



# Herausforderungen im Übertragungsnetzbetrieb

**Ing. Wolfgang Priessnitz**

wolfgang.priessnitz@apg.at

Übertragung Betrieb

**Austrian Power Grid AG (APG)**

**14. November 2012**

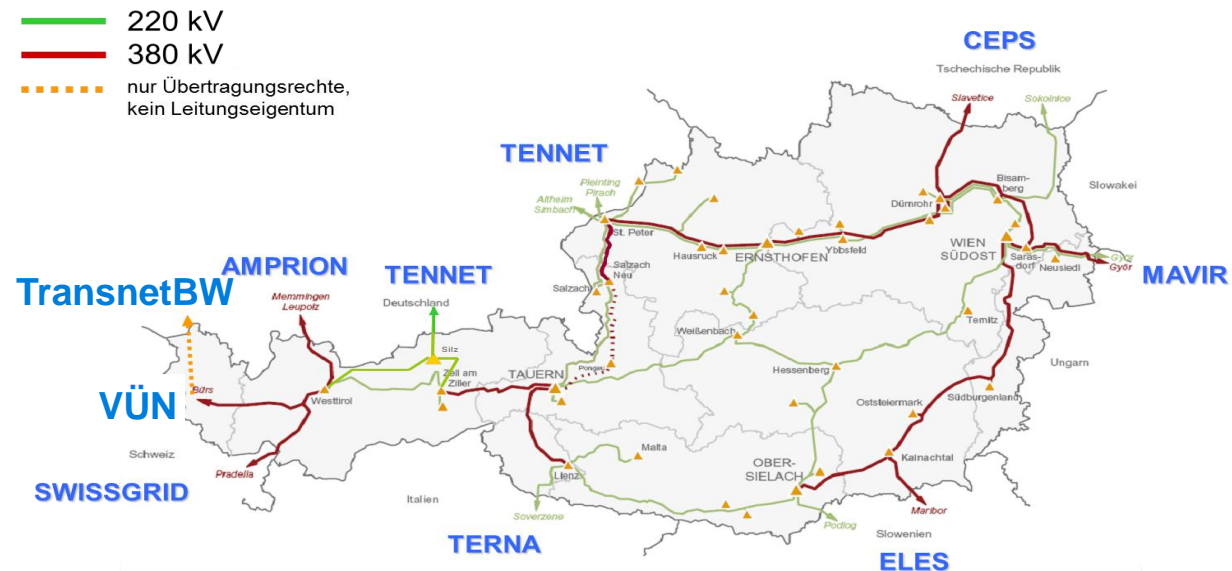
# Die Austrian Power Grid AG stellt sich vor

- Die Austrian Power Grid AG ist Österreichs größter Übertragungsnetzbetreiber und betreibt das österreichische Hochspannungsnetz,
- stellt den Großhandelsmarkt für Österreich dar,
- gewährleistet den Zugang zum europäischen Strommarkt,
- betreibt 6.763 Kilometer Leitungssysteme auf der 380/220/110-kV-Ebene.
- Das Leitungsnetz umfasst 58 Umspannwerke\* sowie rund 12.000 Maste.

\* beinhaltet 12 Netzschananlagen ohne Transformatoren

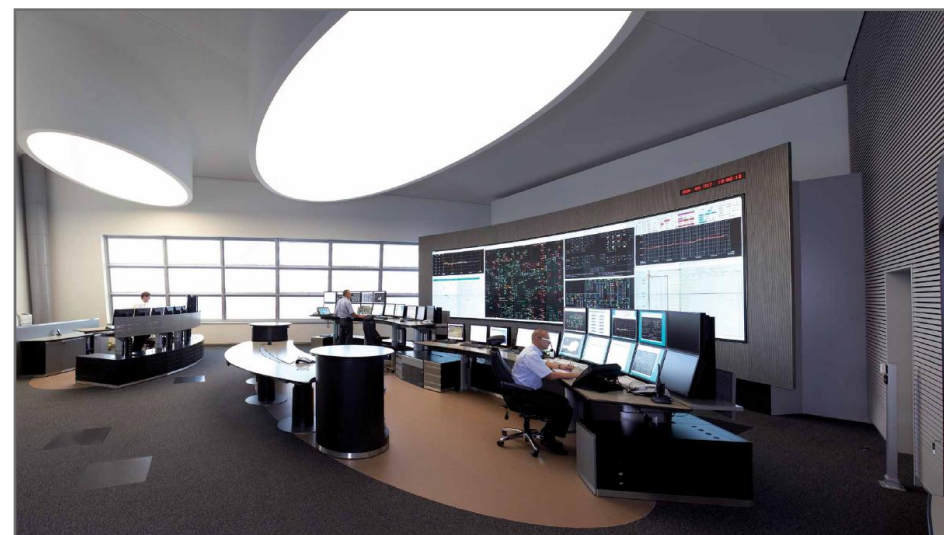
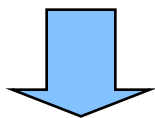


