davon rd. 2.700 MW thermisch**



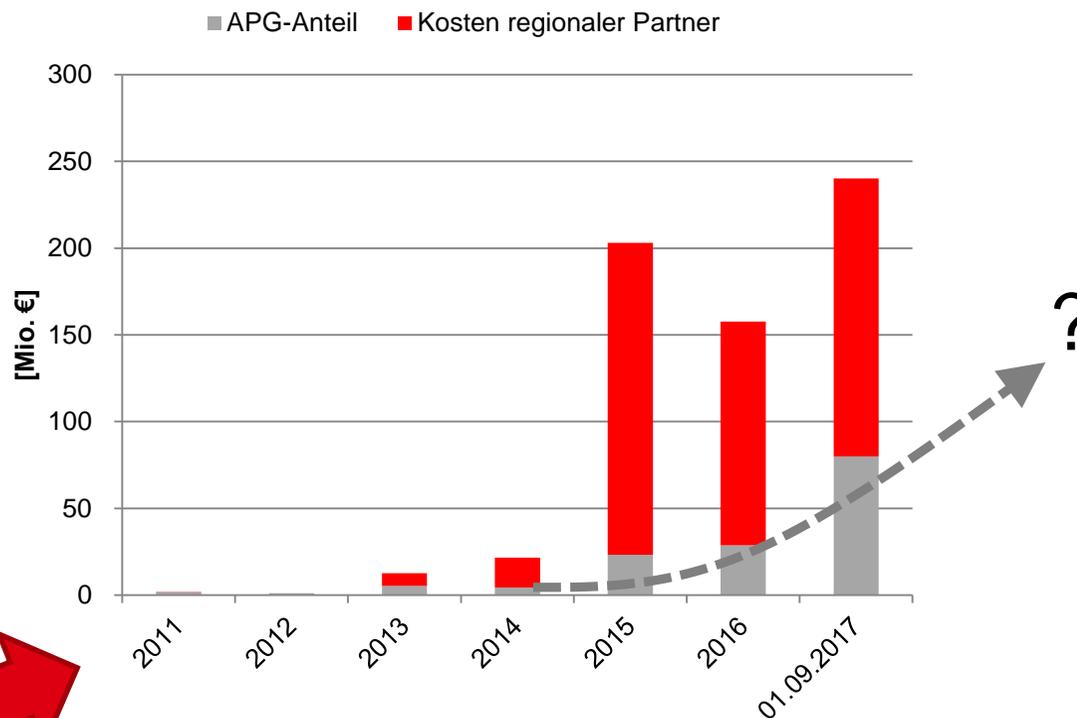
... n - 1 Befunde  
05.10.2017



# Redispatch Volumen und Kosten steigen



### EPM Kosten 2011 – 2017 (Stand: 01.09.)

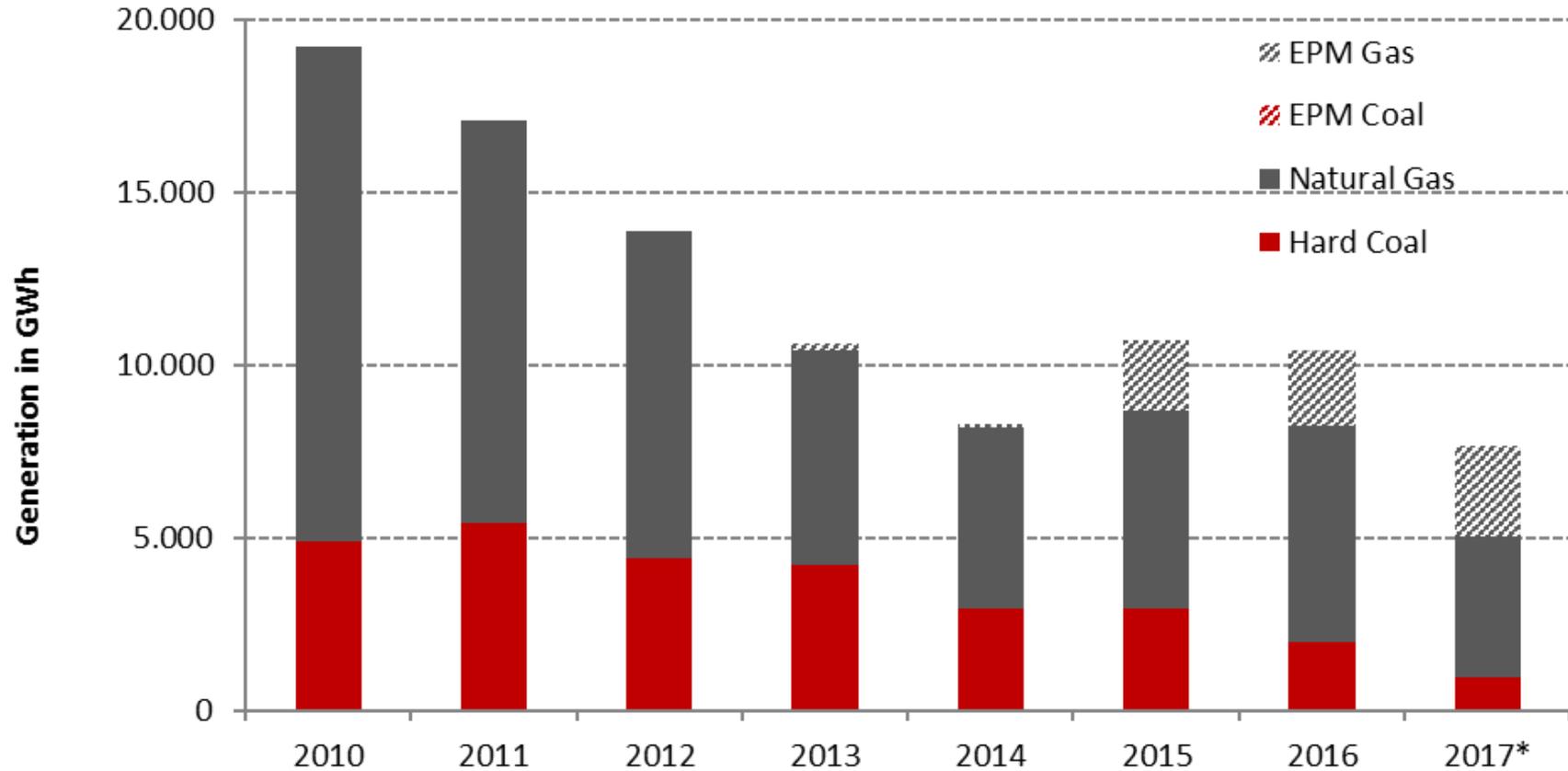


**Summe 2017: Rekordmenge von 3.527 GWh (Stichtag 01.09.2017)**  
**Nur 36 von 243 Tagen ohne Redispatch!**  
**85% aus thermischen KW** 05.10.2017

# Rückgang der kalorischen Erzeugung

## 2010 bis 2017\*

(\*bis inkl. Juli 2017)

