

Transmission Capacity Management

OS-TN

06.12.2013

Fakten zum Offshore-Netz

HGÜ-Umrichterstation

- Keine Überlastfähigkeit der HGÜ, auch nicht im ms-Bereich
 - Überschreitung der Übertragungsleistung zu keinem Zeitpunkt zulässig
 - nur möglich solange gilt: angeschlossene OWP-Leistung kleiner/gleich HGÜ Übertragungsleistung (Anzahl betriebsbereite WEA x individuelle Leistung \leq HGÜ Nennleistung)

Fakten zum Offshore-Netz

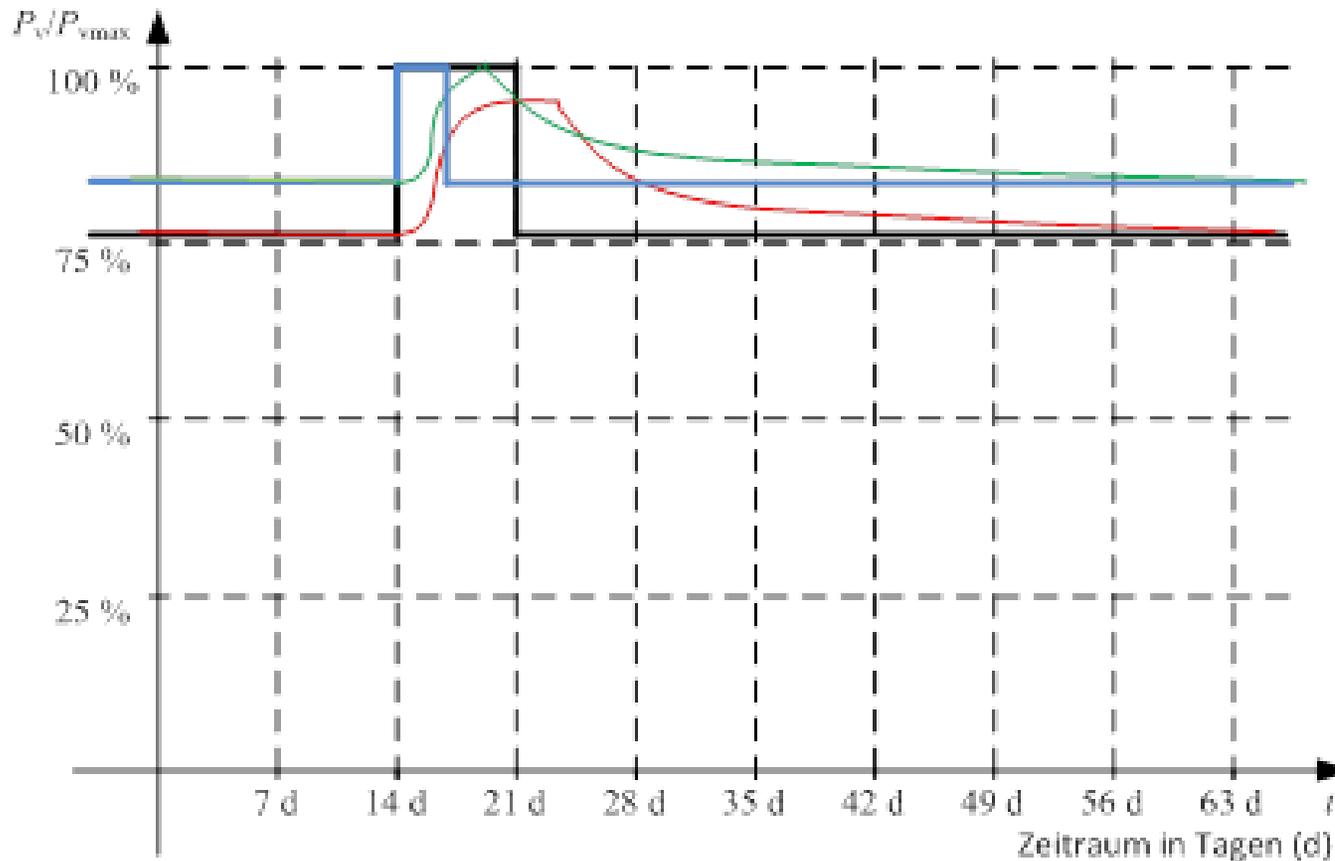
155-kV-AC-Kabel, 320-kV-DC-Kabel

- Technische Belastungsgrenze: Temperatur des Isolationsmaterials
- Genehmigungsrechtliche Belastungsgrenze: 2K-Kriterium
 - Erwärmung des Erdbodens um weniger als 2 K

Beispiel:

- Auslegung des Kabels auf 200 MW Windprofil
 - Anschluss von WEA mit betriebsbereiter Generatorleistung von 200 MW möglich
 - Übertragung von 200 MW Dauerleistung, d.h. auch angeschlossene WEA-Leistung > 200 MW, nicht zulässig