AUSTRIAN POWER GRID AG



# Welche Aufgaben hat die APG

- Gewährleistung des SICHEREN und ZUVERLÄSSIGEN NETZBETRIEBS

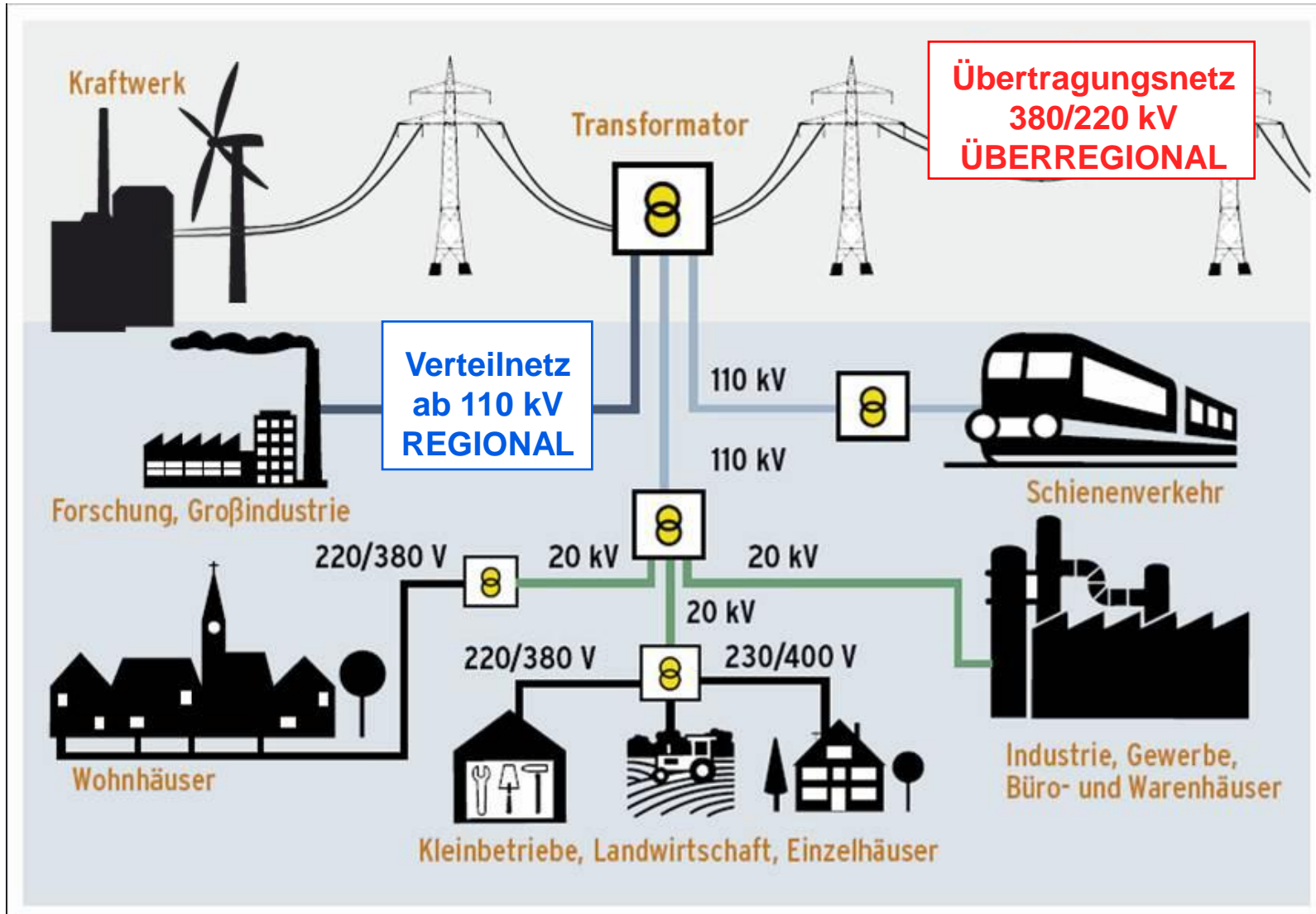


## OPERATIVE NETZBETRIEBSFÜHRUNG

### Das bedeutet:

- Organisation des Stromtransports (Anmeldung, Steuerung, Überwachung)
- Eingreifen bei Problemen/Störungen

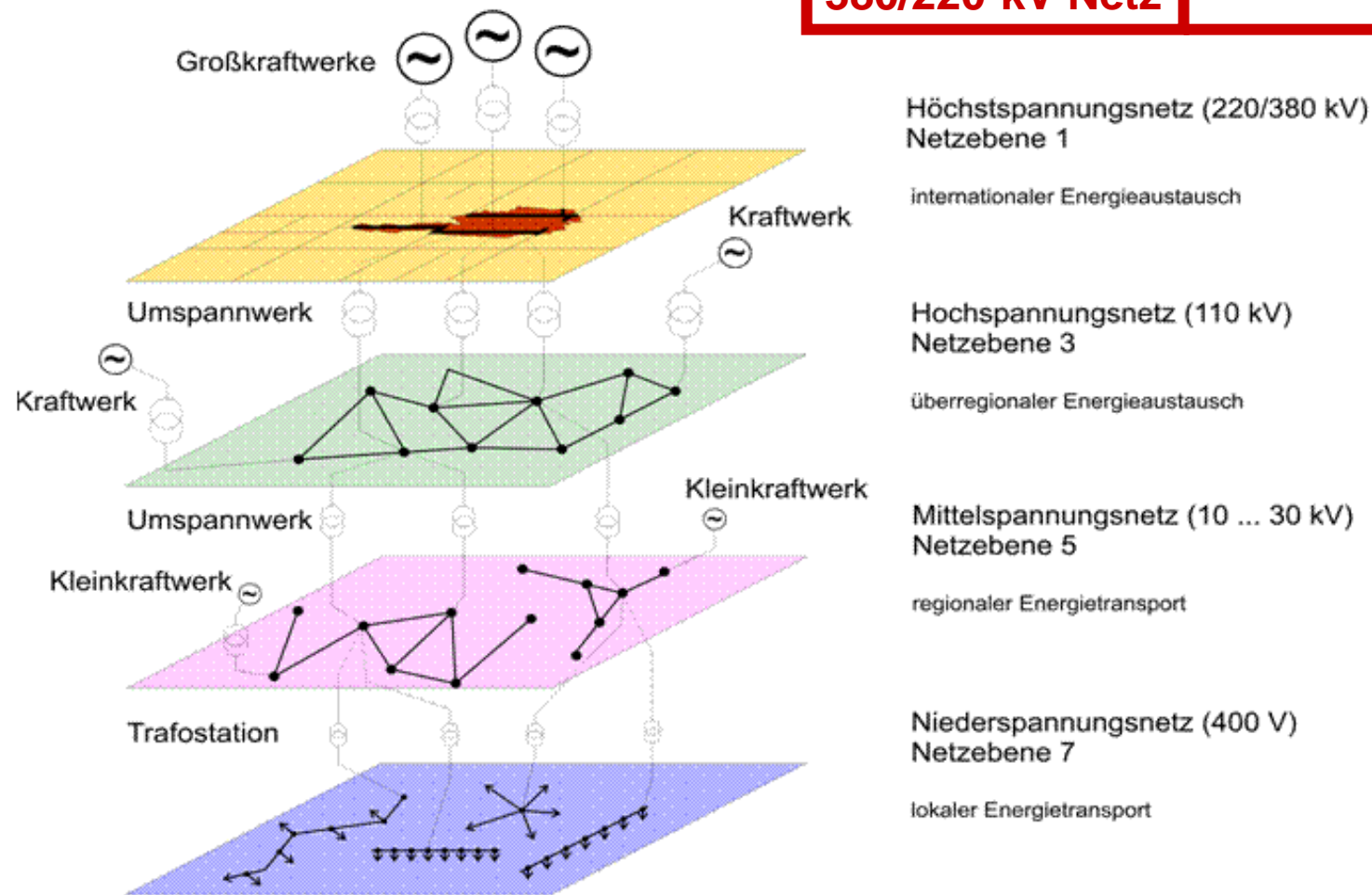
# Vom Kraftwerk zum Verbraucher...