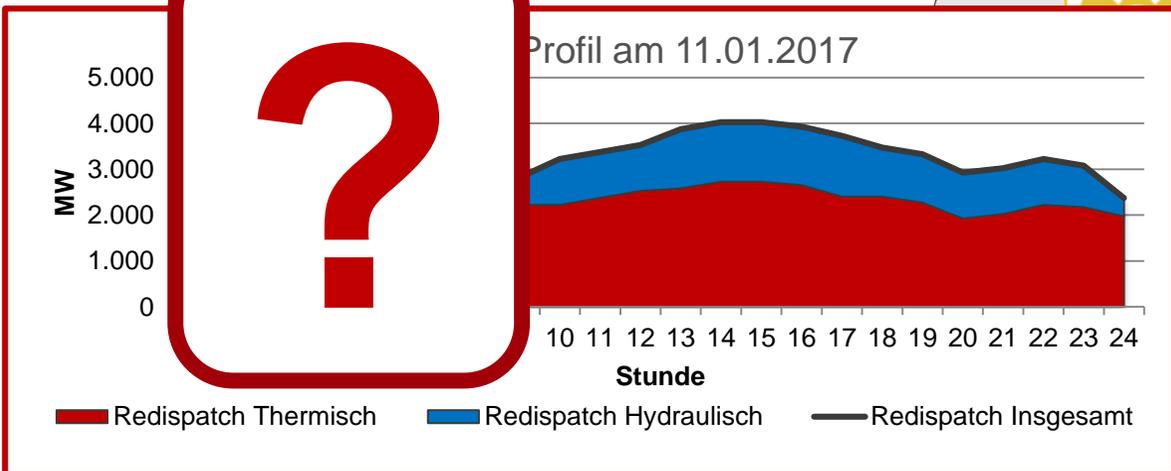
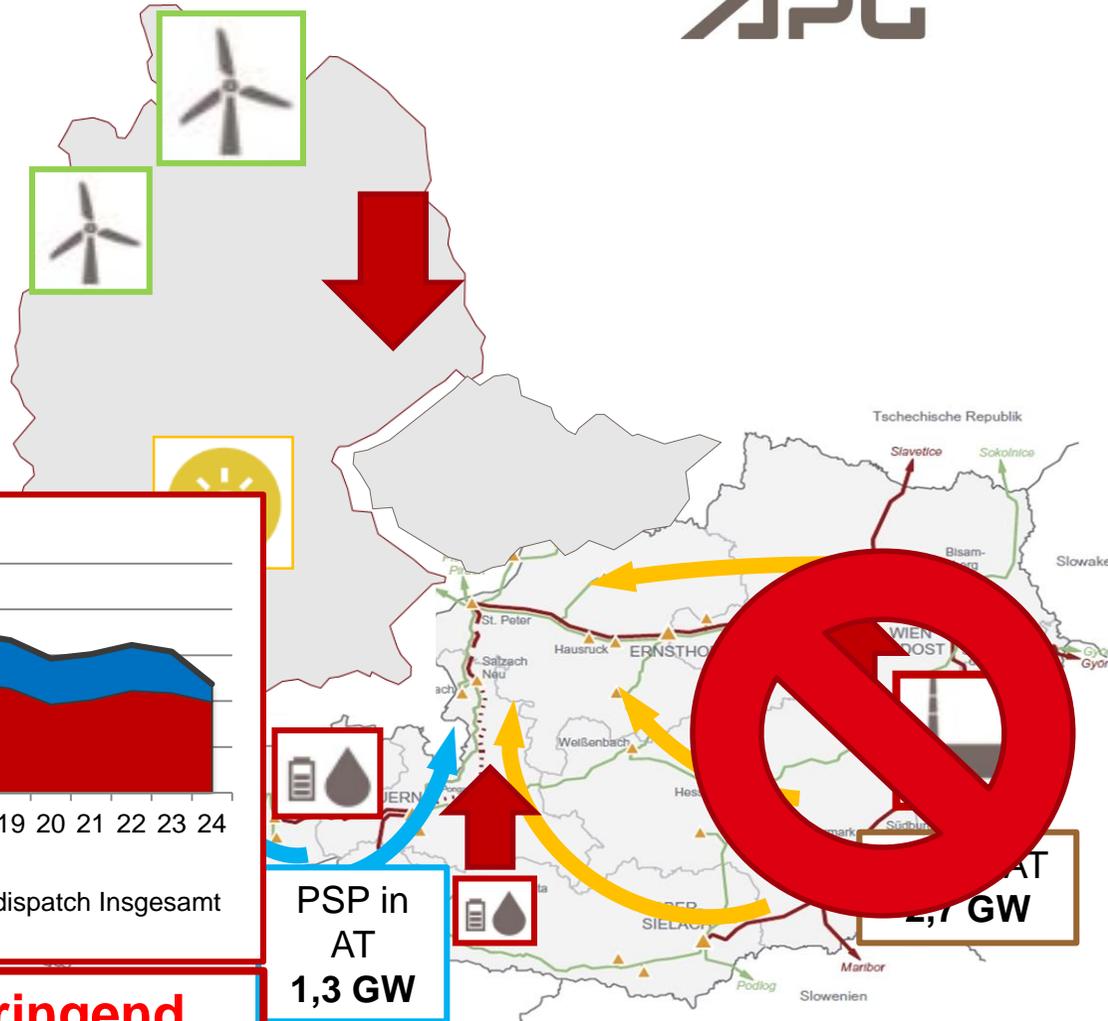


Datenquelle: E-Control (EPM-Daten: APG)