Sprung der Verlustleistung und Verlauf der Aufpunkttemperatur



Leistung: schwarz: ohne Interimsanschlüsse; blau mit
Aufpunkttemperatur: rot: ohne Interimsanschlüsse; grün mit

Transmission Capacity Management

Transmission Capacity Management (TCM)

Einführung in drei Stufen geplant

Stand der Technik



- TCM I: Betriebliche/Organisatorische Lösung durch Meldung der verfügbaren Windenergieanlagen und Vergabe freier Kapazitäten an Interimanschluss; Stündliche Anpassung der verfügbaren Kapazität

Entwicklungsfeld



- TCM II: Vorhersage der Aufpunkttemperatur anhand von Windvorhersagen und Optimierung der Leistungseinspeisung; Bestimmung und Zuweisung der verfügbaren Kapazität bis zu mehrmals täglich
- TCM III: Dynamische Optimierung der Leistungseinspeisung unter Berücksichtigung der Aufpunkttemperatur und der Umrichter Grenzwerte in quasi Echtzeit

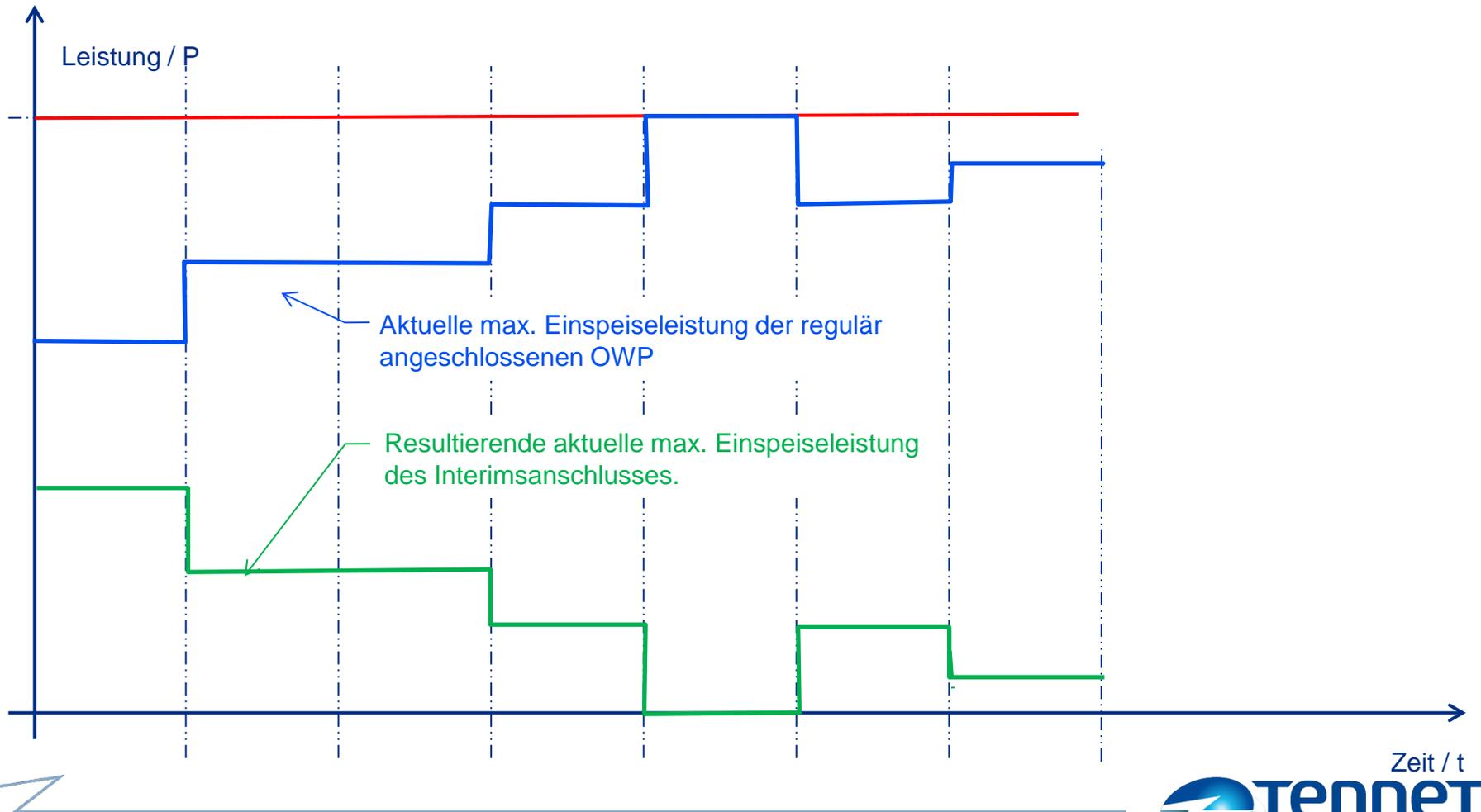
TCM I

Problem:

