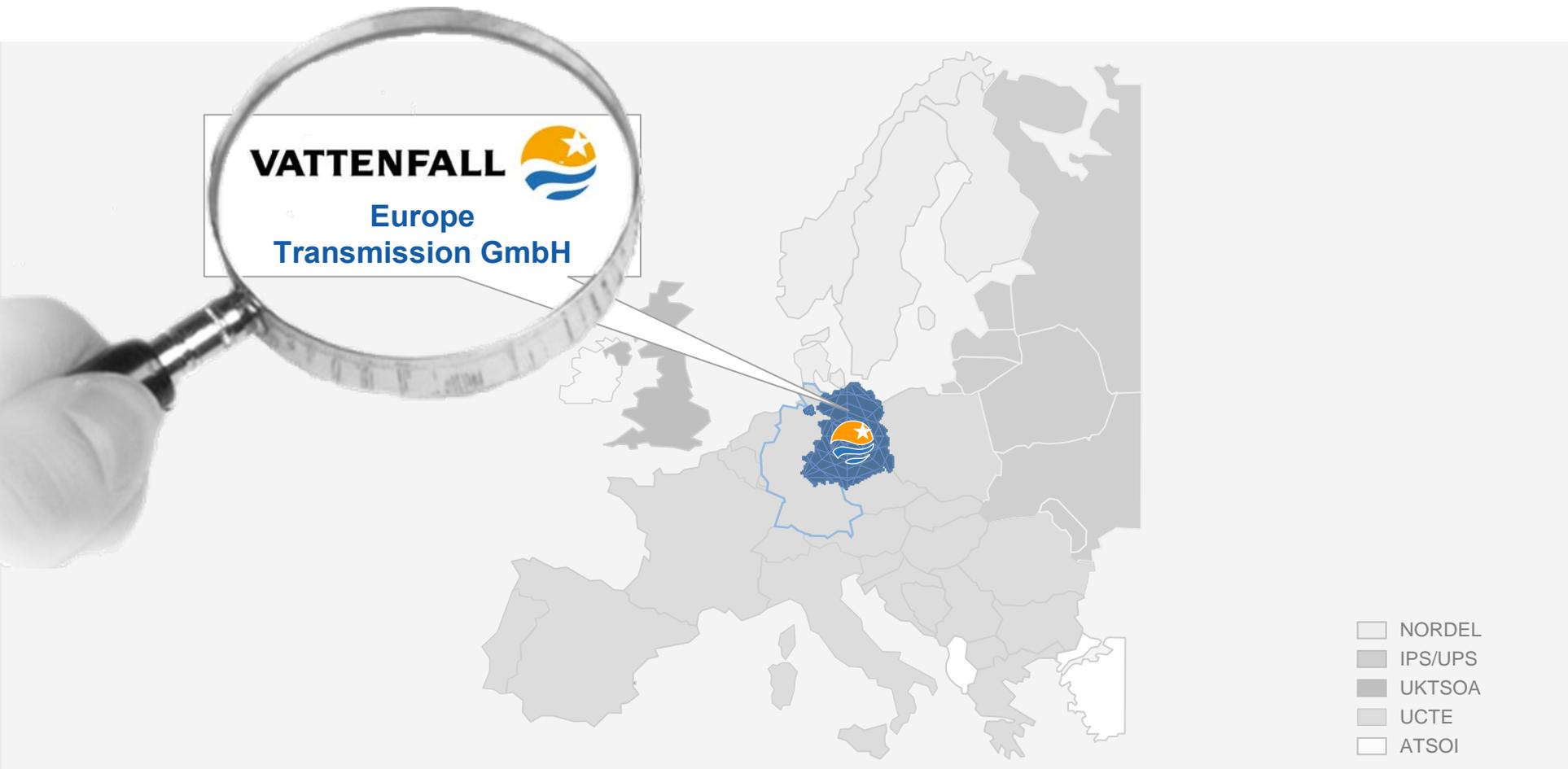


# Integration Erneuerbarer Energien und sicherer Systembetrieb

Hans-Peter Erbring, Bereichsleiter Systemführung & Sicherheit/SoS



# VE Transmission: Im Zentrum des Europäischen Elektrischen Systems



# Erzeugungsstruktur und Verbrauch in der Regelzone VE Transmission (2008)

“Export” > 50% von Nordost nach Südwest



## VE Transmission Anteil in Deutschland ...

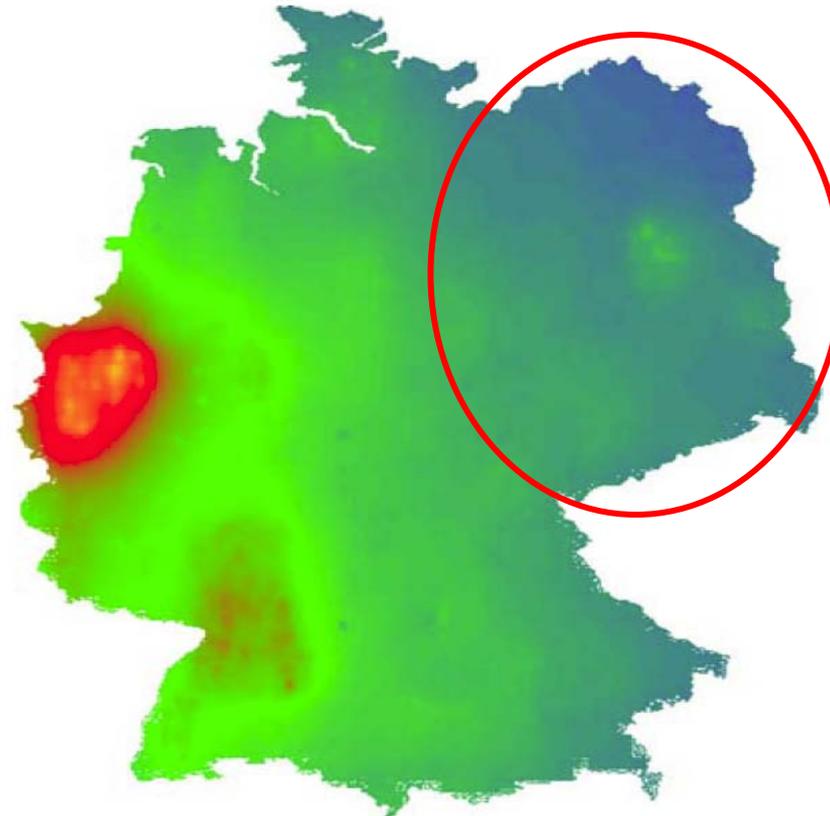
- ... Fläche: **109.000 km<sup>2</sup> = 31%**
- ... Bevölkerung: **18,3m = 22%**
- ... Verbrauch: **96 TWh = 19%**
- ... inst. Windenergieerz.: **9.670 MW = 41%**

Kraftwerke in der VE-T Regelzone (P <sub>inst</sub> in MW)	Spannungsebene (kV)	
	380/220	≤ 110
Thermisch	~ 12.860	~ 7.100
Pumpspeicher KW	~ 2.400	~ 500
Wind-KW	~ 780	~ 9.700
Photovoltaik	0	~ 300
Biomasse, andere	~ 20	~ 1.200
<b>Total</b>	<b>~ 16.100</b>	<b>~ 18.000</b>
<b>Total</b>	<b>~ 34.100</b>	

**Min./Max. Verbrauch ~ 3.500/15.000 MW !**

# Verteilung der Verbrauchsdichte in Deutschland

(rot/gelb: hohe Dichte, blau: geringe Dichte)



Regelzone VE Transmission

© Notwendigkeit und Ausgestaltung geeigneter Anreize für eine verbrauchsnahe und bedarfsgerechte Errichtung neuer Kraftwerke, Ein Gutachten für das BMWi, Frontier Economics und CONSENTEC, November 2008

\* Ende 2008  
\*\* Ende Juni 2009 (Quelle: ISET)

# Strukturelle Besonderheit der Regelzone VE-T (1)

- > 50 % der in der Regelzone installierten KW-Leistung ist in den Verteilungsnetzen angeschlossen
- 41 % der in Deutschland installierten Leistung von Windkraftwerken steht in der Regelzone von VE-T
- 19 % des deutschlandweiten Stromverbrauches (weiter stagnierend)



## **Export des Energieüberschusses aus der RZ heraus nach Süd- und Südwestdeutschland**

- Gradienten der  $\frac{1}{4}$  stündlichen Änderungsgeschwindigkeit der Windeinspeisung von mittlerweile > 1000 MW