\*) Daten bis inkl. Juli 2017

# Situation 11.01/12.01 2017 – KW Notwendigkeit

**Gesamt 4025 MW Redispatch**  
**davon rd. 2.700 MW thermisch**



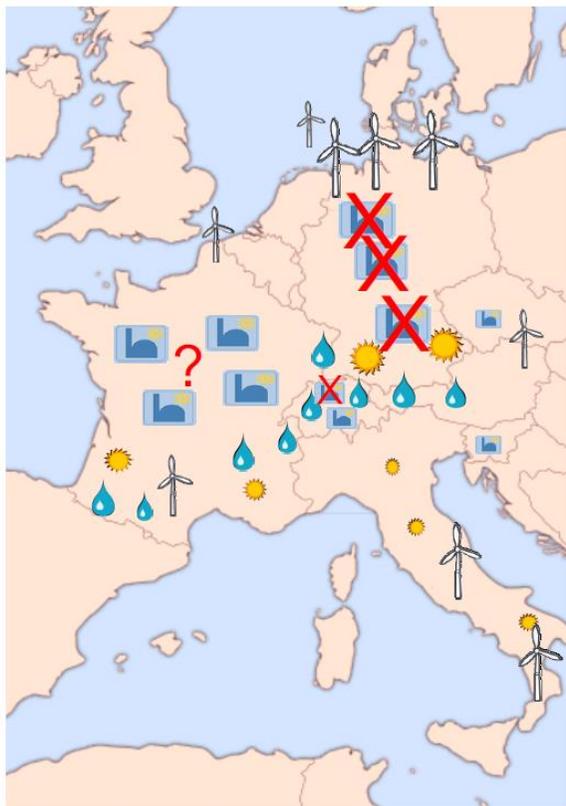
**Absicherung der Verfügbarkeit dringend flexibler Kraftwerke erforderlich!**

