Herausforderungen bei der Systemintegration erneuerbarer Energien aus Sicht eines Übertragungsnetzbetreibers

29. Symposium Photovoltaische Solarenergie

Dr. Dominique Ernst
13.03.2014

Taking power further

Inhalt

- Das Unternehmen TenneT
- Entwicklung der erneuerbaren Energien
- Auswirkungen auf das Übertragungsnetz
  - Volatile Einspeisung
  - Eingriffe in den Netzbetrieb
  - EE-Prognosen
  - Systemstabilität
- Ausblick

TenneT Taking power further

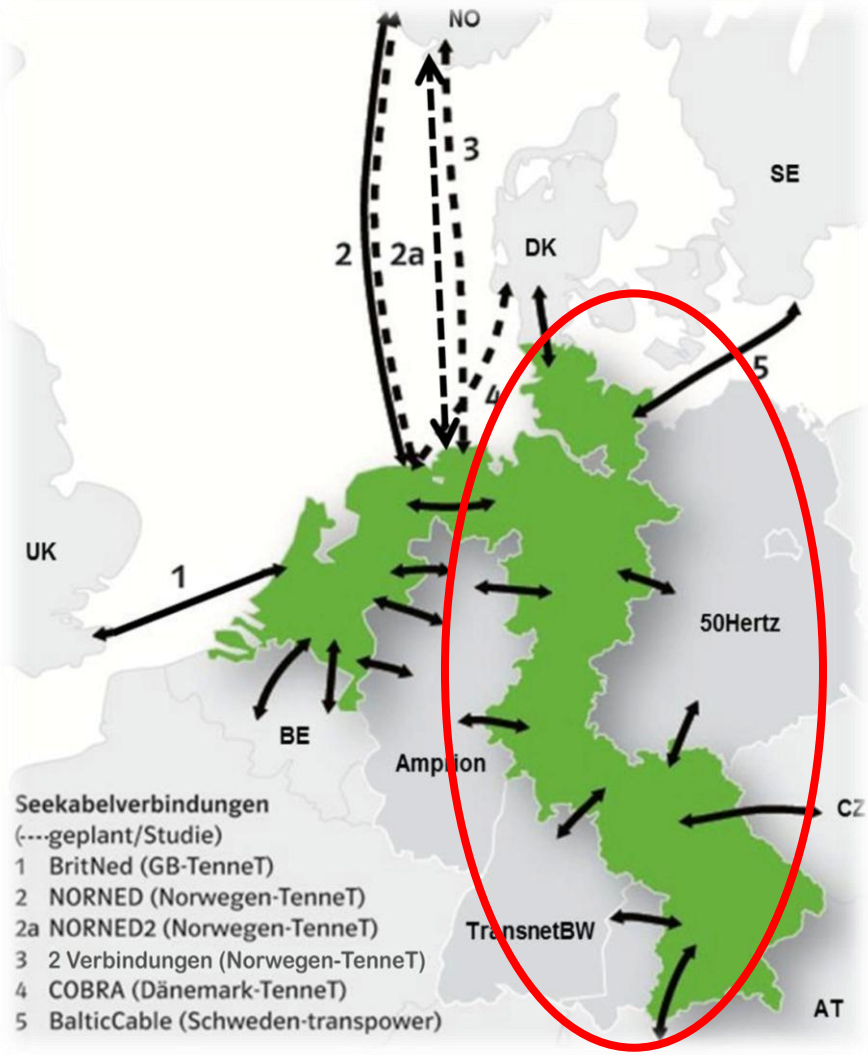
Das Unternehmen TenneT

Europas erster transnationaler ÜNB

Aufgaben und Verpflichtungen

- Verbindungen zu 10 ÜNB – Europas Drehscheibe für den Stromhandel
- Gesetzlicher Auftrag zum Netzausbau
- Transport von el. Energie
- Systemstabilität
- Vermarktung des Stroms
- Umsetzung der Energiewende

➡ **Viele Herausforderungen!**



TenneT TSO GmbH

Taking power further

Herausforderungen der Energiewende

Was sind die Herausforderungen?