# Aufgaben der Austrian Power Grid AG (APG)

## Netzebenen und Tarife

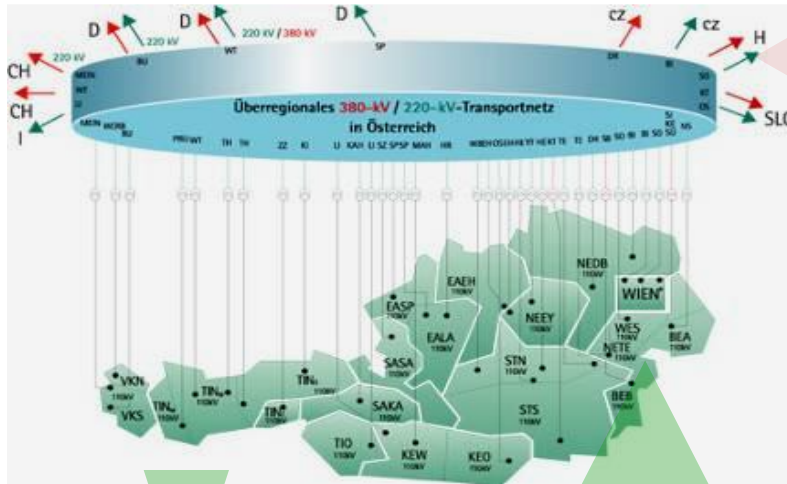
### Überregionales 380/220-kV-Netz



**NE1 + NE2**

**(+ NE 3)**

# Höchstspannungsnetz als Rückgrat der Stromversorgung



**Windkraft-Abnahme**

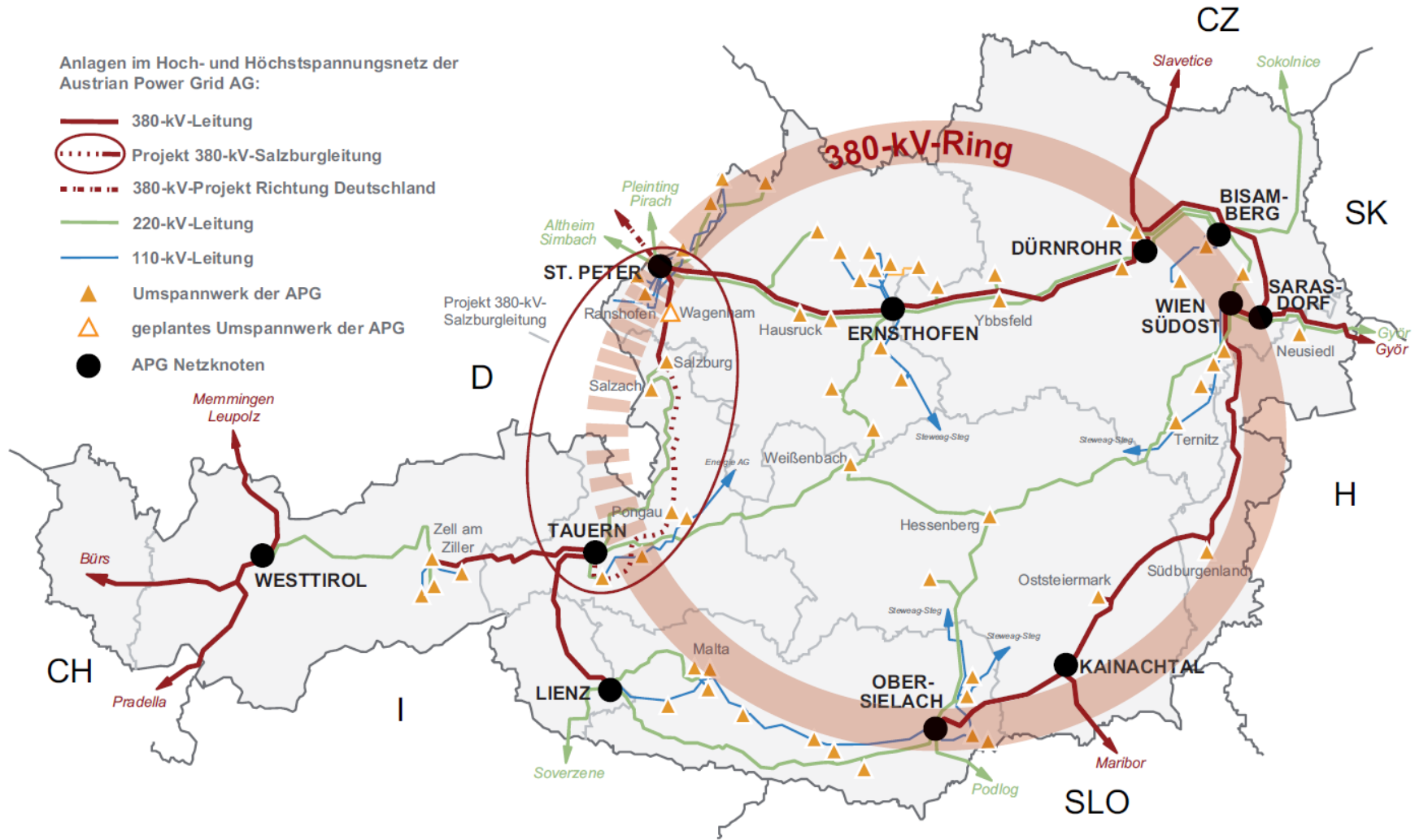
**Windkraft-Einspeisung**

**Übertragung durch APG**

**Einspeisung in Übertragungsnetz**

**Verteilernetz (z.B. EVN-Netz)**

# Der österreichische 380-kV-Sicherheitsring

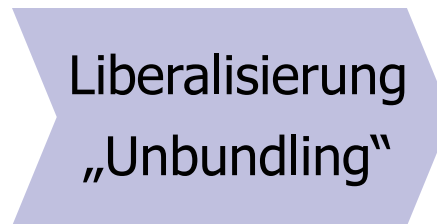
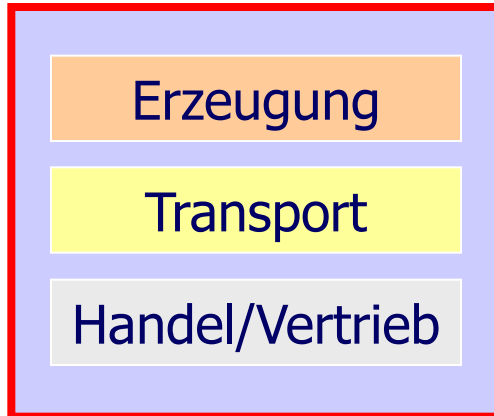