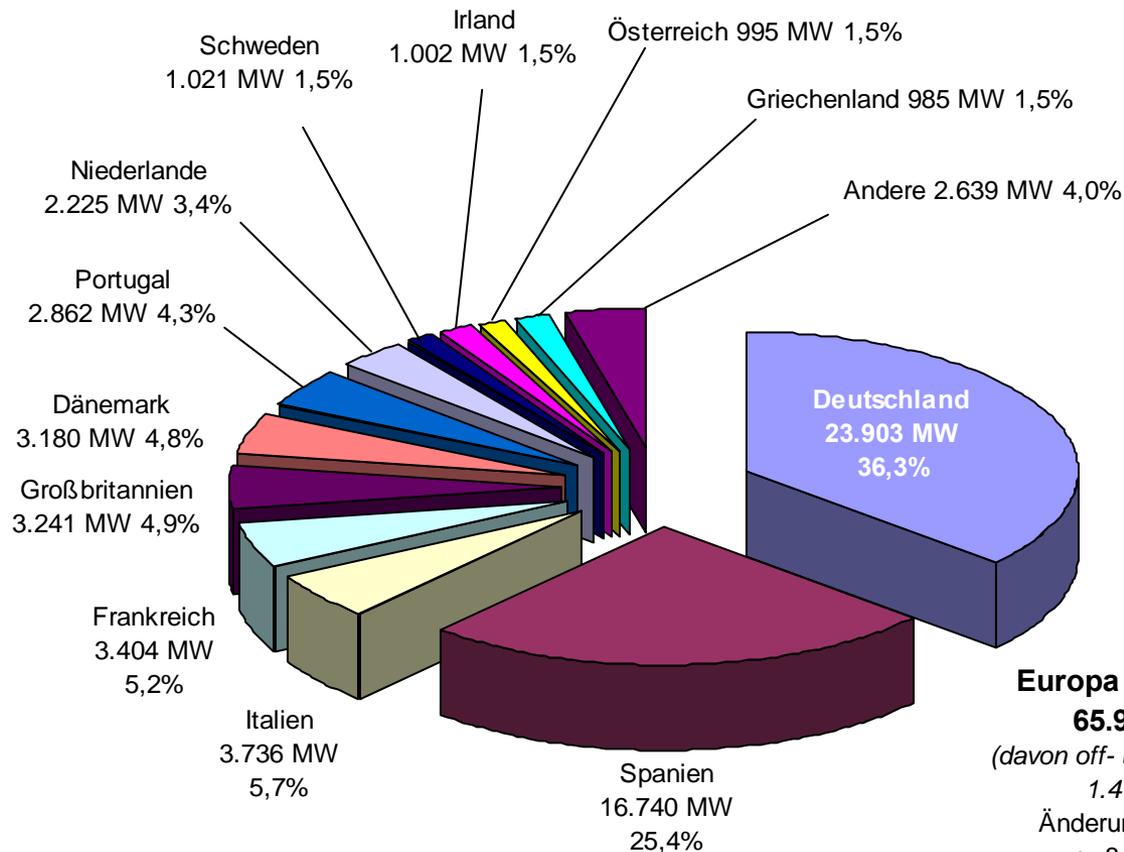
## Strukturelle Besonderheit der Regelzone VE-T (2)

- die Entwicklung der Einspeisung aus Erneuerbaren Energien in der VE-T Regelzone folgt den Prognosen- weiteres stetiges Wachsen
- Häufung von kritischen Netzsituationen und der Notwendigkeit, Maßnahmen und Anpassungen gem. § 13 EnWG anzuwenden
- Inbetriebnahme des ersten Abschnittes der „Südwest-Kuppelleitung“ zwischen Lauchstädt und Vieselbach bringt Entlastung innerhalb der Regelzone



**Die strukturellen Besonderheiten der VE-T Regelzone haben sich verstärkt**

# Installierte Windkraftleistung Europa – Ende 2008



## Europa Ende 2008:

**65.933 MW**

(davon off- und near shore:

1.471 MW)

Änderung zu 2007:

+ 8.797 MW

(davon Deutschland

+ 1.656 MW, ~ 19%)

Länder > 500 MW

© EWEA, New s Releases, 02.02.2009

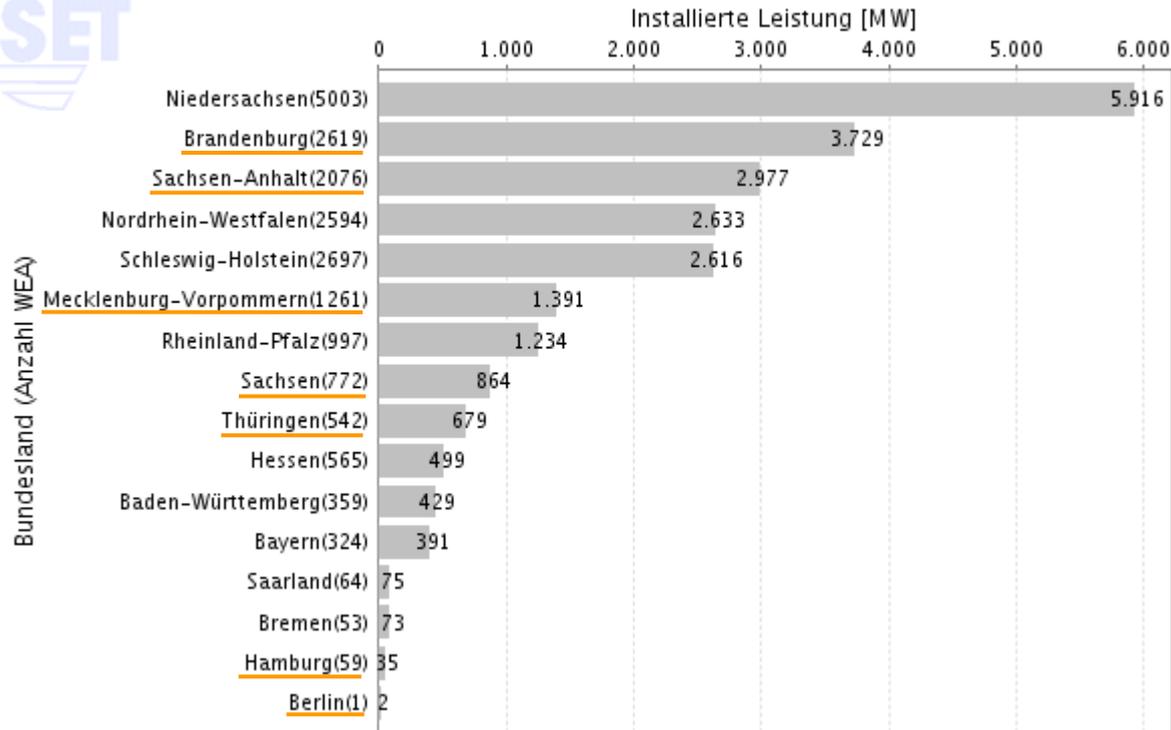
(Angaben für D vom DEWI, Deutsches Windenergie-Institut)