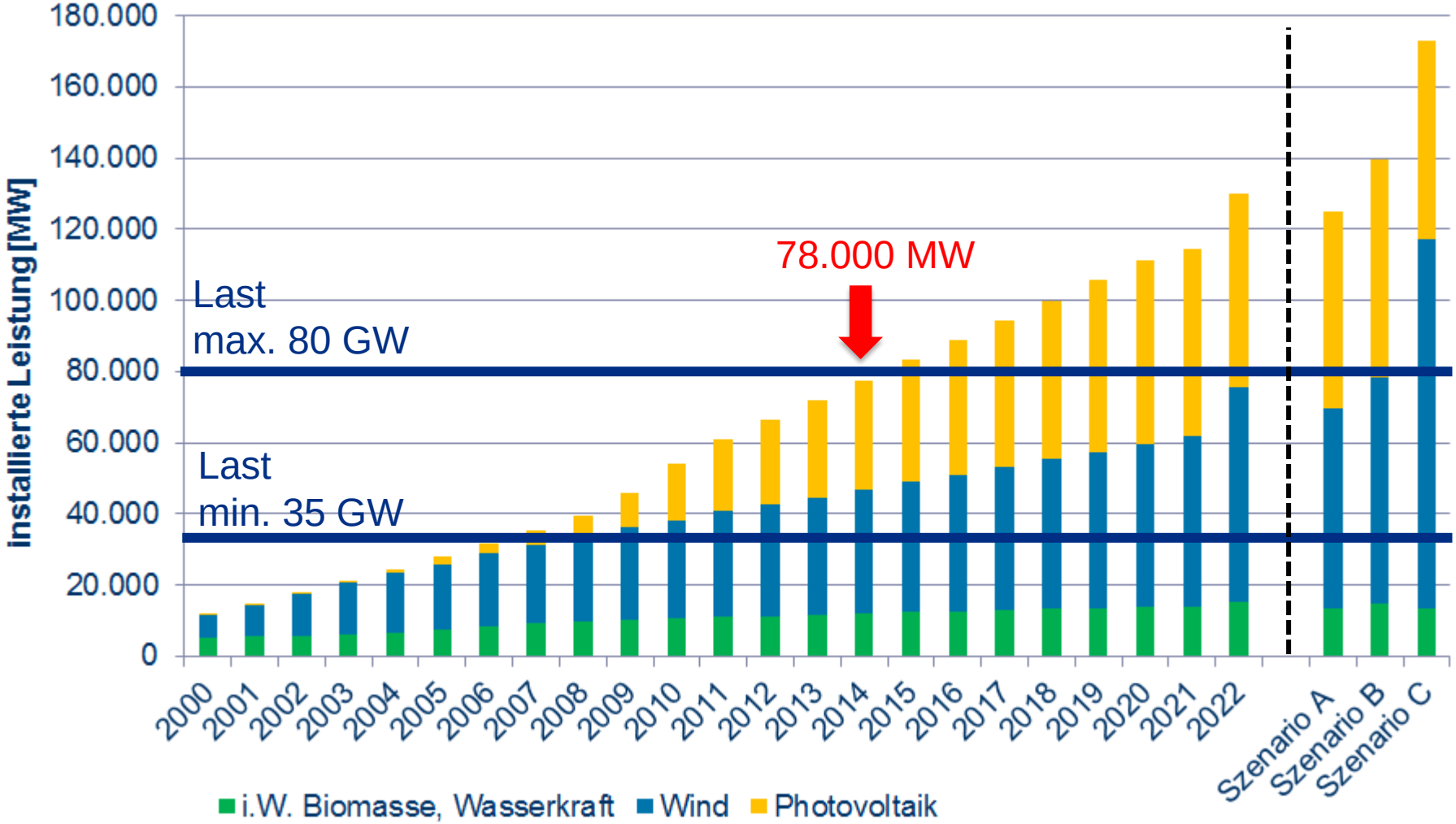
- schneller Kernenergieausstieg
- starker Zuwachs an erneuerbaren Energien
- fluktuierende Einspeisung aus Erneuerbaren
- Systemstabilität muss gewährleistet bleiben

Vorhaben zur Bewältigung

- Netzausbau (Netzentwicklungsplan NEP)
- Netzengpässe vermeiden
- Regelleistungseinsatz optimieren
- Marktdesign ändern
- sinnvolle Systemintegration von Erneuerbaren