# Folgen der Liberalisierung des Energiemarktes

**vor der Liberalisierung**



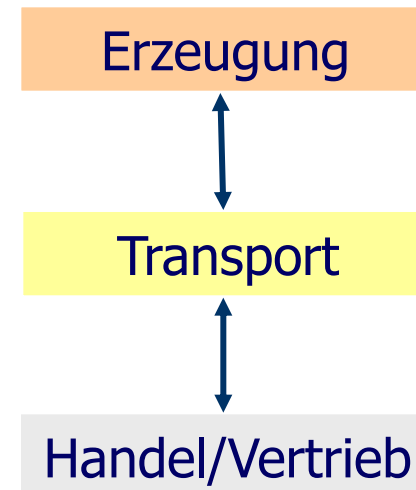
Gemeinsames Optimum



**nach der Liberalisierung**



Individuelle Optima

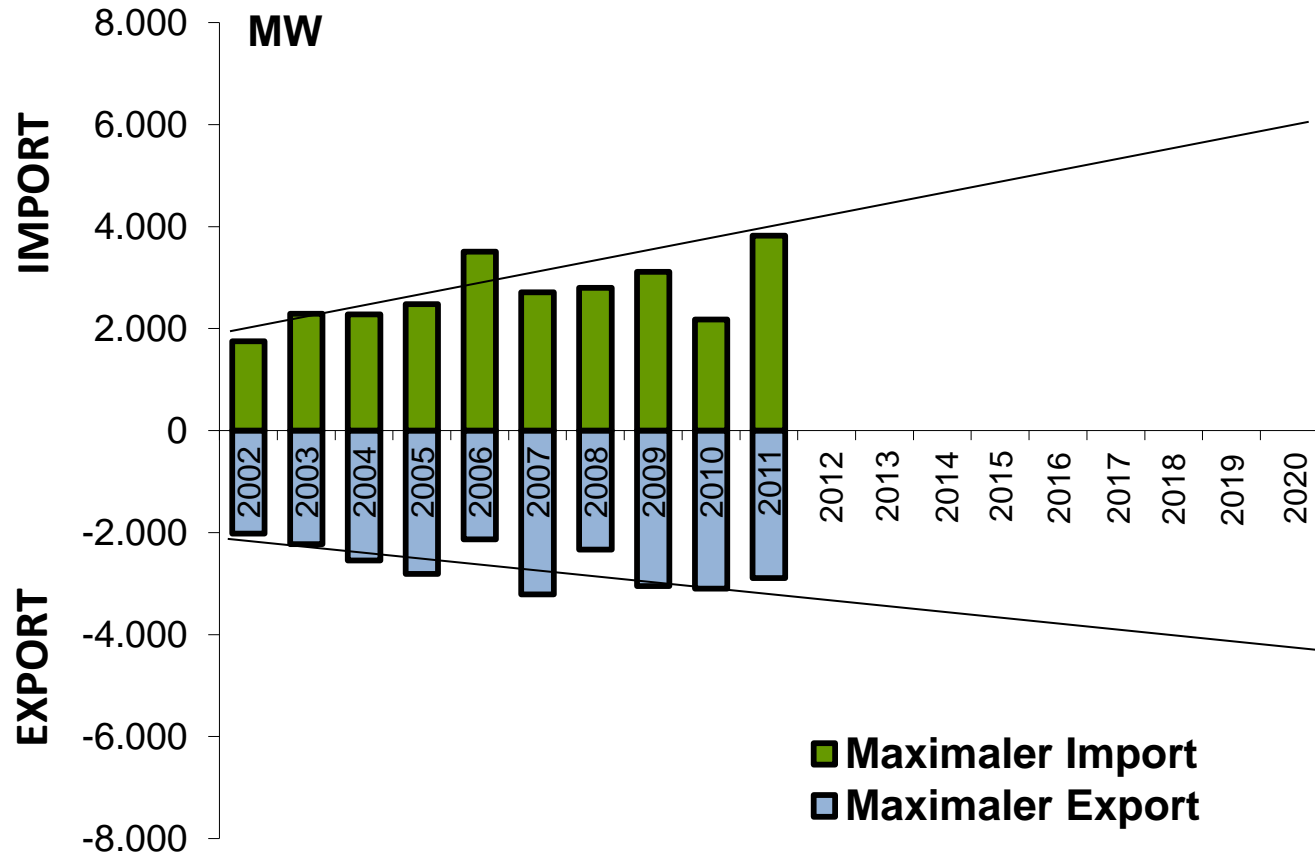


keine Koordinierung



# Ausgleichsfunktion des Übertragungsnetzes (Export/Import)

Zunehmend volatile Lastflüsse: Tagesmaxima Import/Exporte (Fahrplan) steigen



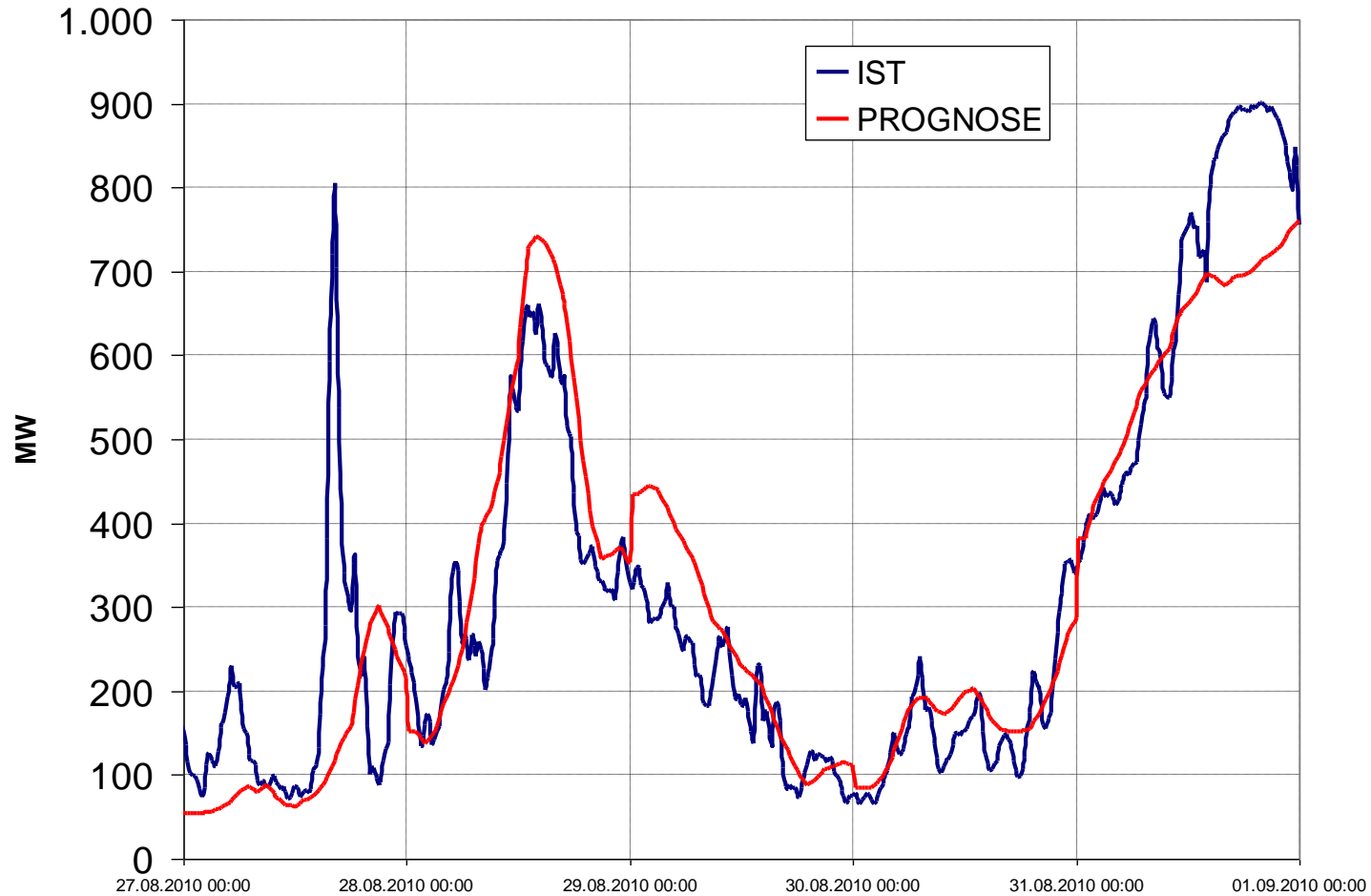
## Veränderungen durch:

- neue Speicherkraftwerke  
rd. 5.000 MW
- neue Windkraftwerke  
rd. 2.000 MW
- neue regelbare Gaskraftwerke  
rd. 1.600 MW
- neue Fotovoltaik-Kraftwerke  
rd. 1.100 MW

**Die Spreizung zwischen Import und Export wird aufgrund der Einspeisung und der Volatilität der Erneuerbaren immer größer!**

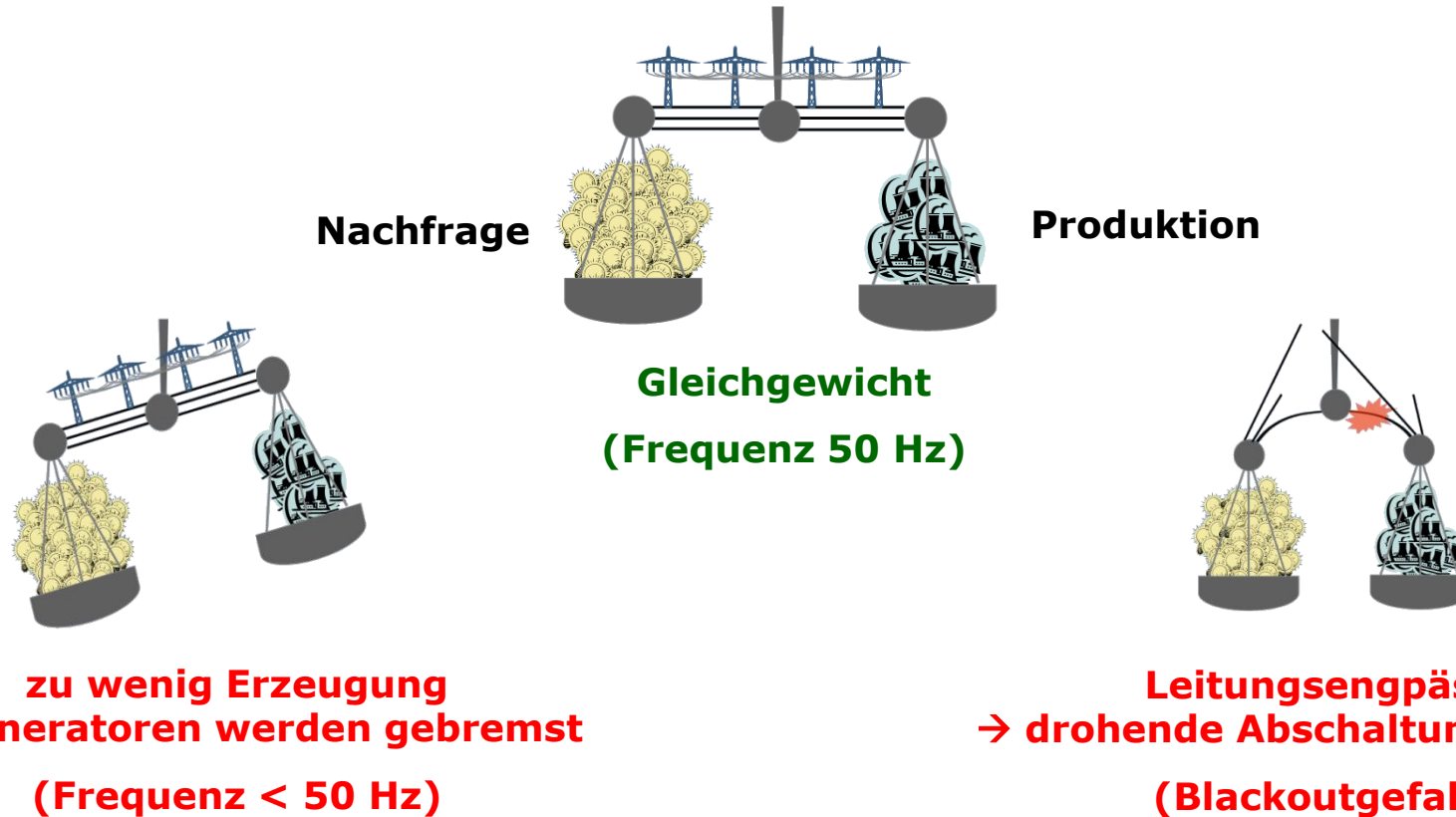
# Volatilität der Windkraftherzeugung in Österreich