 ... n - 1 Befunde  
 05.10.2017

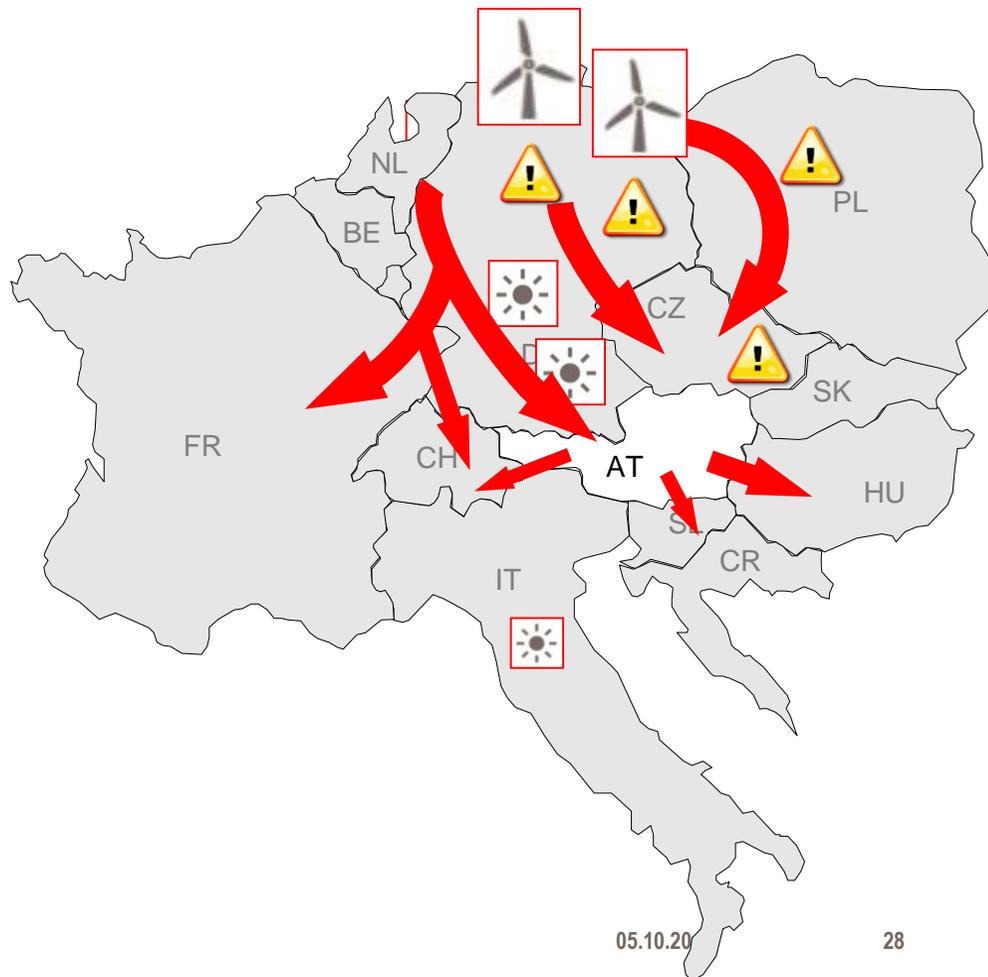
# Die Energieversorgung der Zukunft

## ENTSO-E: Situation heute und Ausblick

Energiewende Status quo

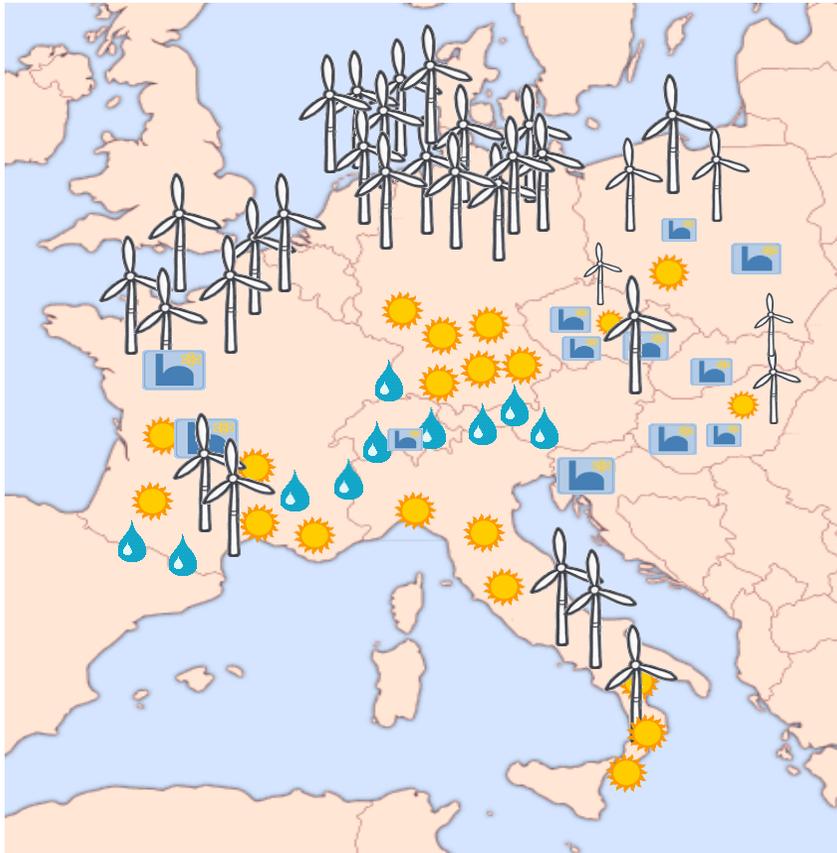


Weiträumige Stromflüsse



# Ziele und ihre Konsequenzen Entwicklung der Stromflüsse

Wind und PV wachsen weiter



Europaweit:

Windkraft + **260 GW** (= x 3 !)