# Installierte Windkraftleistung in Deutschland

## Räumliche Verteilung – Ende 2008

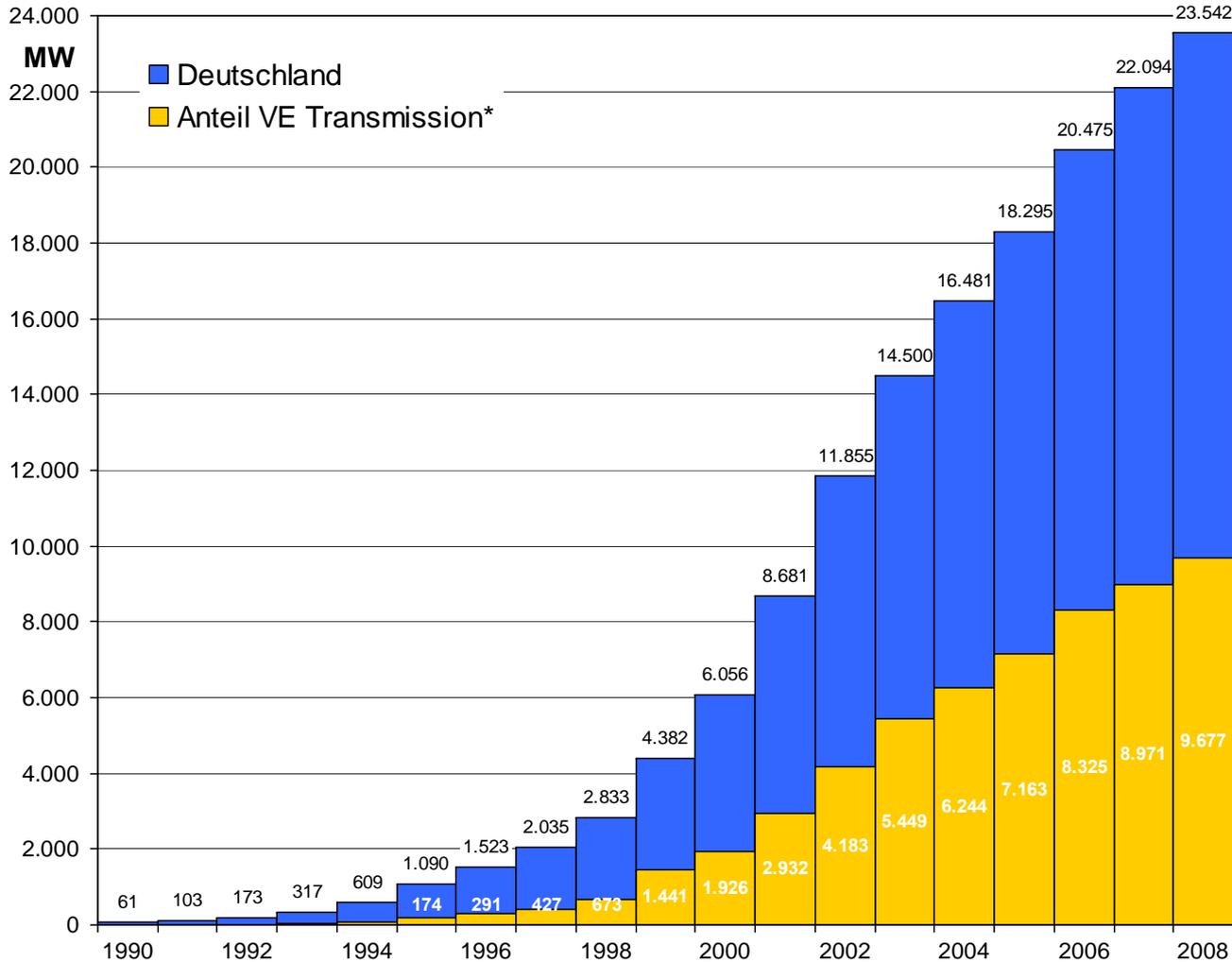


### Regionale Verteilung



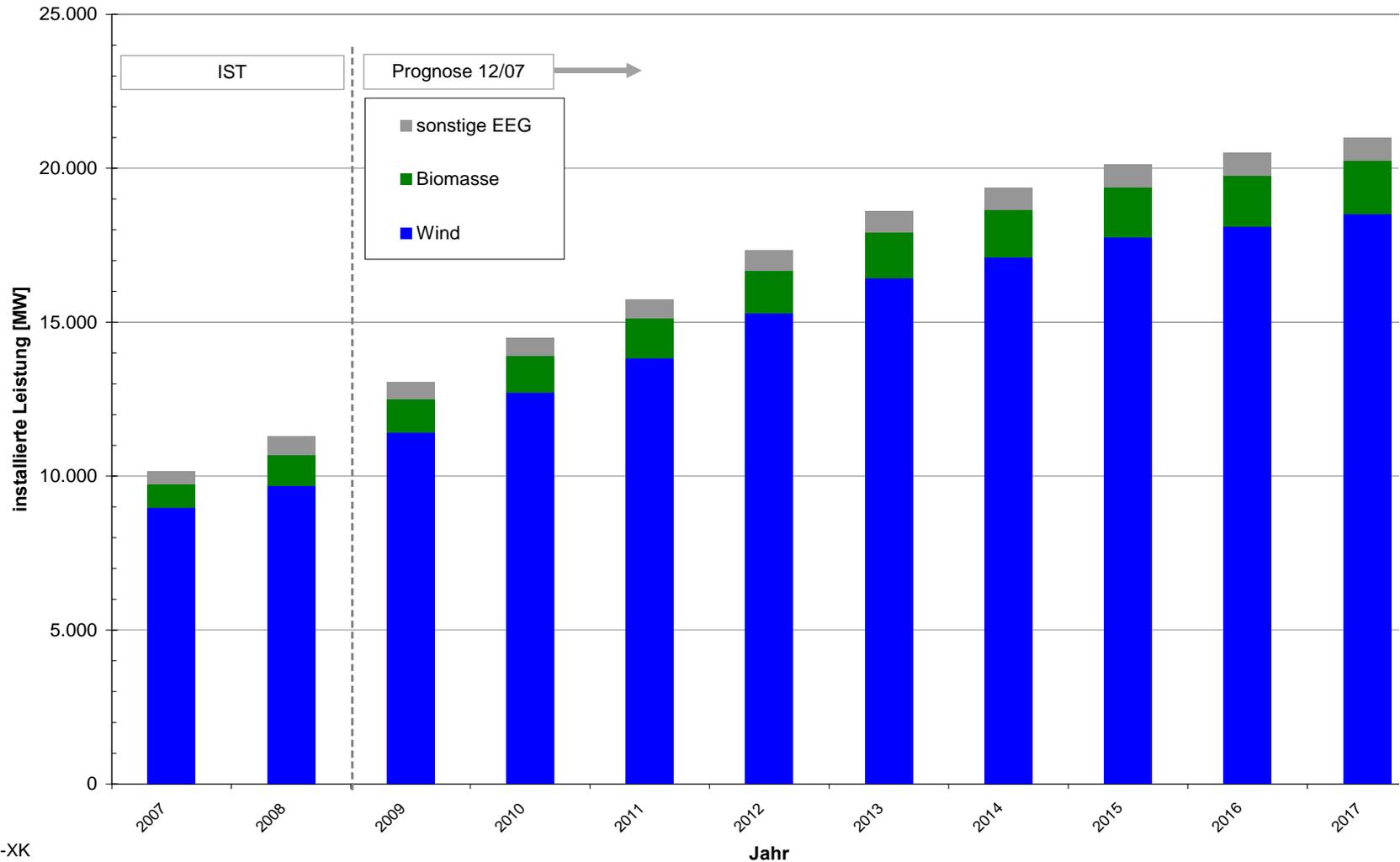
**Summe Deutschland: ~ 23.540 MW**  
**davon Regelzone VE Transmission: ~ 9.680 MW (~ 41%)**

# Entwicklung der installierten Leistung von Windkraftwerken Deutschland – Ende 2008

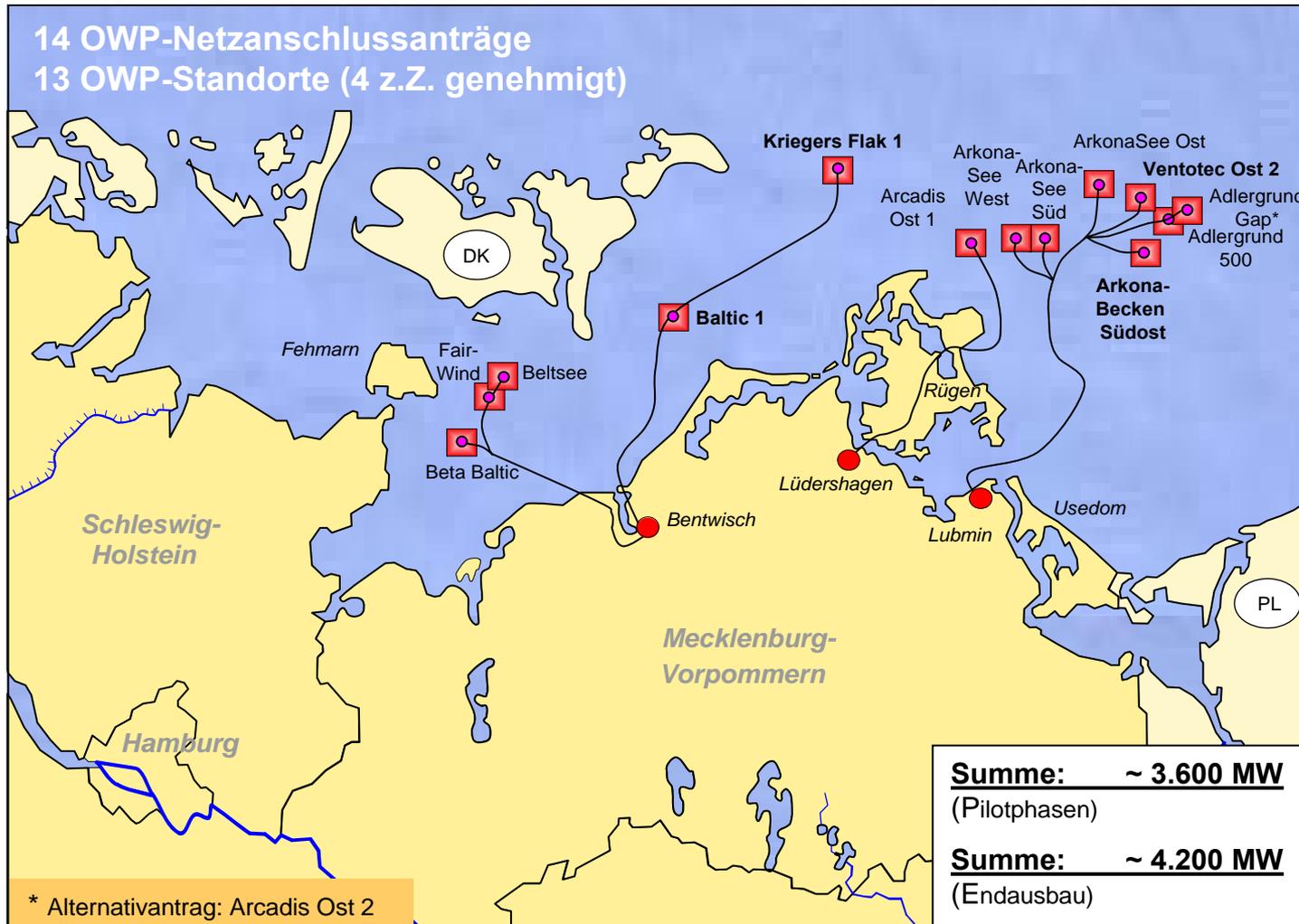


\* bzw. Anteil der Bundesländer Berlin, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen

# Entwicklung der installierten EEG-Leistung Regelzone VE Transmission



# Offshore-Windpark-Projekte Ostsee – Netzanschlussanträge bei VE Transmission – Ende 2008



- **Inbetriebnahme des ersten OWP Baltic1: 2010**
- **2 Projekte vorauss. Ende 2011**
- **Alle anderen Projekte möglich bis Ende 2015**

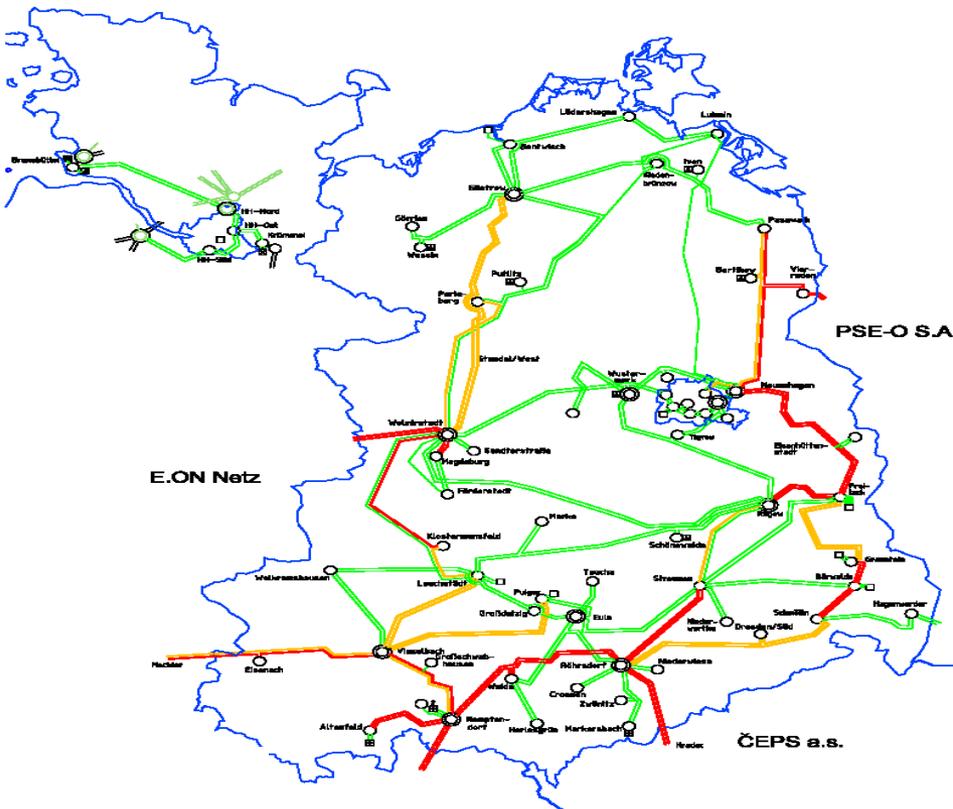
# Auslastung des Übertragungsnetzes 2008

- zeitungleiche Maximalwerte größer 5 Stunden Dauer -

## Treiber für hohe Auslastung einzelner Betriebsmittel sind:

- hohe Windeinspeisung in der RZ, verbunden mit hohen Rückspeisungen in ca. 80% der UW's
- hohe vertikale Netzlast, vorwiegend in den Sommermonaten
- Transite und aufgeprägte Inanspruchnahme durch Nachbar-TSO's
- Handelsaktivitäten

- Sicherung der Netzvorhaltung, u.a. durch nachhaltige Instandhaltung bestehender Anlagen
- Sicherung neuer Übertragungskapazitäten durch Netzausbau



--- < 50%    --- < 70%    --- >=70%

# Verfahrensstand der VE-T- Leitungsbauprojekte

## Nordleitung

- Planfeststellungsbeschluss in MV in 09/09 erteilt, in SH für 12/09 erwartet
- Baubeginn erfolgt, Inbetriebnahme für 12/10 geplant

## Uckermarkleitung

- Eröffnung Planfeststellungsverfahren beantragt
- hoher öffentlicher Widerstand mit Forderung nach ca. 25 km Verkabelung

## Südwest-Kuppelleitung

- **Lau-Vib:** fertig , Inbetriebnahme in 12/08
- **Vib-Atf:** Raumordnung abgeschlossen, Planfeststellung läuft
- **Atf-Rd:** massiver regionaler Protest, Teilverkabelung (Pilotprojekt) in Planung

## Nordring Berlin

- Raumordnung in Vorbereitung



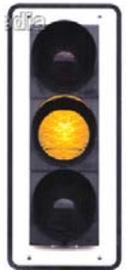
## 3. Interkonnektor

- Raumordnung in Vorbereitung
- Projektentwicklungsgesellschaft mit PSE-O vereinbart

# Verschärfte Problemstellung seit Herbst 2008

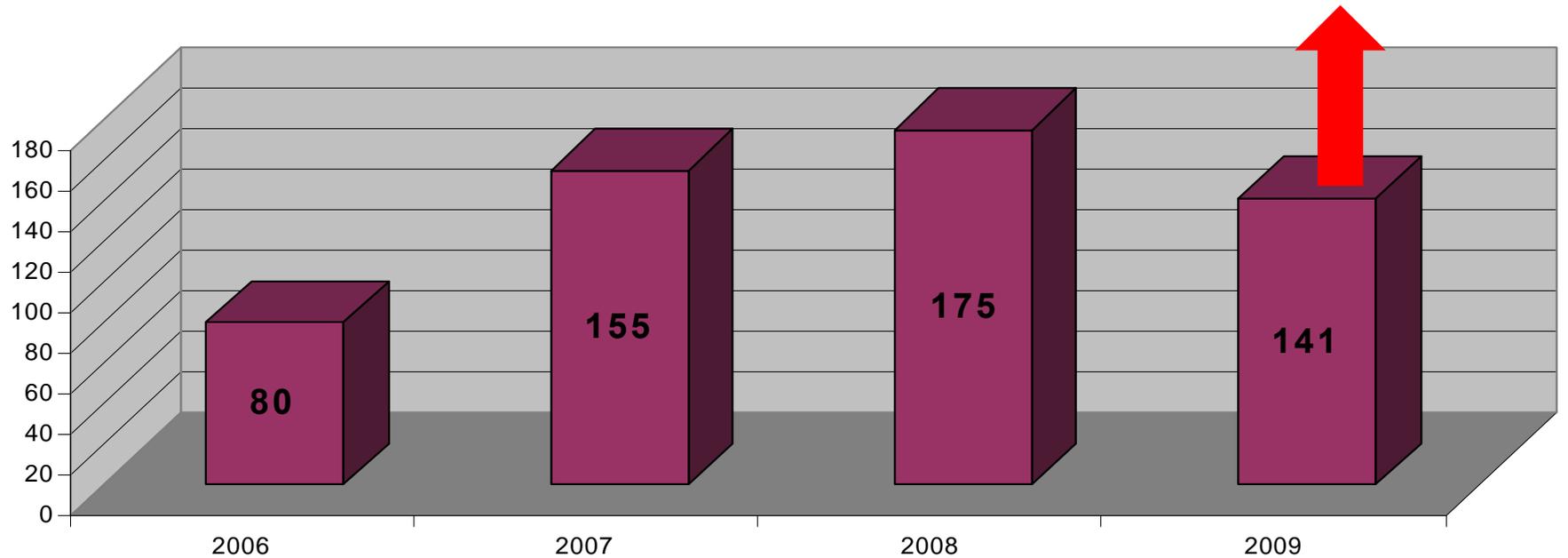
Max. Windenergie-  
einspeisung

09.-11.11.2008	<b>7341 MW</b>	
15.-16.11.2008	<b>7274 MW</b>	
18.-21.11.2008	<b>8752 MW</b>	lokale Anpassungen gem. § 13 (2)
02.12.2008	<b>6069 MW</b>	lokale Anpassungen gem. § 13 (2)
03.-04.01.2009	<b>5728 MW</b>	lokale Anpassungen gem. § 13 (2)
01.-02.02.2009	<b>6187 MW</b>	
21.-23.03.2009	<b>8225 MW</b>	Anpassungen gem. § 13 (2)