Windkraftherzeugung in Österreich am Beispiel der letzten 5 August-Tage 2010



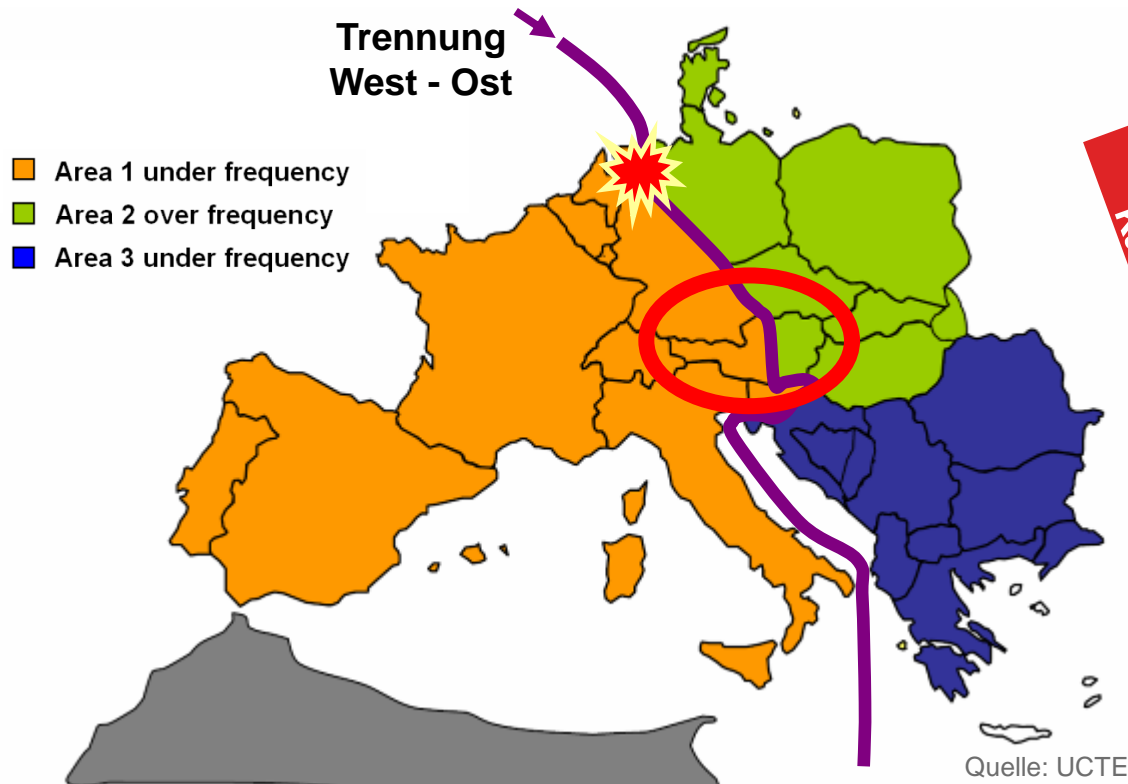
# Entstehung eines Blackouts –

Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch oder **Leitungsüberlastung**



**Gleichgewicht von Erzeugung und Verbrauch ist Basis für Versorgungssicherheit!**  
Blackout droht bei starkem **Ungleichgewicht** oder **Leitungsüberlastung**

# 4.11.2006 – Europas Netz war getrennt



■ Überfrequenz durch Erzeugungsüberschuss

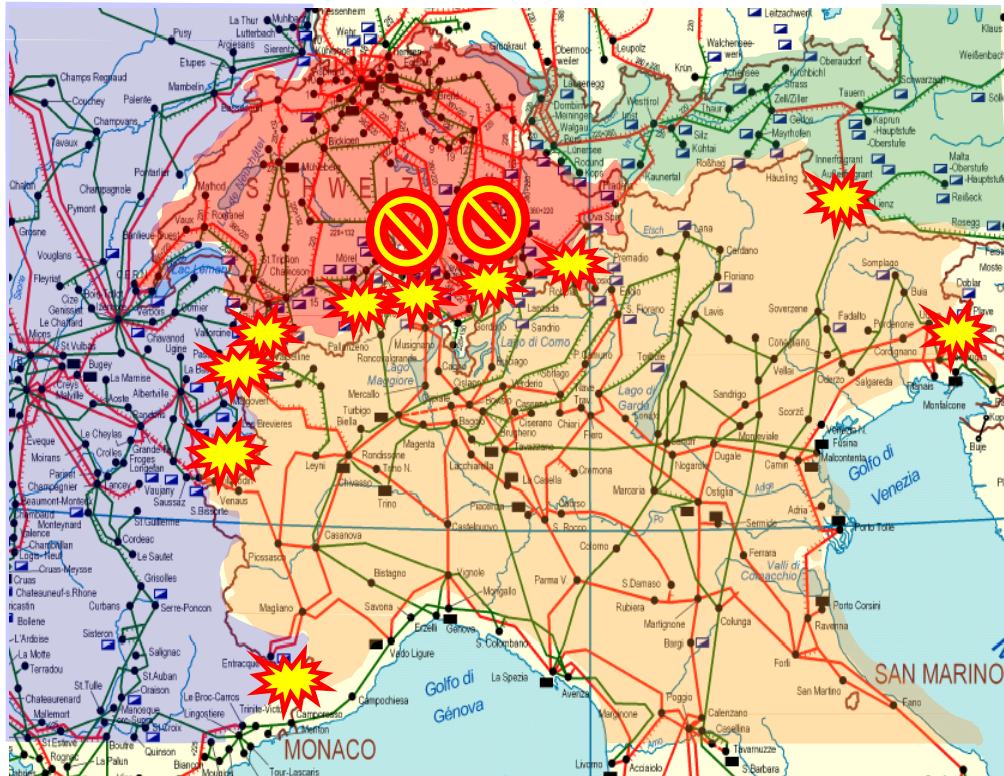
■ Unterfrequenz durch Erzeugungsdefizit



**1 fehlende (Doppel-)Leitung** in einem **ungünstigen Moment** führte zu europäischer Großstörung → **10 Mio. Europäer waren ohne Strom!**