TenneT Taking power further

Entwicklung der installierten Leistung EE

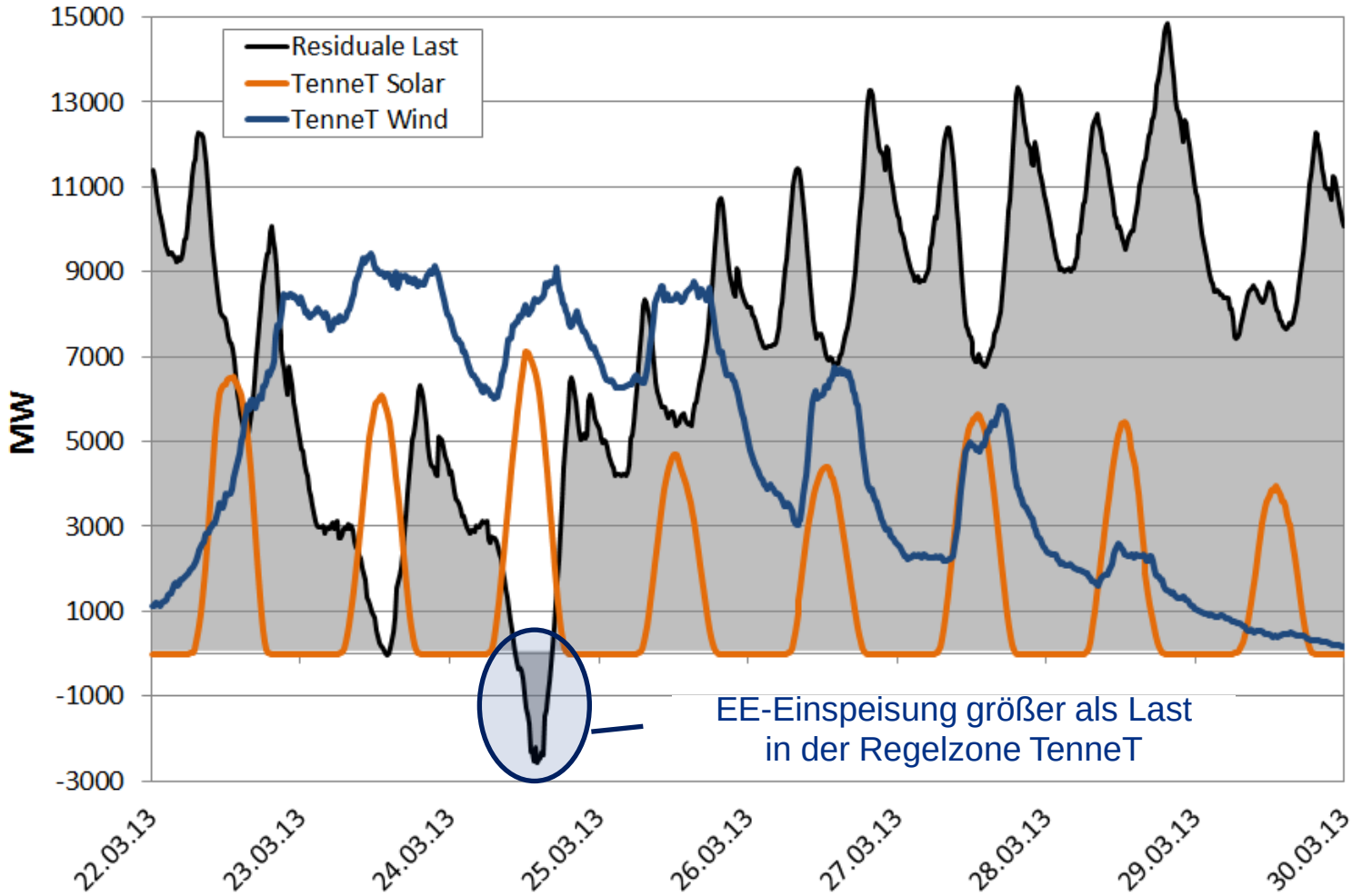


Quelle: NEP

Taking power further

Volatilität der Einspeisung

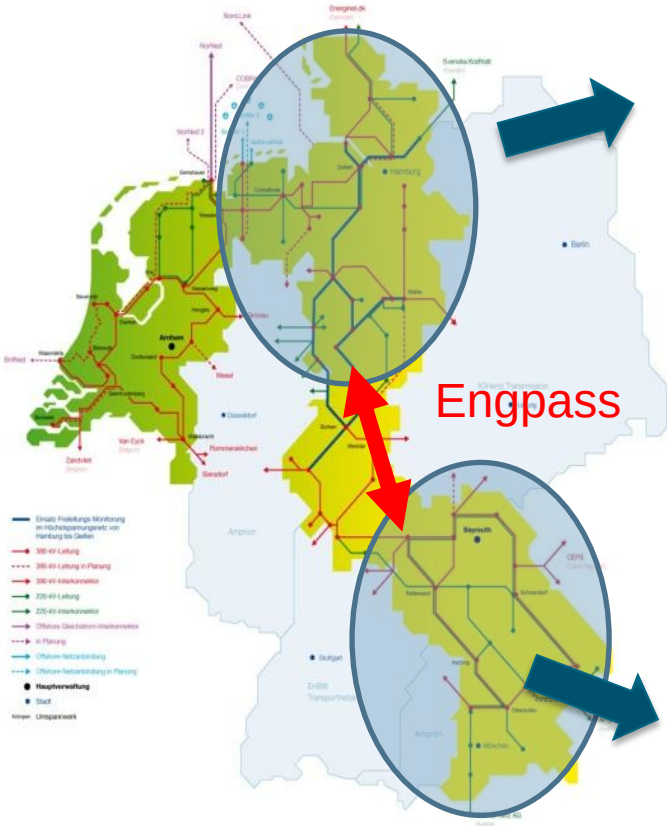
Verlauf Last, Wind und PV-Einspeisung in der Regelzone TenneT