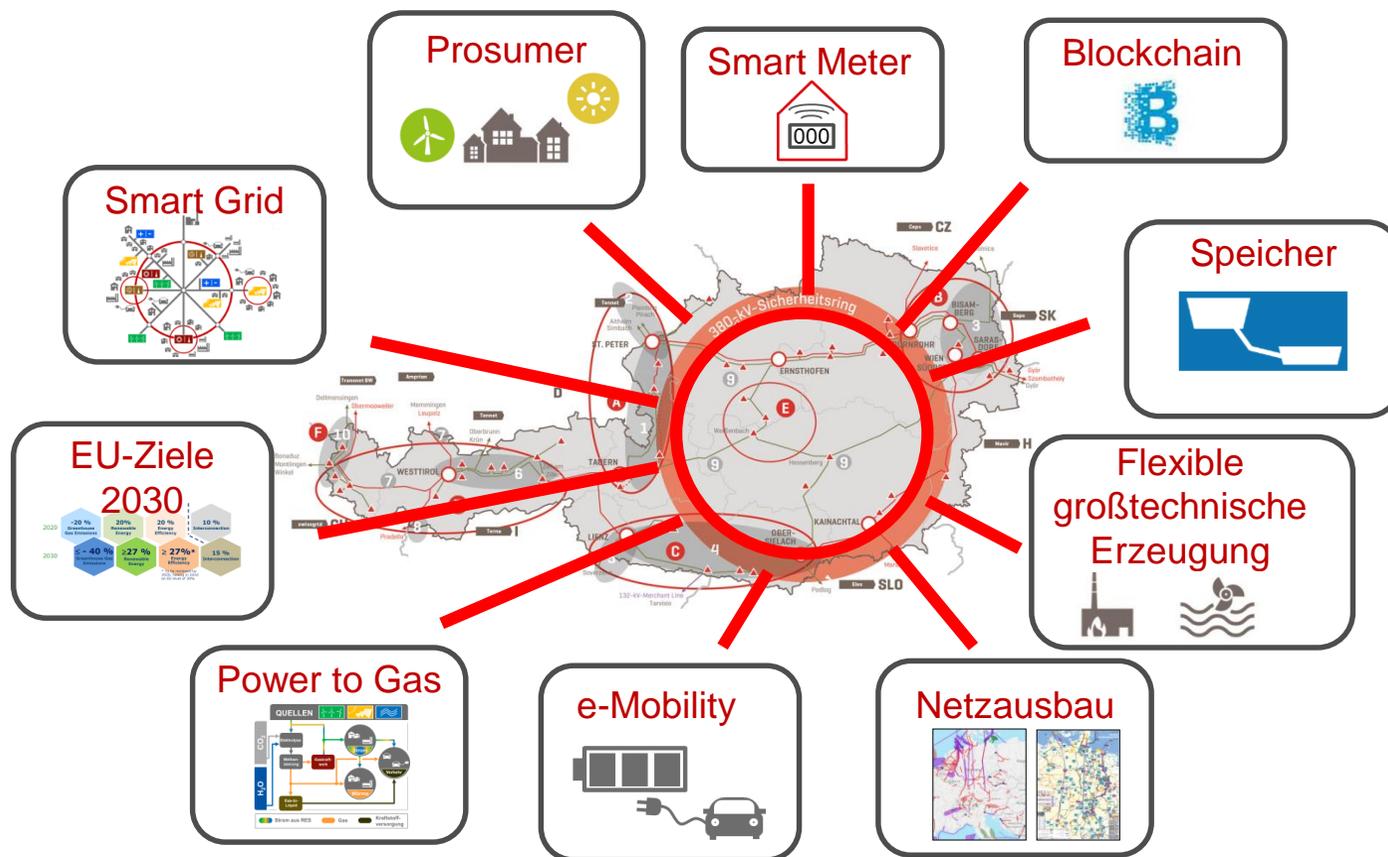
PV + **160 GW** (= x 2,5 !)

Weiträumige Stromflüsse





# Die Energieversorgung der Zukunft

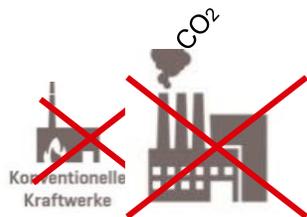


# Conclusio

## Was werden wir zukünftig brauchen?

Energiewende ist...

Erzeugungsumbau



**DIGITALISIERUNG  
UND  
INNOVATION**  
(KATALYSATOR)

FLEXIBLE ERZEUGER  
UND VERBRAUCHER

E-MOBILITY  
POWER-TO-X

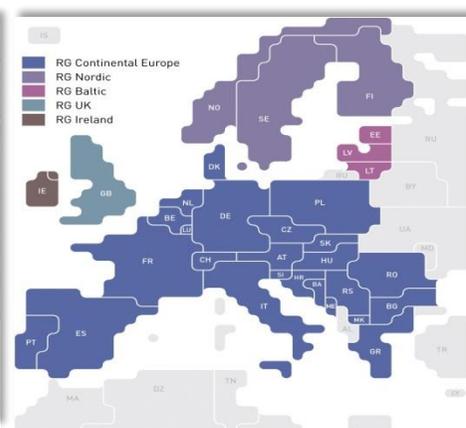
SMART MARKETS

SMART GRIDS

**Starke NETZINFRASTRUKTUR und  
gezielter und optimierter NETZAUSBAU**

**FUNDAMENT FÜR INNOVATIONEN  
DER DEZENTRALEN WELT**

**KLIMAZIELE**



**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**



**Zentrale:**  
**Wagramer Straße 19. IZD-Tower. 1220 Wien**  
**Tel.: +43 (0)50320-161. [www.apg.at](http://www.apg.at)**