- HGÜ Leistung darf zu keinem Zeitpunkt überschritten werden
- Aufpunkttemperatur darf nicht um mehr als 2 K erhöht werden
 - >Zu jeder Zeit betriebsbereite WEA Leistung \leq HGÜ Leistung
- Regulär angeschlossene OWPs melden die Anzahl einsatzbereiter WEA
 - Meldung 1 Woche im Voraus für jede einzelne Stunde
 - Nachmeldung täglich möglich
- Temporär angeschlossene OWPs erhalten die restliche Übertragungskapazität

Anforderungen an Betriebsstrategie für TCM

Betriebsfall ohne Limitierung der max. Übertragungskapazität des OWP-NAS

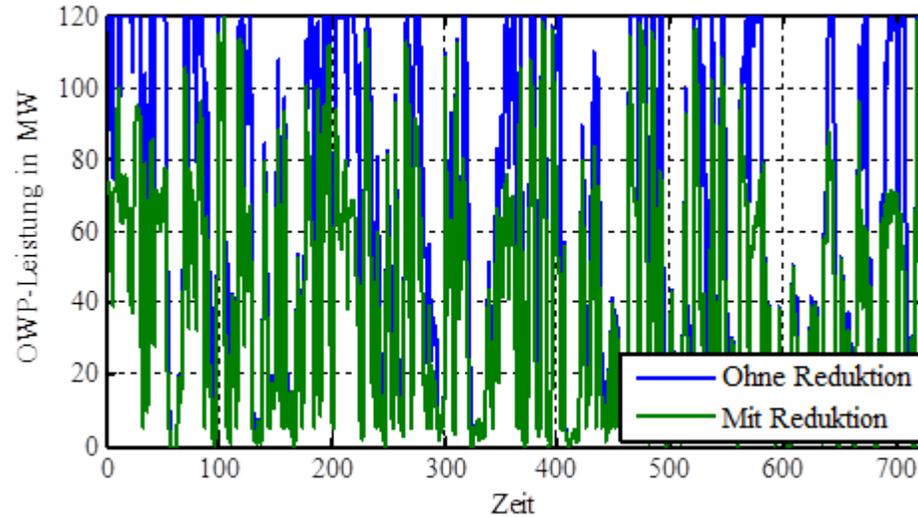
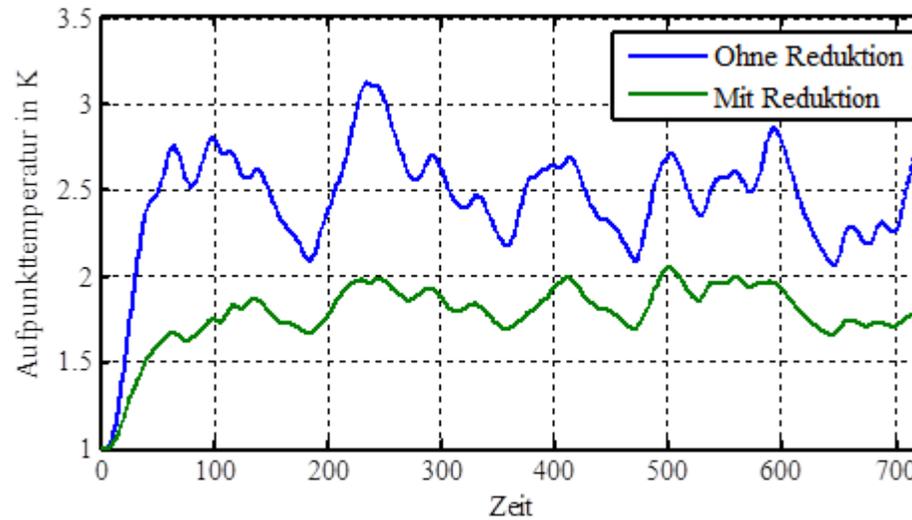


TCM II

- Ausnutzung der Temperaturreerven der 155-kV-Kabel
- Erhöhte Kabelströme verursachen erst Tage später eine höhere Bodentemperatur → Regelung aufgrund großer Zeitkonstanten sehr schwierig
- Verwendung eines Optimierungsverfahrens
 - Nutzung einer Windprognose
 - Berechnung der Erdbodentemperatur
 - Einhaltung des 2K-Kriteriums
 - Ermittlung eines Reduzierungsfaktors für die OWPs
- Höhere Übertragungsleistungen möglich
- Da System äußerst träge, wenige Anpassungen, bzw. Neuberechnungen pro Tag erforderlich

TCM II

Optimierungspotential der Kabeltemperatur



TCM III

- Überspeisung des HGÜ-NAS muss verhindert werden
- Hochdynamische Regelung des TCM I und TCM II Verfahrens
- Echtzeit-Datenaustausch zwischen allen beteiligten OWPs und ÜNB
- Definierte automatisierte Schnittstellen zwischen OWPs und ÜNB notwendig
- Hochpräzise Windvorhersage für jeden einzelnen Windpark erforderlich
- Schnelle Regelung jeder einzelnen WEA

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