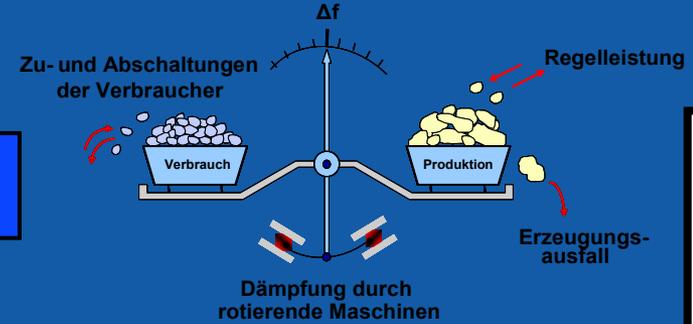


# Verschärfte Problemstellung seit Herbst 2008

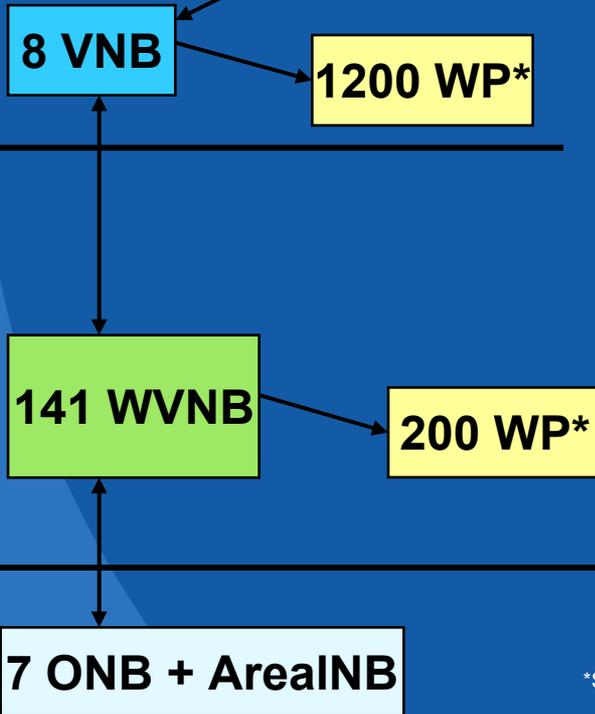
Anzahl der Tage mit Maßnahmen nach EnWG § 13(1) Stand: 30.09.2009



# Übertragungsnetz



## Verteilungsnetze



operative Kaskade

informatiorische Kaskade

vertragliche Kaskade

Kaskadierung

\*Schätzung auf Basis der von den NB gemeldeten EEG-Anlagenstammdaten

Σ über 1500

# Vereinbarung über die Unterstützung von Maßnahmen gemäß §§ 13 Absatz 2, 14 Absatz 1 und 14 Absatz 1a EnWG

## Basis: BDEW Mustervertrag

Gegenstand: Ausgestaltung des TransmissionCode 2007, Kap. 2 „Systemverantwortung durch die ÜNB unter Mitwirkung der VNB“

Ziff. 3 Kaskadierung

Ziff. 3.4.3 Stellung des VNB

beschreibt eigene Verantwortung für am eigenen Netz angeschlossene Erzeugung und Mitwirkung/Unterstützung als Bote

Ziff. 5 Haftung

Abs. 7: Freistellung bei vereinbarungsgemäßer Umsetzung

**VE Transmission hat diese Vereinbarung mit allen direkt an ihr Netz angeschlossenen Verteilungsnetzbetreibern abgeschlossen.**

# Status der vertraglichen Bindung mit nachgelagerten Verteilungsnetzbetreibern

	Anzahl VNB	Unter Vertrag*	Besonderheiten*
E.ON edis	29	14	ca. 48 %
ENSO Netz	13	10(+1)	Verhandlungen sind nahezu abgeschlossen → nahezu 100% der angeschlossenen Leistung erfasst
ENVIA Netz	51	26	ca. 51 %
HSN	14	12	Lediglich die Verträge mit 2 NB fehlen (entspricht ca. 18% der installierten Leistung)
TEN	30	14(+1)	ca. 46%
VE DB	1	0	Vertrag in Arbeit
VE DH	-	-	
VE-T	8	8	100 %
WEMAG Netz	8	3	ca. 87%
<b>Summe</b>	<b>156</b>	<b>ca. 88</b>	<b>ca. 56 %</b>

\* nach Auskunft VNB

# Umsetzung der Systemverantwortung des ÜNB gem. § 13 EnWG

Grundlage des heutigen Handelns ist der Maßnahmenkatalog gemäß nachstehender Tabelle. Der Maßnahmenkatalog umfasst alle Maßnahmen, die auf Basis der Absätze (1) und (2) des § 13 des EnWG vom ÜNB bei Gefährdung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems zur Vermeidung schwerwiegender Versorgungsstörungen grundsätzlich anwendbar sind.

Maßnahmen gem. § 13 (1) EnWG:

## **Topologiemassnahmen**

Durch Schalthandlungen im eigenen Netzgebiet einschließlich der Kuppelleitungen kann, ggf. in Abstimmung mit benachbarten Netzbetreibern, der Lastfluss im Netz beeinflusst werden.

## **Countertrading**

Unter Countertrading versteht man ein vom ÜNB veranlasstes regelzonenüberschreitendes Handelsgeschäft, mit dem Ziel kurzfristig auftretende Engpässe durch Änderung von Fahrplänen zu beseitigen.

## **Redispatch**

Unter Redispatch versteht man die präventive oder kurative Beeinflussung von Erzeugerleistung durch den ÜNB, mit dem Ziel, kurzfristig auftretende Engpässe zu vermeiden oder zu beseitigen.

# Konzept Wahrnehmung der Systemverantwortung

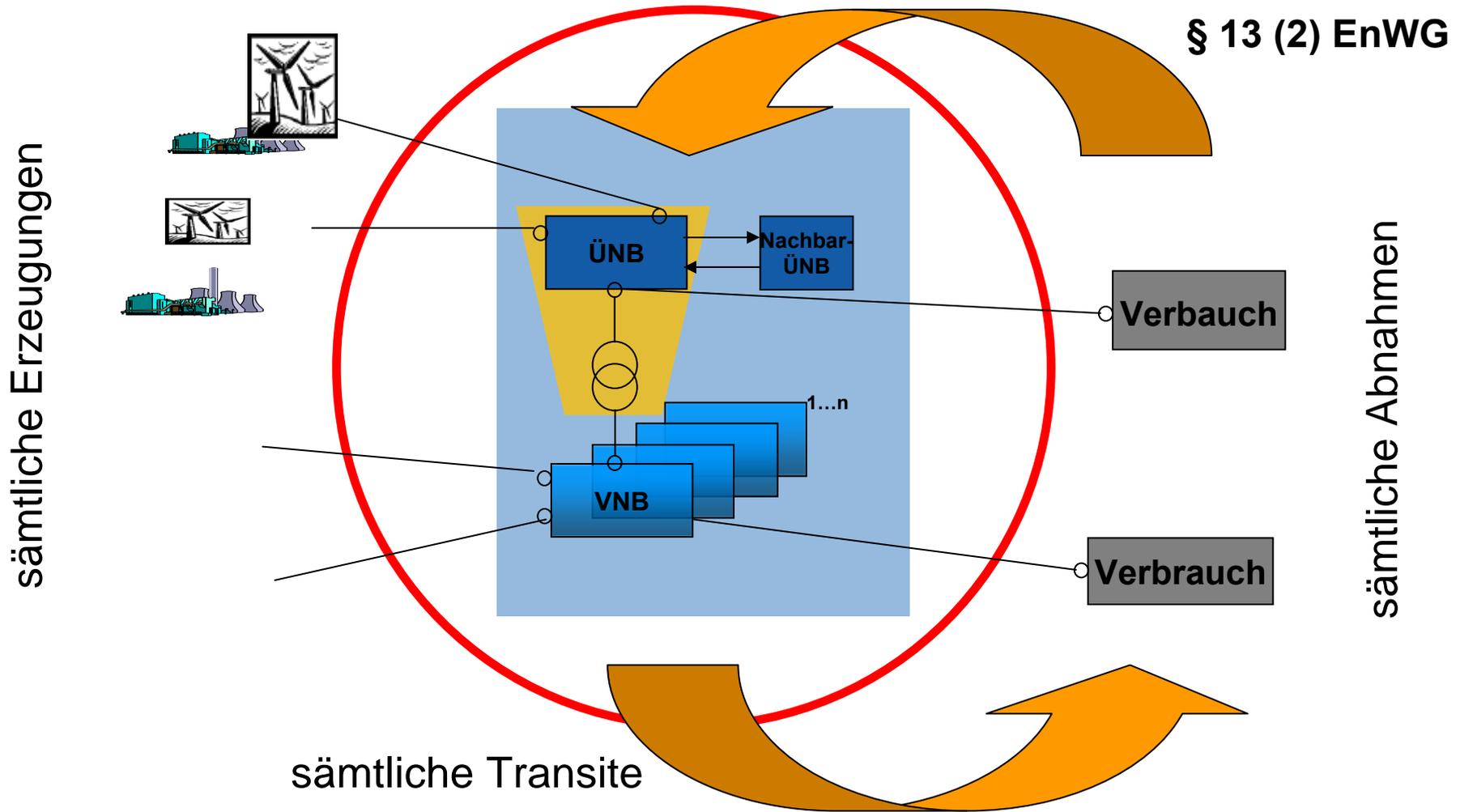
Maßnahmen und Anpassungen nach §13 EnWG	Maßnahmen, netzbezogen §13 (1)	Maßnahmen, marktbezogen §13 (1)	Anpassungen §13 (2)
Topologiemassnahmen	X		
Ausnutzung betrieblich zulässiger Toleranzbänder (Strom und Spannung)	X		
Einsatz Regelenergie		X	
Vertraglich vereinbarte zu- und abschaltbare Lasten		X	
Präventives Engpassmanagement		X	
Mobilisierung von zusätzlichen Reserven durch den ÜNB		X	
Countertrading		X	
Redispatch		X	
Kürzung eines bereits akzeptierten Fahrplanes			X
Lastabschaltungen, Spannungsabsenkung im Verteilnetz			X
Direkte Anweisung von Erzeugern (einschließlich EEG-Anlagen)			X