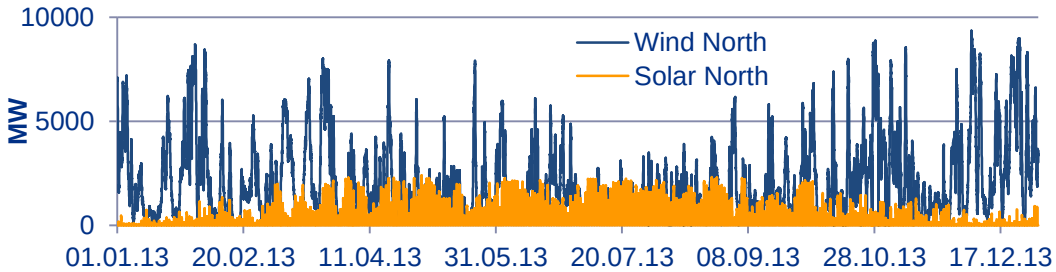


Taking power further

Wind- und PV-Einspeisung

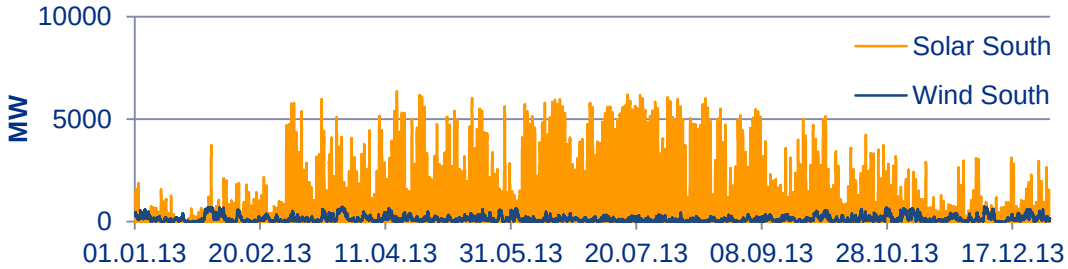
Regionale Verteilung RZ-TenneT 2013





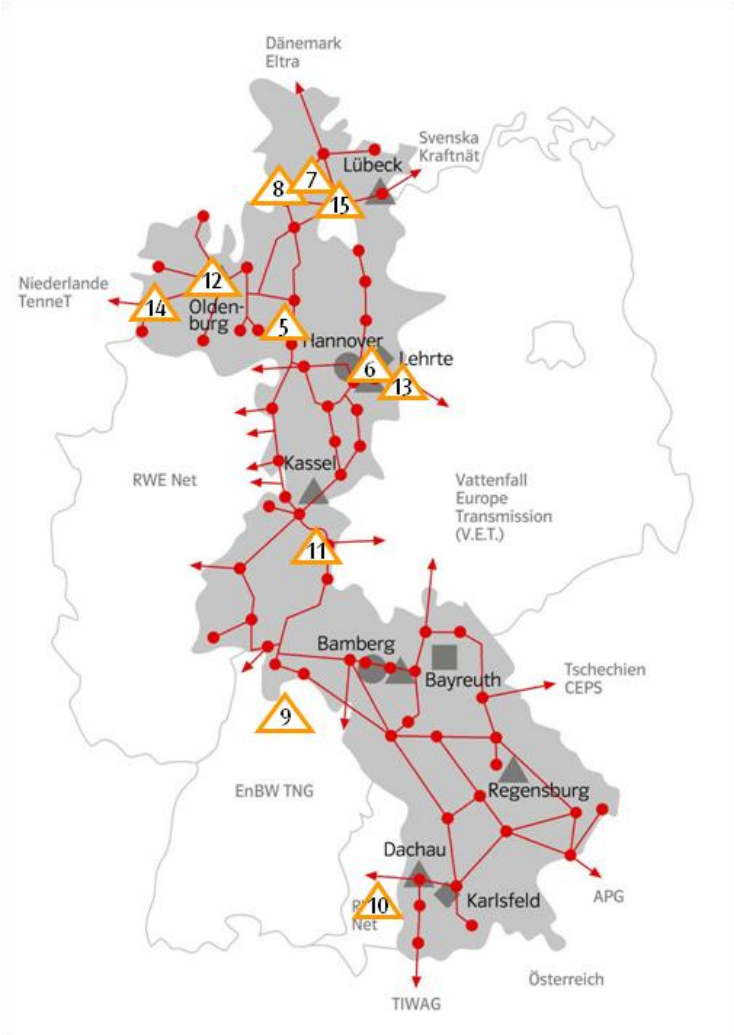
„Windmonate“
Nord-Süd-Transport

„Solarmonate“
Süd-Nord-Transport



