

# Data-Analytics @TenneT

am Beispiel von Solardaten

26.09.2019

Dr. Florian Christ

# Solardaten im ÜNB Business



## Einsatzzwecke und Herausforderungen

### relevante Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) Prozesse

#### EEG Vermarktungsprozesse

- EEG Vermarktung
- Marktwertbestimmung
- Veröffentlichungspflichten

#### System und Netzführungsprozesse

- Systembalance
- Engpassbewirtschaftung

### größte prozessuale Herausforderung: Datenqualität

- zeitverzögerte Wahrwerte,
- zu gering regional aufgelöste Wahrwerte
- verfälschte Wahrwerte

(Prozessbedingt bis zu 60 Tage)  
(VNB/ Trafoebene)  
(z.B. Bilanzierungsverfahren auf VNB)

### Einsatzgebiete der Daten

- Modellbildung / Analyse
- Monitoring und Qualitätssicherung<sup>1</sup>
- Hochrechnung für online Prozesse

- Regionalisierung
- Modellbildung
- Situation Awareness/ Visualisierung
- Systemhochrechnung

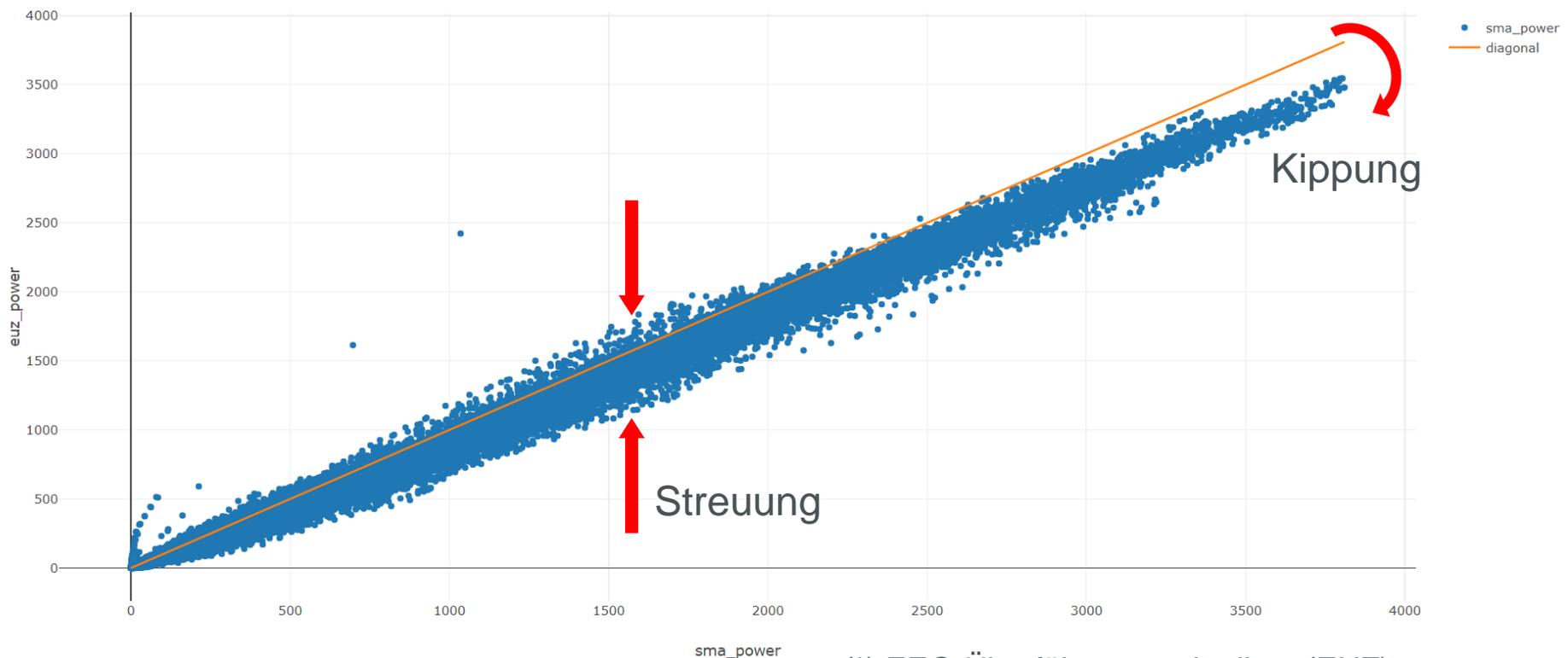
(1) auch der Targets

\* unter. Umständen auch als Wahrwert für geografisch aufgelöste Prognosen

# SMA vs. EUZ\* (Einstige in die Analyse)



- $\text{Summe(Feed-In)} / \text{Summe(Installed Power)} * \text{EEG Installed Power}$
- näherungsweise lineare Abhängigkeit
- mit großer Streuung

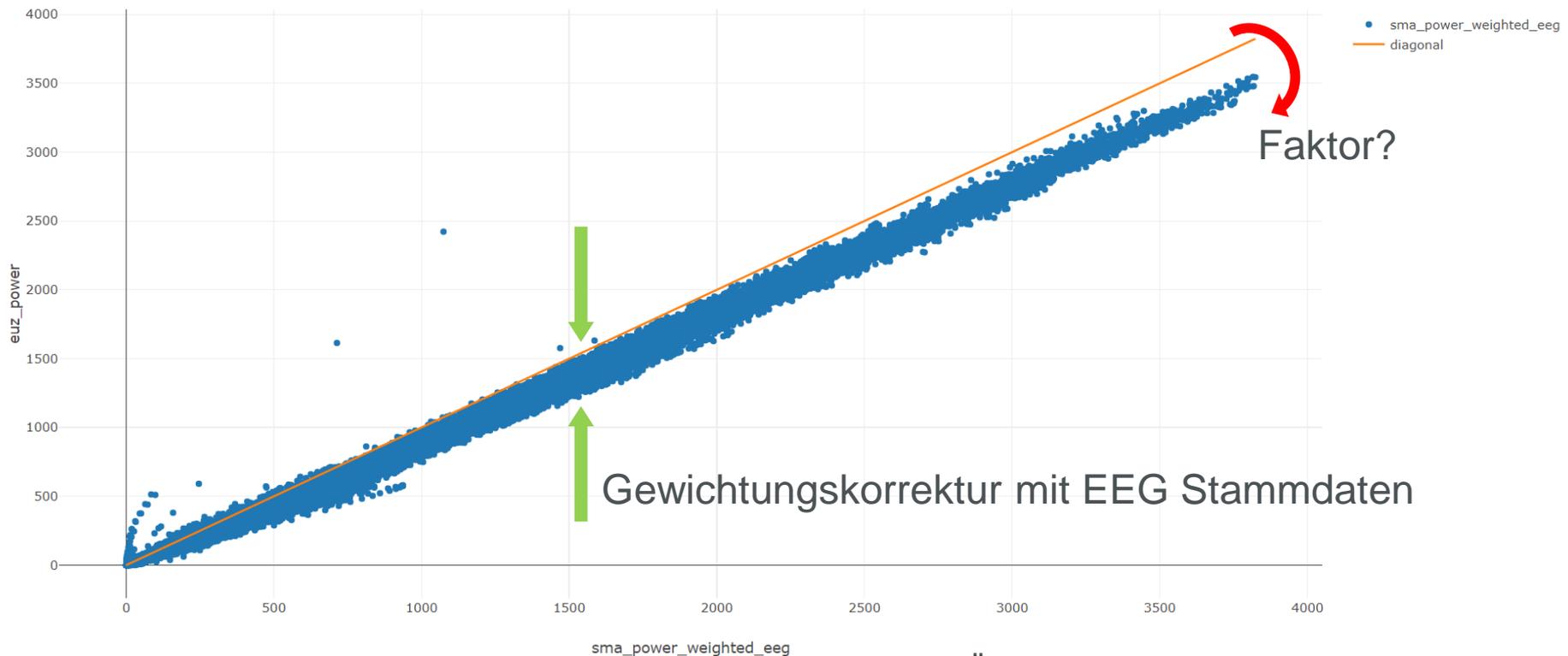


(\*) EEG-Überführungszeitreihen (EUZ)