 Geringe Auswirkungen auf Markt

 Mittlere Auswirkungen auf Markt (i.d.R. vertragsbasiert)

 Große Auswirkung auf Markt (Notfallmaßnahmen, nicht vertragsbasiert)

# Anpassungen gem. § 13 (2) EnWG



# Ausnutzung der letzten technologischen Reserven- Leitung 413/414

Für den Zeitraum vom 01.10. bis 30.04 wurde dem TCC durch die „Antihaveriekonzeption zur temporären Erhöhung der Strombelastbarkeit ausgewählter Leitungen“ die Möglichkeit gegeben, die Belastungsgrenzen der 380-kV-Ltg. 413 / 414 in Abhängigkeit von der aktuellen Außentemperatur anzupassen.

Temp. : > 25 °C → max. 100 % Auslastung\*

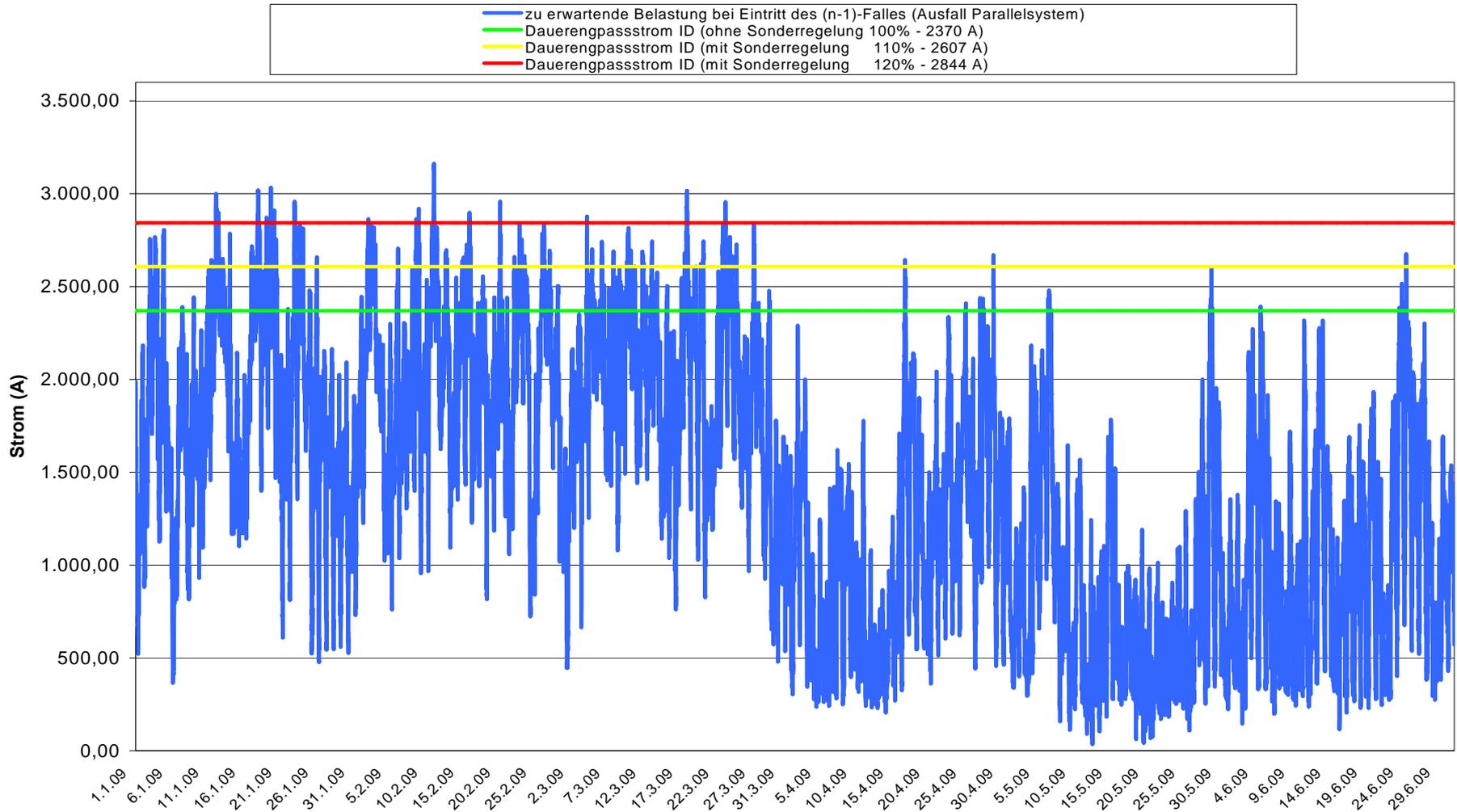
Temp. : < 25 °C → max. 110 % Auslastung\*

Temp. : < 10 °C → max. 120 % Auslastung\*

\* bezogen auf die Netzausfallsimulationsrechnung (n-1)