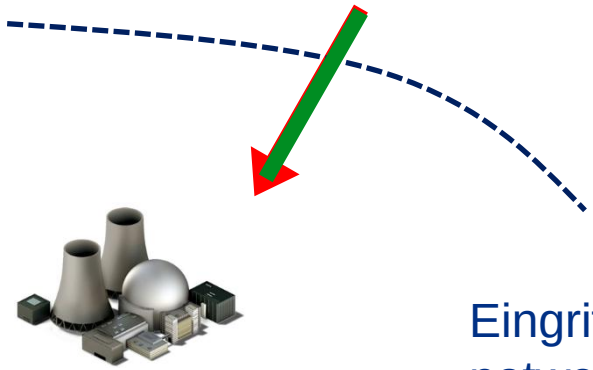
TenneT
Taking power further

Netzengpässe



Netz ist gefährdet = (n-1) Gefährdung

- ➡ korrektive Netzschaltung
- ➡ Redispatch
- ➡ Einspeisemanagement

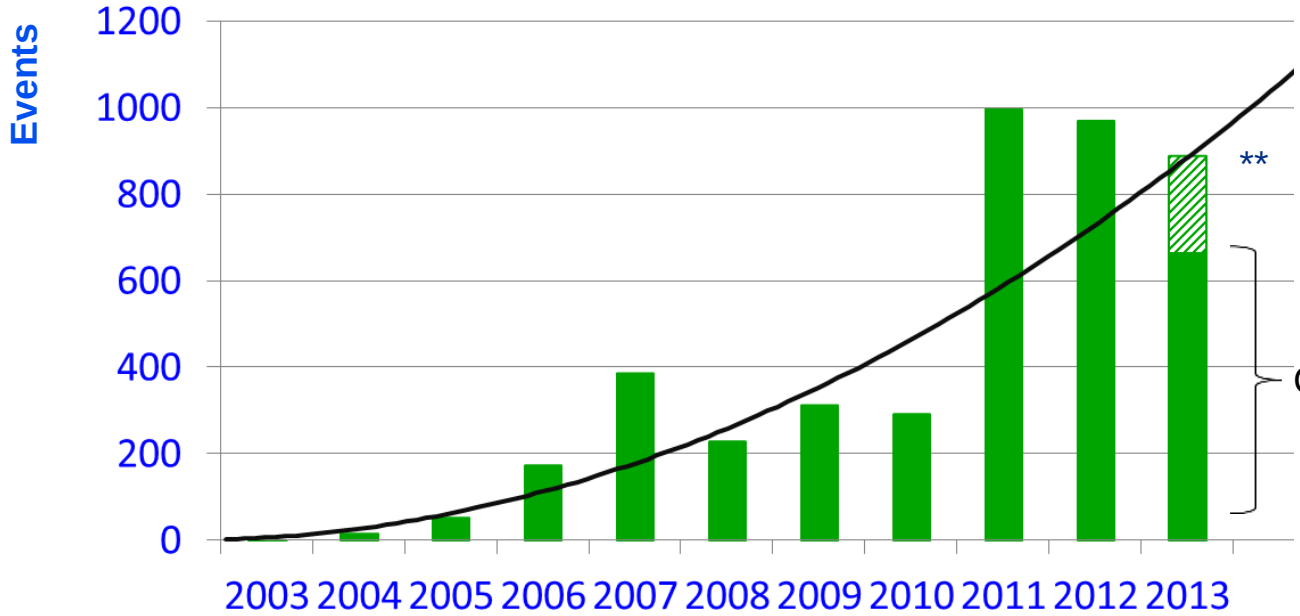


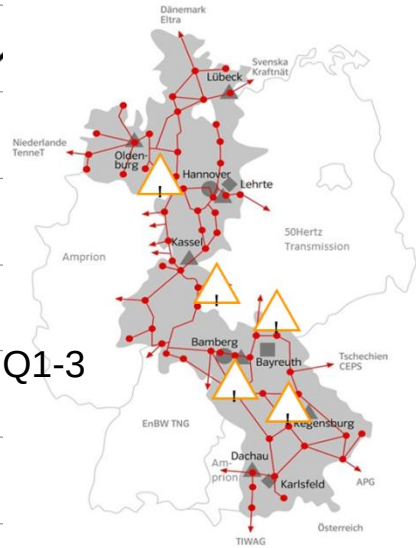
Eingriffe ins Netz notwendig!