# Blackout-Risiko steigt

## Beispiel: Blackout in Italien am 28.9.2003







**Überlastete Übertragungsleitungen gefährden Versorgungssicherheit!**

**Europaweiter Ausfall im ENTSO-E-Netz für 24 Stunden  
bewirkt volkswirtschaftlichen Schaden von über 120 Mrd. €\*!!**

\* Basis: Blackout um 12 Uhr, 80 Mio. € volkswirtschaftlicher Schaden pro Stunde in Österreich bei rd. 8 Mio. Einwohnern, Hochrechnung auf rd. 500 Mio. Einwohner im Synchrongebiet der ENTSO-E

# Folgen eines Blackouts

- Private Kommunikation funktioniert nach kurzer Zeit nicht mehr 
- Verkehrschaos entsteht (Ampeln fallen aus, Züge bleiben stehen, Schranken öffnen nicht mehr, ...)
- Engpässe in der Treibstoffversorgung 
- Es kommt zu Problemen bei der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
- Verderbliche Lebensmittel können nicht mehr gekühlt werden. Bei der Nachlieferung kommt es zu logistischen Problemen 
- Die Versorgung mit Bargeld funktioniert nicht mehr
- Arztpraxen und Apotheken müssen schließen, Krankenhäuser haben extremen Zulauf, den sie kaum bewältigen können
- Die Pflanzen- und Tierproduktion kommt zum Erliegen, Tiere sterben 
- Es kommt zu extremer psychologischer Belastung der Bevölkerung, die Kriminalität steigt massiv

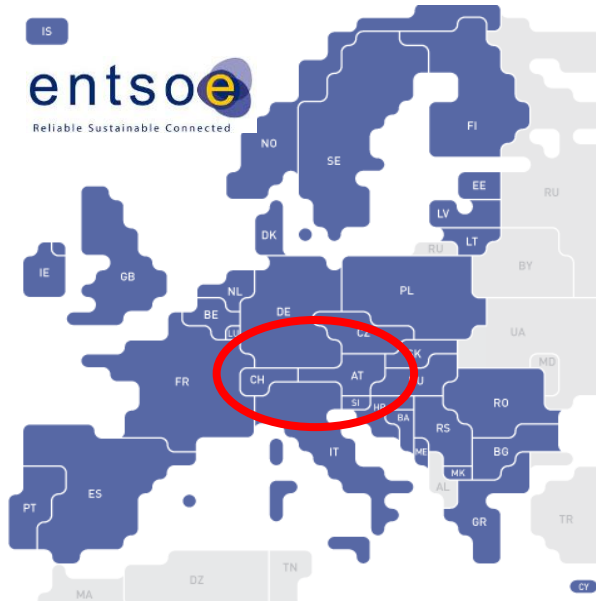
**„Eine Woche ohne Strom würde unsere Gesellschaft nicht überleben“!**

Quelle: „Quarks & Co“-Sendung zum Thema „Blackout Deutschland – die Revolution im Stromnetz“

Quellen: „Drucksache 17/5672 des Deutschen Bundestags“,  
„Projekt Tanknotstrom (<http://www.tanknotstrom.info>)“

# Kooperation im internationalen Umfeld – die ENTSO-E<sup>1)</sup>

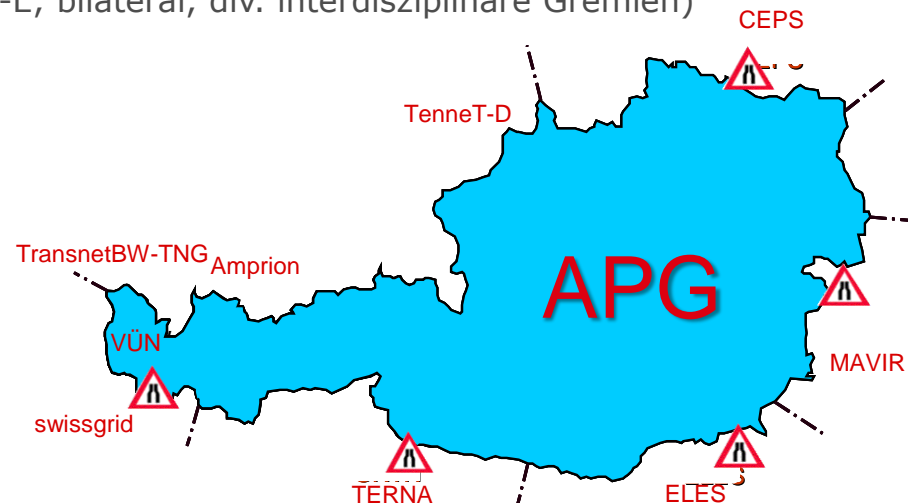
1) ENTSO-E = European Network of Transmission System Operators for Electricity



- Die Übertragungsnetze Kontinentaleuropas<sup>2)</sup> sind direkt synchron miteinander verbunden
- 2) Regional Group Continental Europe, RG CE
- starke Wechselwirkung und überregionale Bedeutung der Systemsicherheit
- Basis der internationalen Kooperation:
  - „**Operation Handbook**“ der ENTSO-E (8 Themenbereiche, sog. „Policies“)
  - bilaterale **Kooperationsverträge** (Datenaustausch, Ansprechpartner, div. Einstellungen, gegenseitige Verpflichtungen)
  - gemeinsame **Simulatortrainings**
  - regelmäßige, internationale **Koordinierungssitzungen** (ENTSO-E, bilateral, div. interdisziplinäre Gremien)

**ENTSO-E Mitglieder:**  
41 TSOs<sup>3)</sup> aus 34 Ländern  
~ 500 Mio. Menschen

3) TSO = Transmission System Operator



# Bedrohungsszenarien

- Die Risiken:
  - Netzüberlastungen
  - Techn. Gebrechen
  - Ausfall aufgrund äußerer Einflüsse (z.B. Wetter)
  - menschliches Versagen
  - Angriffe, Hacker
  - etc.
- Störfälle können nicht ausgeschlossen werden
  - 12.300 Masten
  - 6.800 km Leitungen
  - 58 Umspannwerke



**Hochspannungsleitungen sind nahezu unschützbare,  
Reservekapazitäten und Notgestänge müssen verfügbar sein**



# Netzwiederaufbau-/Notfallpläne

## Strategie:

- Weiterschalten der ENTSO-E-Spannung; Hauptrichtungen:
  - vom Westen
  - vom Osten
  - vom Süden

Hauptrichtungen des Netzwiederaufbaues in Österreich durch Weiterschalten der UCTE-Spannung