**Auch diese Reserven sind bereits aufgebraucht!**

# Auslastung der Leitungen Remptendorf – Redwitz (E.ON) 413/414 Januar bis Juni 2009



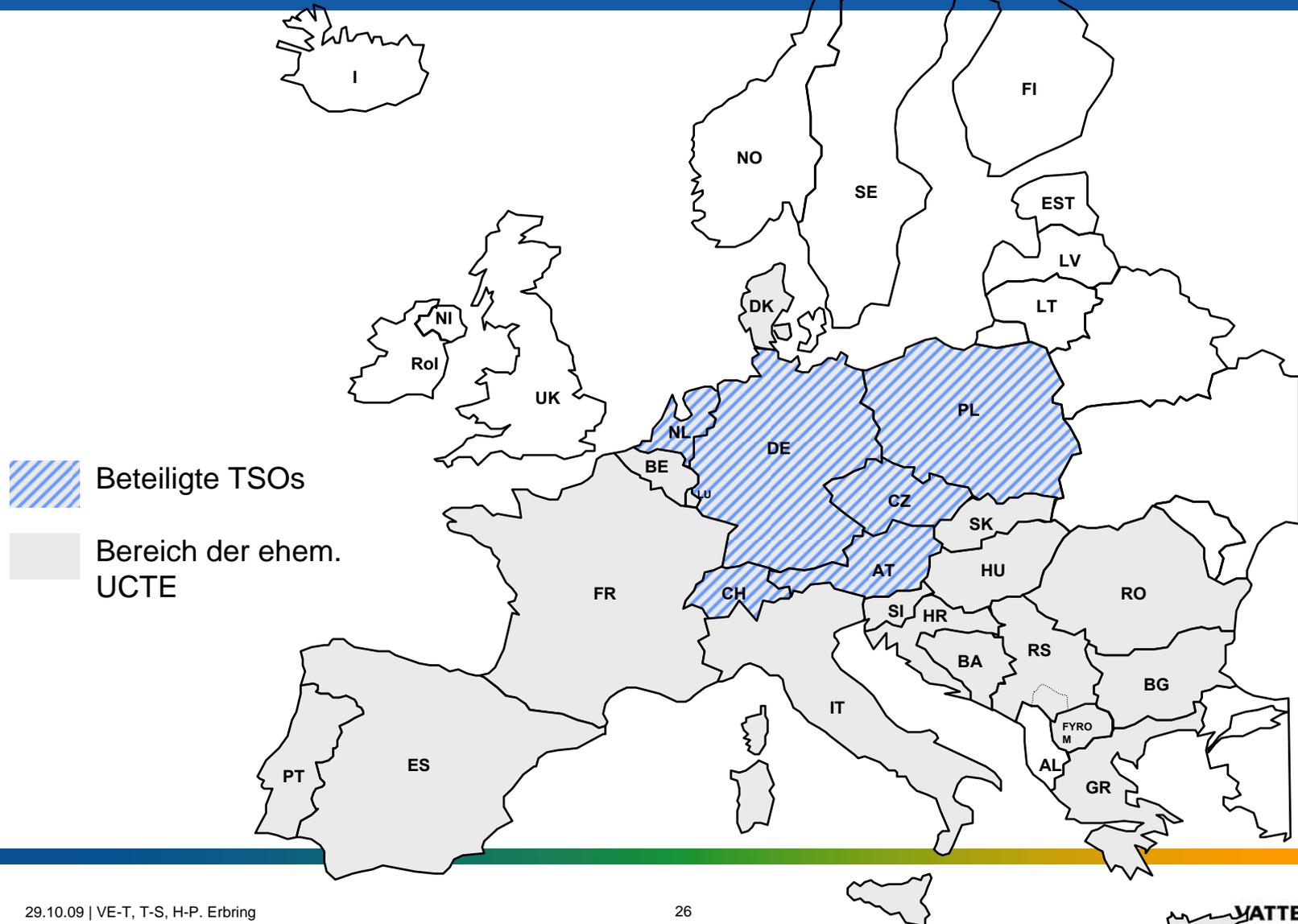
# Internationale Kooperation der TSO's

- Erste zentrale „Sicherheitszentren“ wurden gegründet (Coreso)
- TSO Security Cooperation (TSC) als Initiative von 11 Europäischen Übertragungsnetzbetreibern mit dezentralem Ansatz hat Arbeit aufgenommen

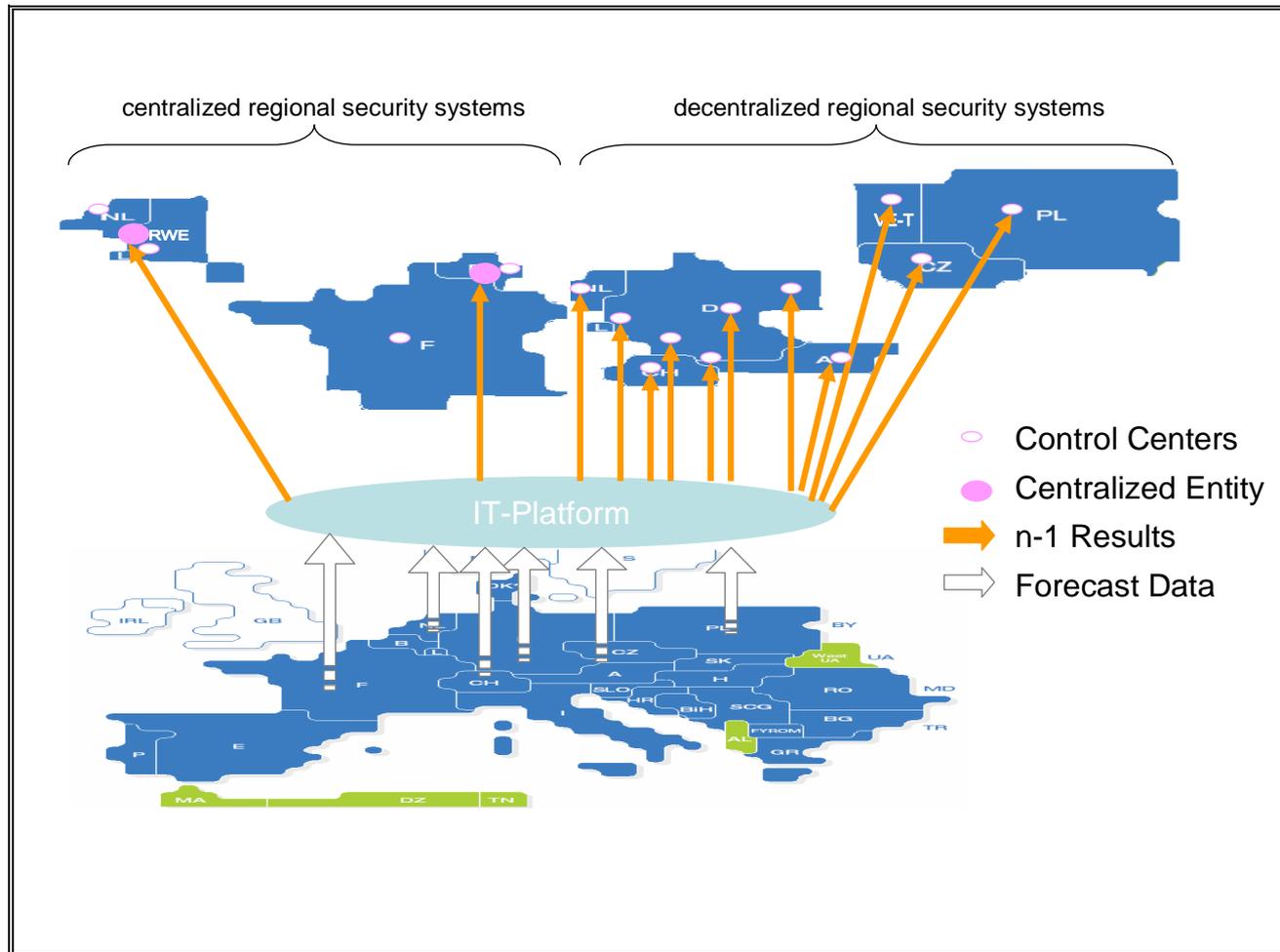


- die internationale Vernetzung und Kooperation der TSO ist deutlich vorangekommen