TenneT Taking power further

Entwicklung der (n-1) Gefährdungen

Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ereignisse*	2	15	51	172	387	228	312	290	998	970	888**
Tage	2	14	51	105	185	144	156	161	308	344	353**





- Ereignisse, in deren Folge Maßnahmen nach § 13 EnWG und § 11 EEG ergriffen wurden ohne Spannungsprobleme

** Extrapoliert aus Daten 2013, Quartal 1-3

Taking power further

Systemstabilität

Erzeugung = Verbrauch

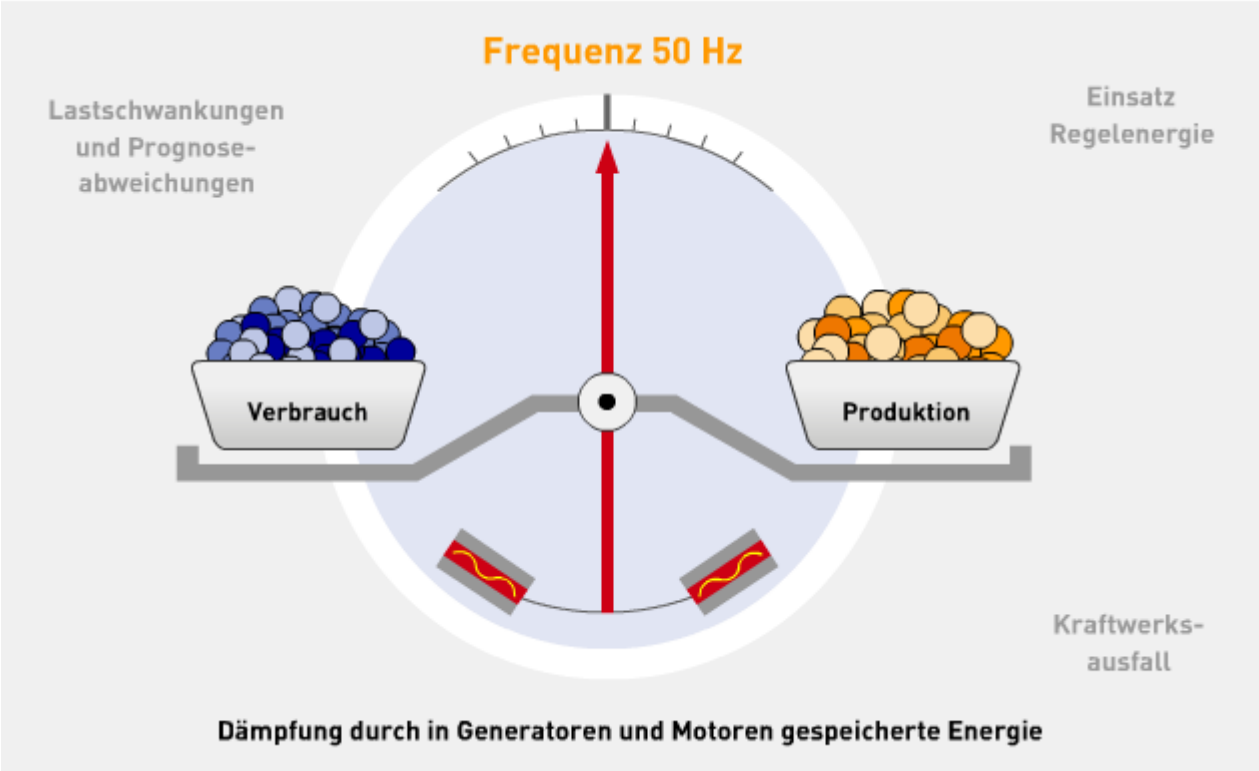
- Spannungshaltung
- Frequenzhaltung

TenneT
Taking power further

Systemstabilität

Erzeugung = Verbrauch

- Spannungshaltung
- Frequenzhaltung



Ungleichgewicht

↓

Einsatz von Regelleistung
(automatisch + manuell)

Zur Vermeidung von Regelleistung sind Prognosen notwendig.