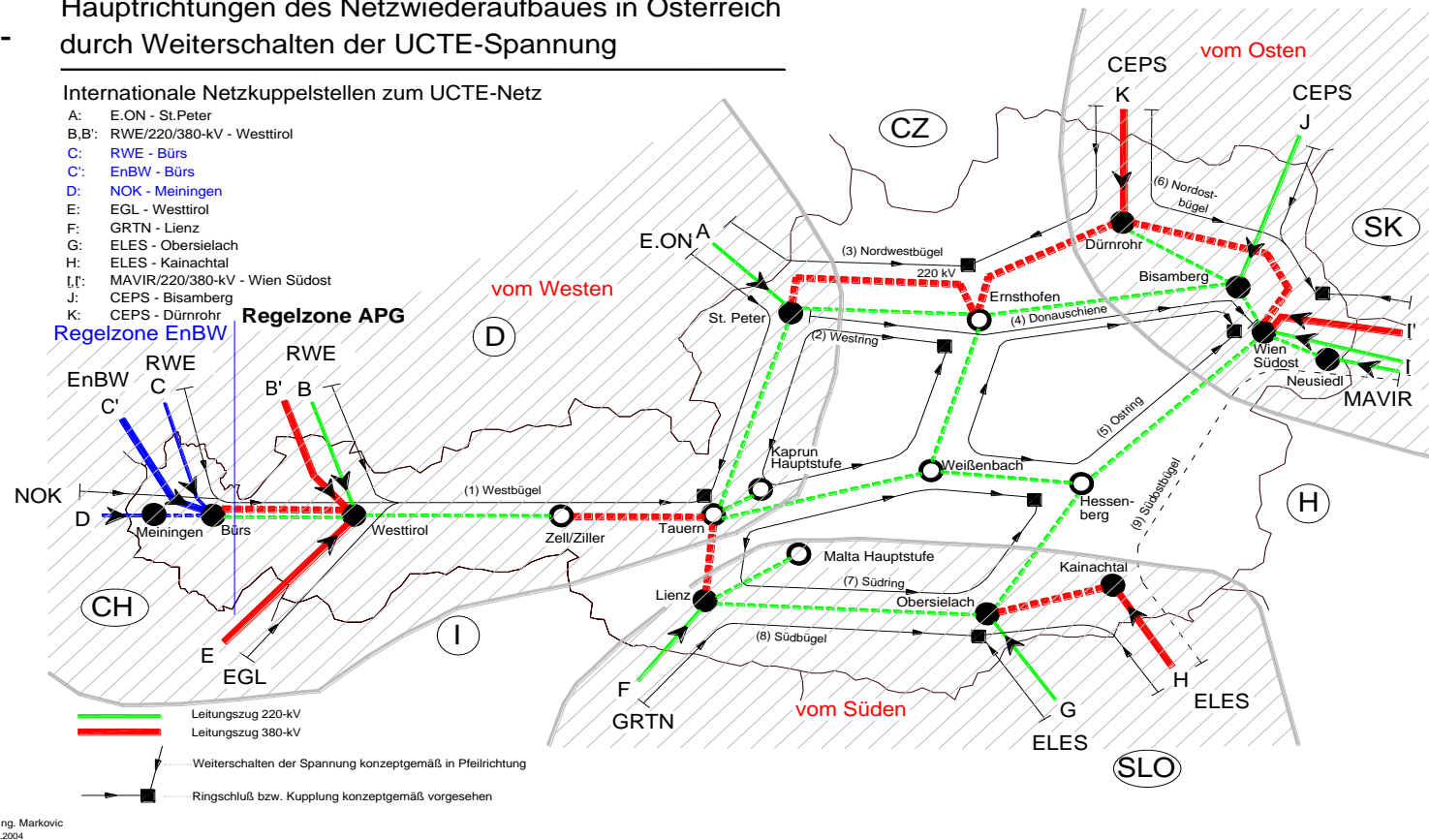
Internationale Netzkupplungsstellen zum UCTE-Netz

- A: E.ON - St.Peter
- B,B': RWE/220/380-kV - Westtirol
- C: RWE - Bürs
- C': EnBW - Bürs
- D: NOK - Meiningen
- E: EGL - Westtirol
- F: GRN - Lienz
- G: ELES - Obersielach
- H: ELES - Kainachtal
- [,]: MAVIR/220/380-kV - Wien Südost
- J: CEPS - Bisamberg
- K: CEPS - Dürnrohr

## Alternativ:

- Regionaler Inselbetrieb in den Bundesländern Kärnten und Salzburg

Weiterschalten dieser Spannung zum überregionalen Inselbetrieb in der Regelzone APG



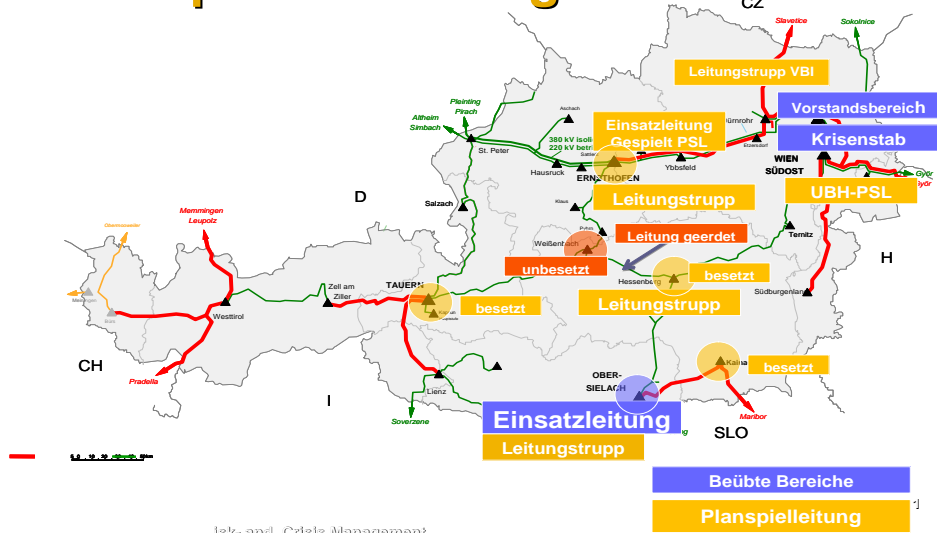
**Durch koordinierte Netzwiederaufbaupläne werden alle für den Aufbau erforderlichen Maßnahmen vorbereitet**

# Krisenmanagementübungen

- Krisenkommunikationsübung, Alarmierung, Krisenmanagement
- Netzwiederaufbauübungen
- Tests VJB/Power Grid Control UBH (EB, USV, ZNFS) inkl. Reservewarte
- Krisenstabstraining Betriebsregionen
- Flugeinsatzübung Security Package mit ÖBH

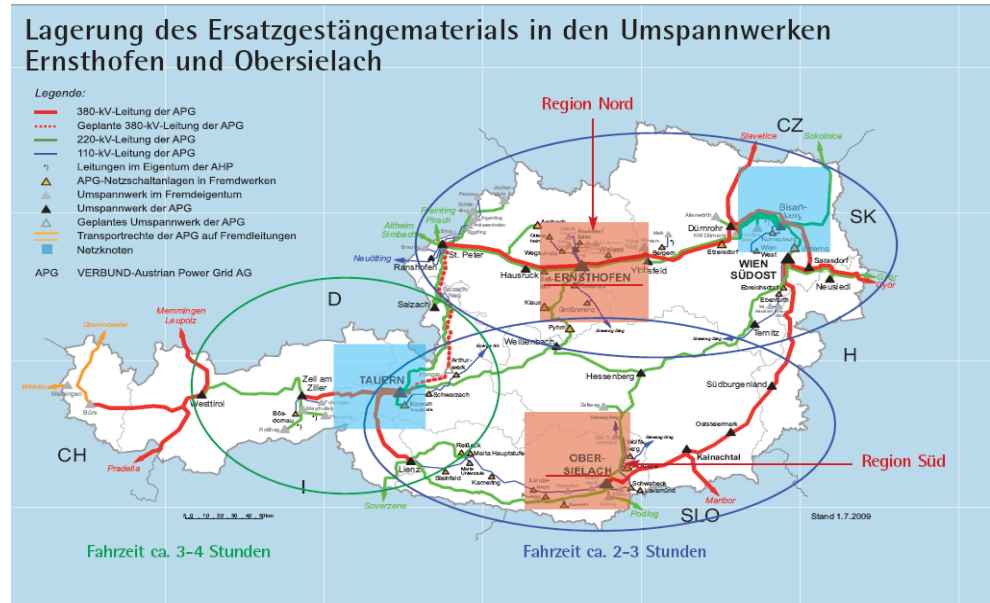
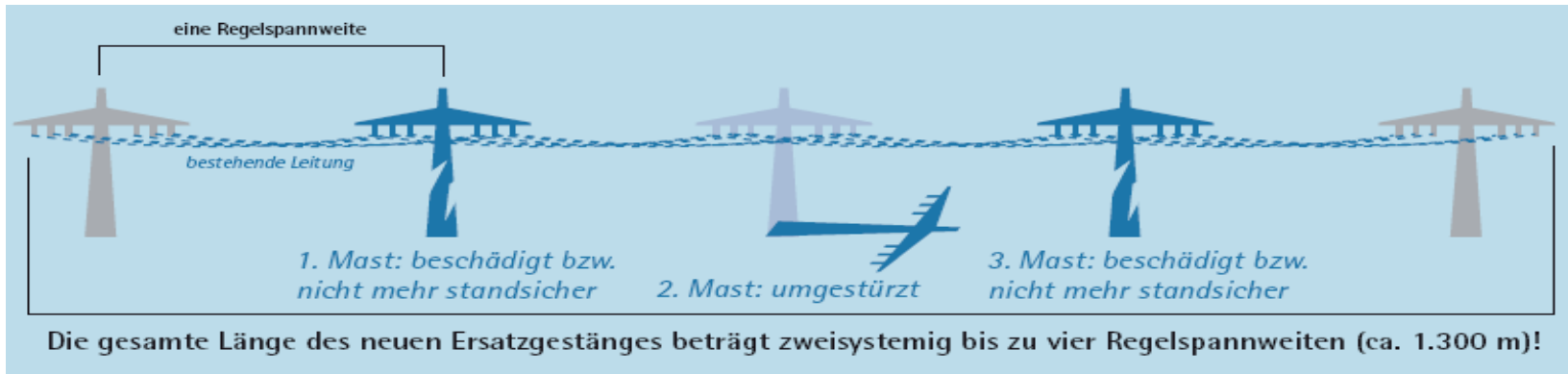