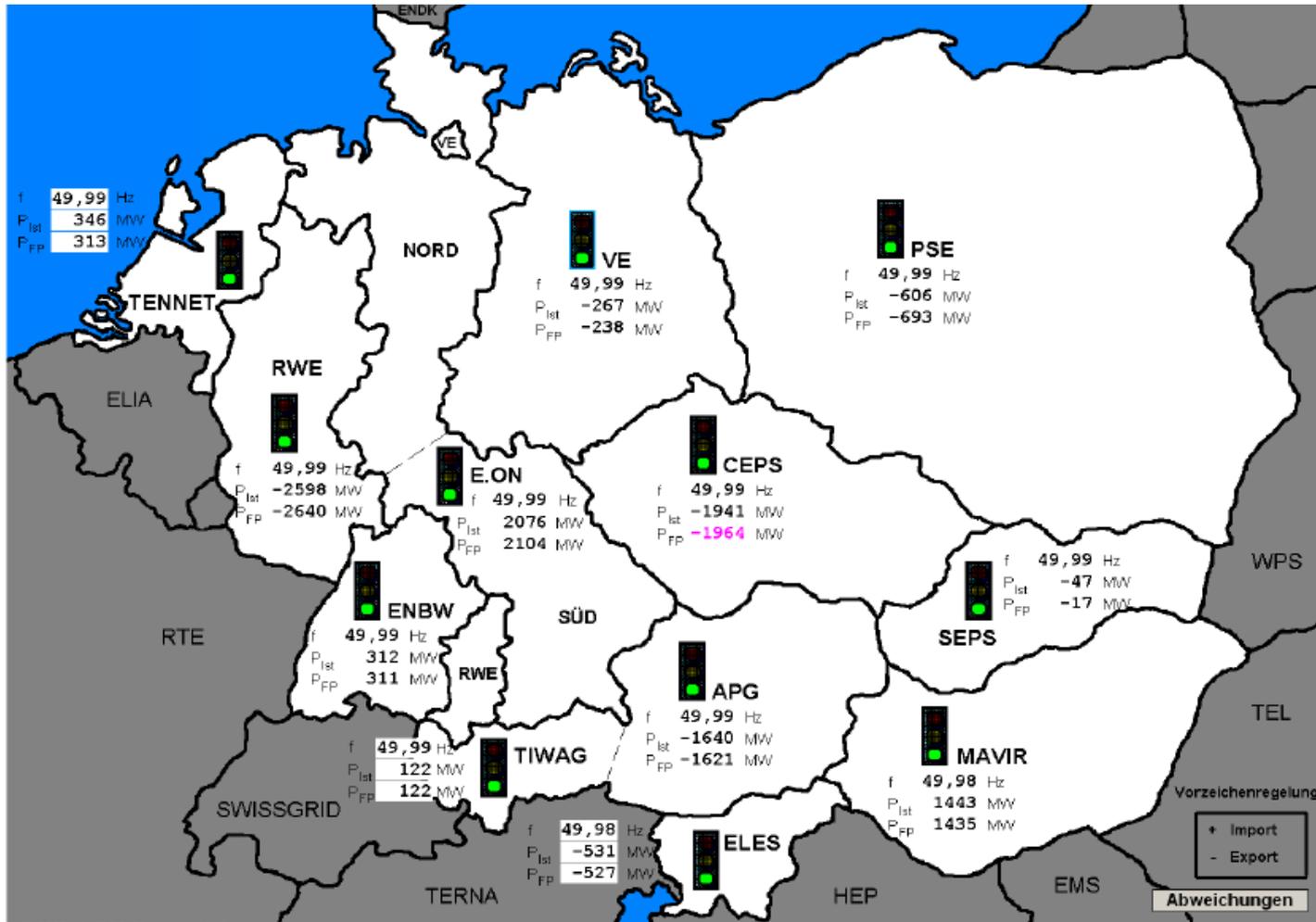
# An TSC beteiligte TSO's



# TSO Security Cooperation (TSC) - Gemeinsame IT-Plattform



# TSC „Realtime Awareness and Alarming System“



# Qualifikation, Schulung und Training des Operativpersonales

**Stetig steigende Anforderungen an das Operativpersonal, insbesondere in vorkritischen und kritischen Situationen**

## **Netztrainings- und Schulungszentrum an der BTU Cottbus**



- Einzel- oder Gruppentrainings mehrerer Netzbetreiber wie z.B.
  - Netzwiederaufbautraining
  - Training von kritischen Situationen zur Vermeidung von Teilnetz- oder Netzzusammenbrüchenmit dem Schwerpunkt der Kommunikation und dem koordinierten Zusammenwirken
- Durchführung von Versuchen mit quasirealen Netzverhalten
- Vorabsimulation von Sonderschaltzuständen zur Ermittlung des zu erwartenden Netzverhaltens
- Simulationen im Rahmen der Netzeinsatzplanung
- Universitäre Lehre und Forschung



**Die Beteiligung möglichst vieler Netz- und KW-Betreiber ist ausdrücklich erwünscht**

# Netztrainings- und Forschungszentrum an der BTU Cottbus

**Komplexe gemeinsame Schulungen und Trainings des Operativpersonales aller Akteure im Elektrischen System und die feste Einbindung in Lehre und Forschung**



## 2. SoS-Konferenz zur Systemsicherheit 26.-27.08.09 in Weimar



Konsequente Fortsetzung des mit der 1. SoS-Konferenz vom August 2008 in Leipzig begonnenen Dialoges.

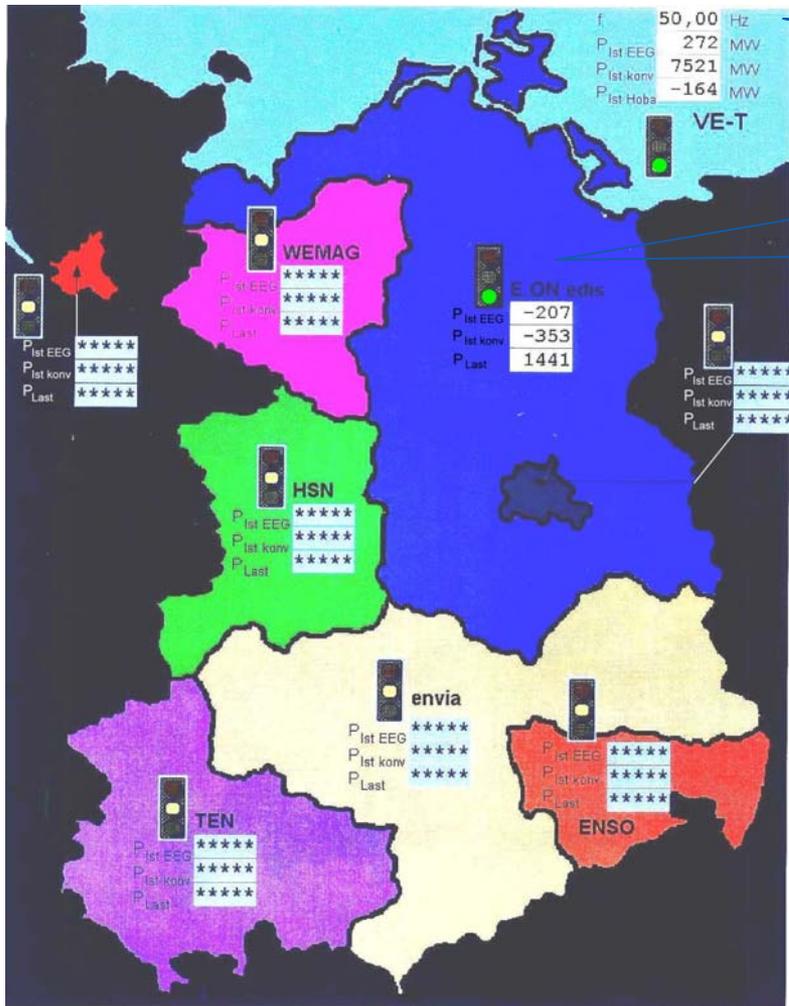
Mehr als 80 Teilnehmer von

- Verteilungsnetzbetreibern
- Kraftwerksbetreibern
- Energieaufsichtsbehörden
- ostdeutschen Universitäten
- Verbänden
- anderen deutschen Übertragungsnetzbetreibern

# Ergebnisse der 2. SoS-Konferenz

- Breites Commitment zum koordinierten Handeln auf Basis der abgeschlossenen Vereinbarung
- Bereitschaft der nachgelagerten VNB (Stadtwerke) zum Abschluss analoger Vereinbarungen gestärkt
- Dialog zur Weiterentwicklung der abgestimmten Vorgehensweise in kritischen Netzsituationen weitergeführt
- Anregungen und Kritiken aus den konkreten Vorgängen am 23.03.09 (Anpassungen gem. § 13(2) EnWG) wurden aufgenommen und werden in den Verbesserungsprozess überführt
- Commitment zur zeitnahen Beschleunigung des Daten- und Informationsaustausches erzielt
- erneute klare Herausarbeitung der dringenden Notwendigkeit, die Genehmigungsprozesse für den erforderlichen Netzausbau zu beschleunigen (**„ die Netze sind verstopft ...“**)
- Netztrainings- und Forschungszentrum in Cottbus wurde am 10./11.09.09 einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt- erste Trainings Ende 2009  
Bereitschaft der VNB, sich aktiv daran zu beteiligen, erreicht.

# Einführung DSO-System-Monitor



Daten des TSO:

f

P<sub>ist EEG</sub>

P<sub>ist konv</sub>

P<sub>ist Hoba</sub>

Daten der DSO:

P<sub>ist EEG</sub>

P<sub>ist konv</sub>

P<sub>Last</sub>

- Systemmonitor ist etabliertes Frühwarn- und Alarmsystem zwischen TSO in Europa
- Systemmonitor soll auch Informationsaustausch zwischen TSO und DSO verbessern
- Erste Pilotanwendung ist mit E.ON Edis installiert

# Klare Botschaften von VE Transmission

- 1. Zur Erreichung der EU-Klimaschutzziele muss eine vollständige Integration der erneuerbaren Energien (100%ige Aufnahme) ermöglicht werden. Die Kappung der EEG-Einspeisung ist eine klimapolitische Sackgasse und ordnungspolitisch äußerst fragwürdig.**
- 2. Zur vollständigen Integration der erneuerbaren Energien sind ein umfangreicher Netzausbau sowie Innovationen bei Speicherung und Lastmanagement erforderlich.**
- 3. Der freie Netzzugang aller Erzeuger (EEG und konventionell) und der mit den geplanten Offshore-Windparks und Kraftwerken verbundene Standortwandel der Erzeugung erfordert einen adäquaten Netzausbau.**
- 4. Umfangreicher Netzausbau bedeutet: Hochleistungsfähige und bundesweite Fernübertragungen sowie Ausbau der Interkonnektoren!**
- 5. Die elektrische Systemsicherheit (Security of Supply) ist unabdingbare Voraussetzung für den Elektrizitätsbinnenmarkt und leistungsfähige Volkswirtschaften!**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**