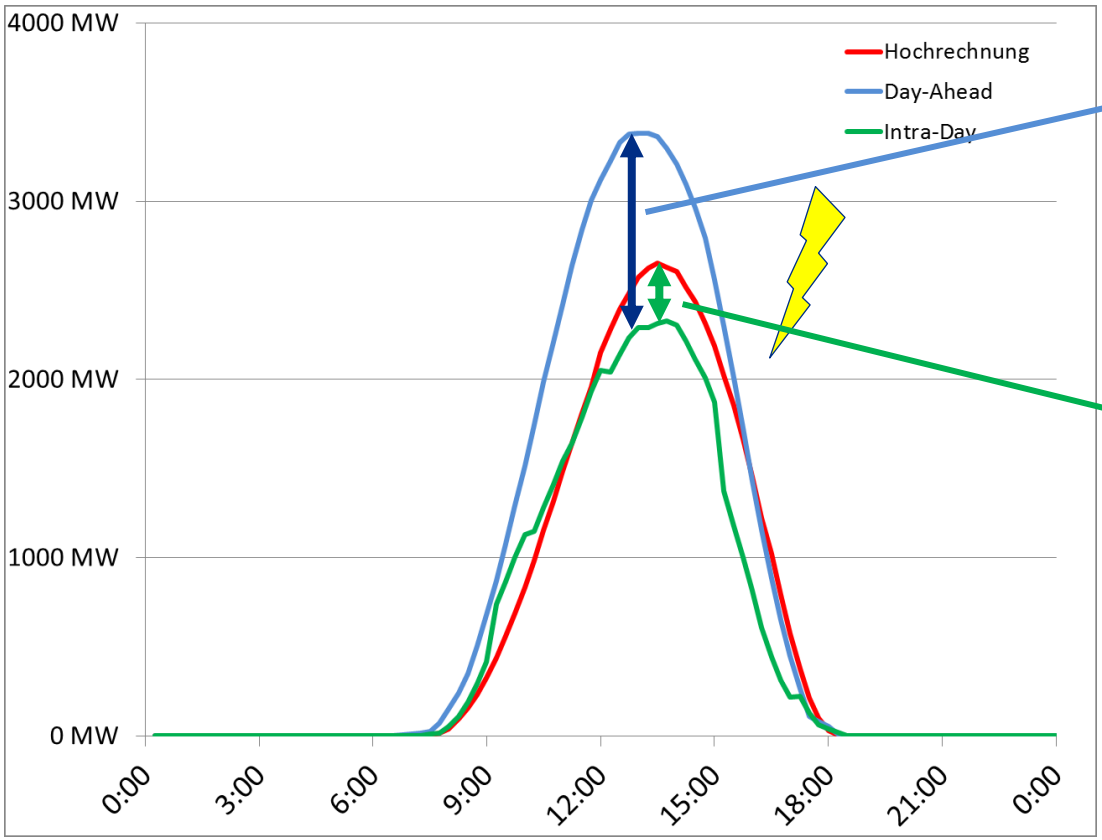
TenneT Taking power further

Prognosen

früher: Lastprognose → Kraftwerkseinsatz

jetzt: Lastprognose + Einspeiseprognose für EE → Kraftwerkseinsatz

↳ erfordert genaue Wetterprognosen



Handel notwendig

Regelleistung notwendig

↳ Systemsicherheit gefährdet

Regelleistungsvorhaltung Deutschland: **± 4,5 GW**

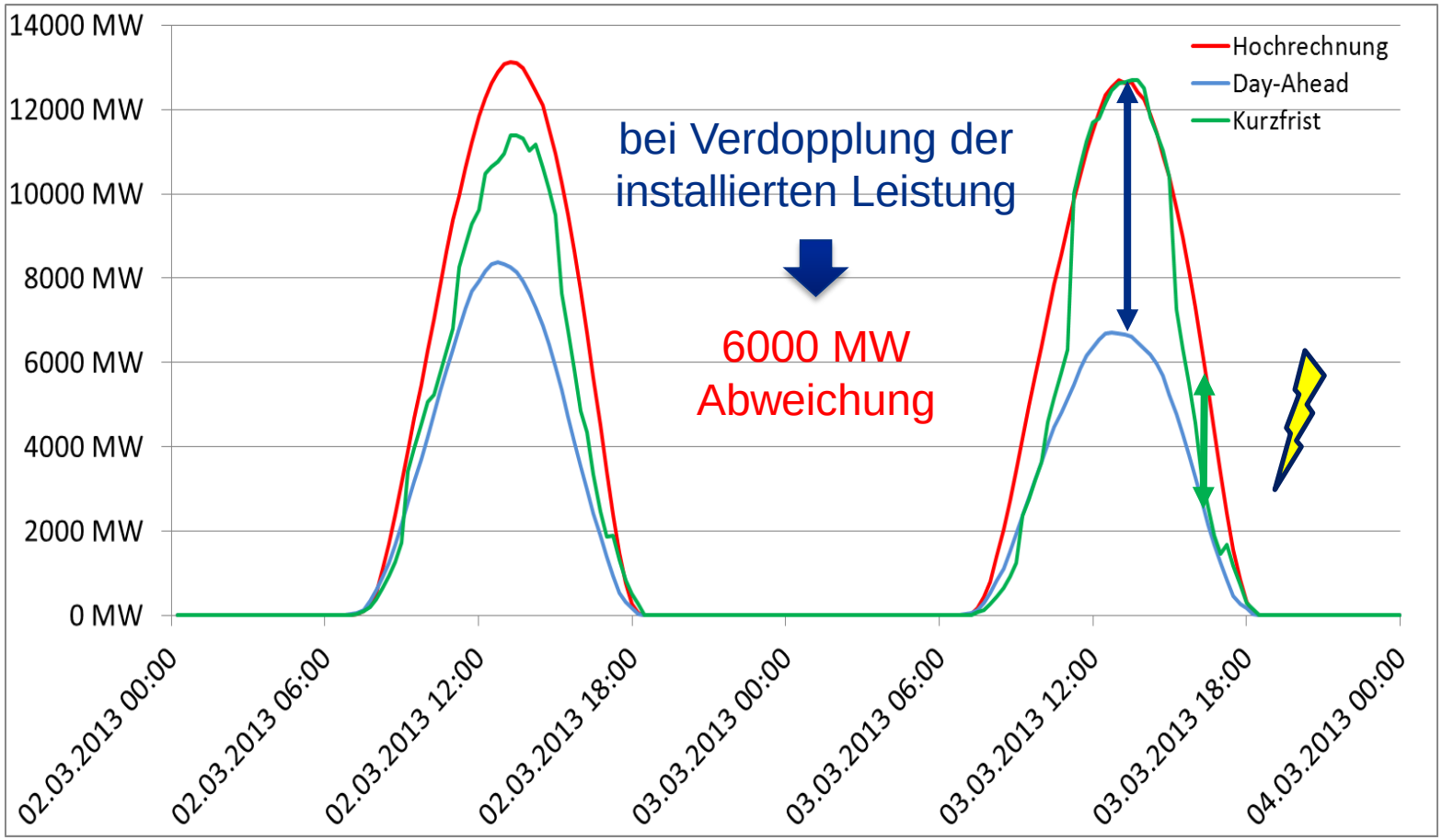
TenneT Taking power further

Besonders kritische Situationen (PV)

Nebel vorhergesagt, aber nicht eigetreten

6000 MW zu Day-Ahead

3000 MW zu Kurzfrist



Regelleistungsvorhaltung: 4,5 GW

Wie die Energiewende gelingt:

- **schneller Netzausbau,** um den Ausgleich regionaler Erzeugungsungleichgewichte zu ermöglichen
- **Regel- Reserve und Grundlast-Kraftwerke** zur Gewährleistung der Systemsicherheit und um Volatilität auszuregeln
- **ergänzende Konzepte wie Smart Grid**, Elektromobilität und abschaltbare Lasten müssen weiterentwickelt werden
- **Erbringung von Systemdienstleistungen aus regenerativer Erzeugung** selbst, wie Frequenzstützung, Regelenergie, Spannungshaltung
- **Weiterentwicklung von Speichertechnologien**, um Volatilität der erneuerbaren Energien abzupuffern
- **Energieinformationsnetz**, damit der ÜNB völlige Transparenz über seine Regelzone erlangt (Vorschau und online-Werte)

→ **Zusammenarbeit aller Marktteilnehmer!**

TenneT Taking power further

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

TenneT ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber für Strom in Europa. Mit ungefähr 20.000 Kilometern an Hoch- und Höchstspannungsleitungen und 36 Millionen Endverbrauchern in den Niederlanden sowie in Deutschland gehören wir zu den Top 5 der Netzbetreiber in Europa.
Unser Fokus richtet sich auf die Entwicklung eines nordwesteuropäischen Energiemarktes und auf die Integration erneuerbarer Energie.
Taking power further

www.tennet.eu

TenneT
Taking power further

© TenneT
Nichts aus diesen Unterlagen darf ohne ausdrückliche Zustimmung der TenneTvervielfältigt oder auf irgendeine andere Weise veröffentlicht werden.
Aus dem Inhalt der vorliegenden Unterlagen können keine Rechte abgeleitet werden

© TenneT
No parts of this papers may be reproduced or transmitted in any form or by any means without the explicit permission of TenneT.
No rights may be derived from the contents of this papers

www.tennet.eu

Taking power further