## Planspiel Aufbauorganisation



Isk- and Crisis Management

# Ersatzgestänge – das „Security Package“

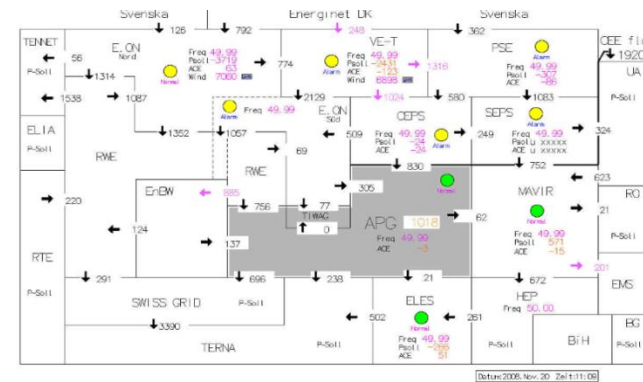
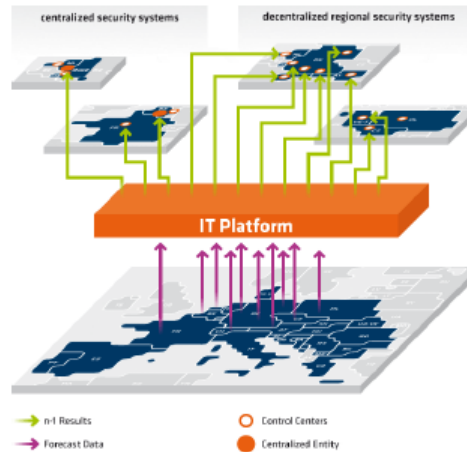


**Durch Übungen wird der der Einsatz der Notgestänge vorbereitet. Neue Einsatzgestänge sind seit Okt. 2009 verfügbar.**

# Netzsicherheitskooperationen / Awareness Systeme



(TSO Security Cooperation)



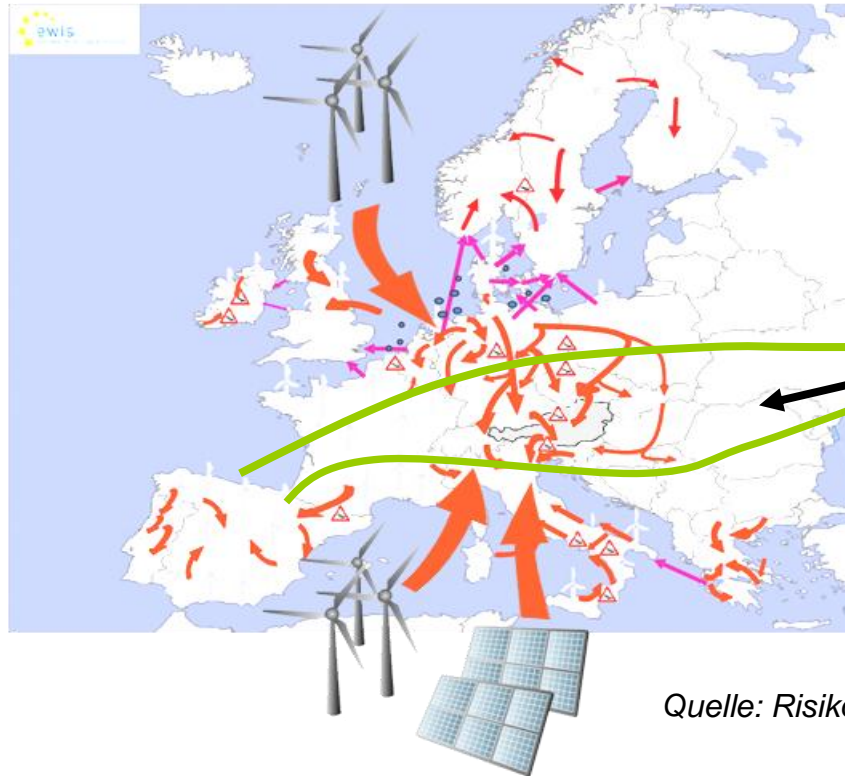
- Entwicklung eines gemeinsamen Planungswerkzeugs (CTDS)
- Tägliche Telekonferenz mit allen Partnern, Erfahrungsaustausch der TSOs über modernste Computersysteme
- Wissensaustausch über Echtzeit-Systemmonitoring (Awareness System)
- Entwicklung und Implementierung neuer multilateraler Prozesse und Aktionen für optimierte Systemsicherheit

**Das Awareness System bewährt sich nunmehr seit 2007 und wird durch weitere Abstimmung der TSOs (TSC) informativer und schlagkräftiger!**



# APG im Zentrum Europas

- Das Übertragungsnetz der APG liegt im Zentrum Europas
- Wird durch europaweite Energieflüsse stark beeinflusst
- Gewährleistung der Ausgleichsfunktion – leistungsfähige Anbindung von Speicherkraftwerken



Zwischenspeicherung der volatilen Energie erforderlich



Quelle: Risikoabschätzung 2015, EWIS

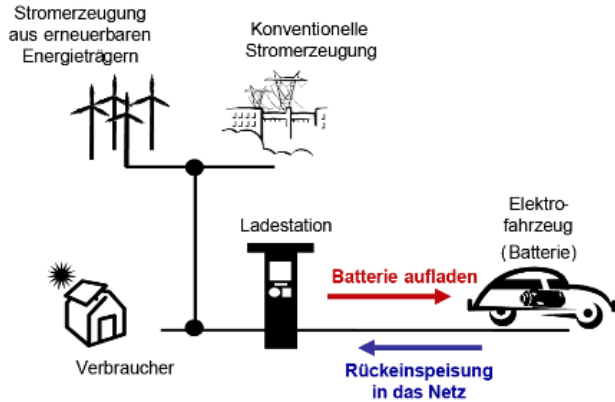
**Heute geht es für den Transport der Erneuerbaren Energien vor allem um den Ausbau von „Ökostromleitungen“ (extrem hohe, volatile Lastflüsse)!**

# Künftige Herausforderungen für die Energiewirtschaft

## Super grids



## Offshore Windparks



## E-Mobilität

## Photovoltaik



## Smart grids



**Das Übertragungsnetz bleibt das Rückgrat der Versorgungssicherheit!**



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