# SMA vs. EUZ\*



- Regionale Gewichtung gemäß installierter EEG Leistung je ZIP Code
- reduzierte Streuung
- starke Ausreißer werden algorithmisch erkennbar

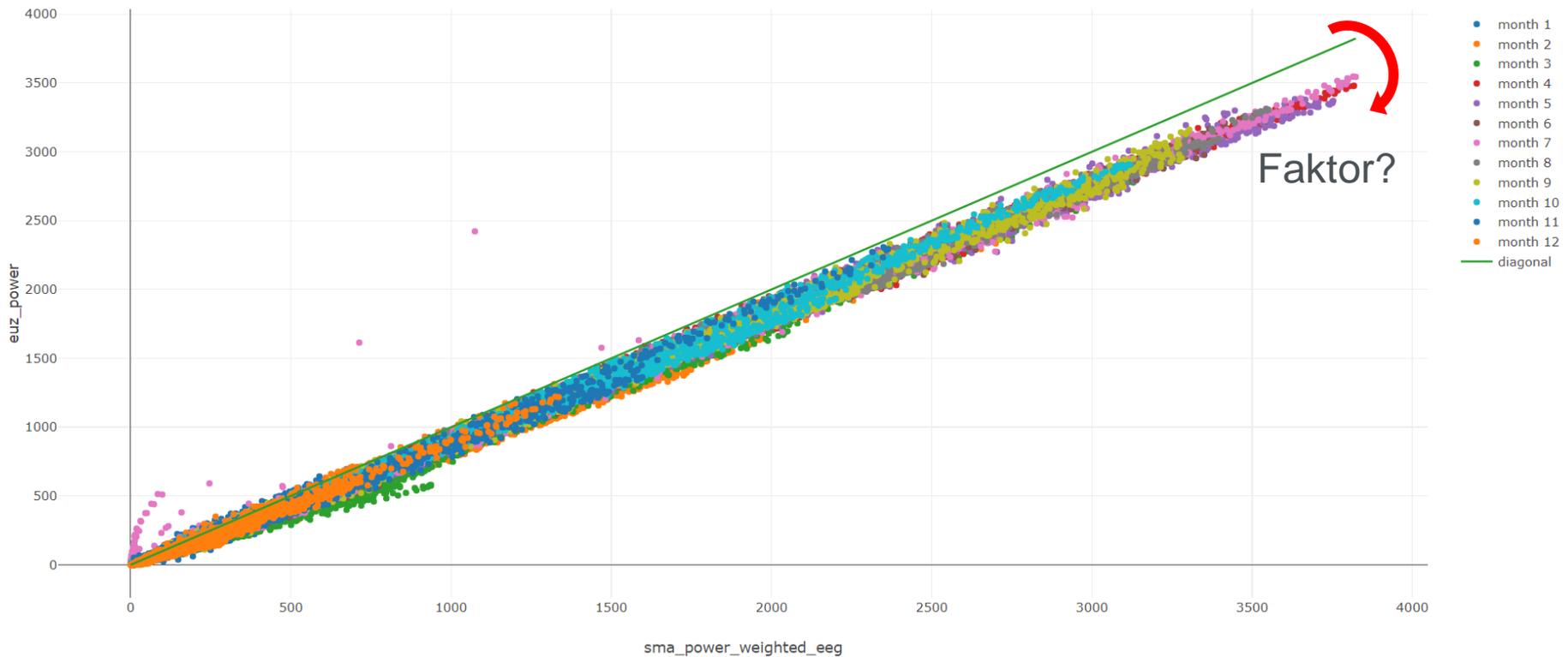


(\*) EEG-Überführungszeitreihen (EUZ)

# SMA vs. EUZ\*



Saisonales GLM erlaubt die Optimierung der Hochrechnung

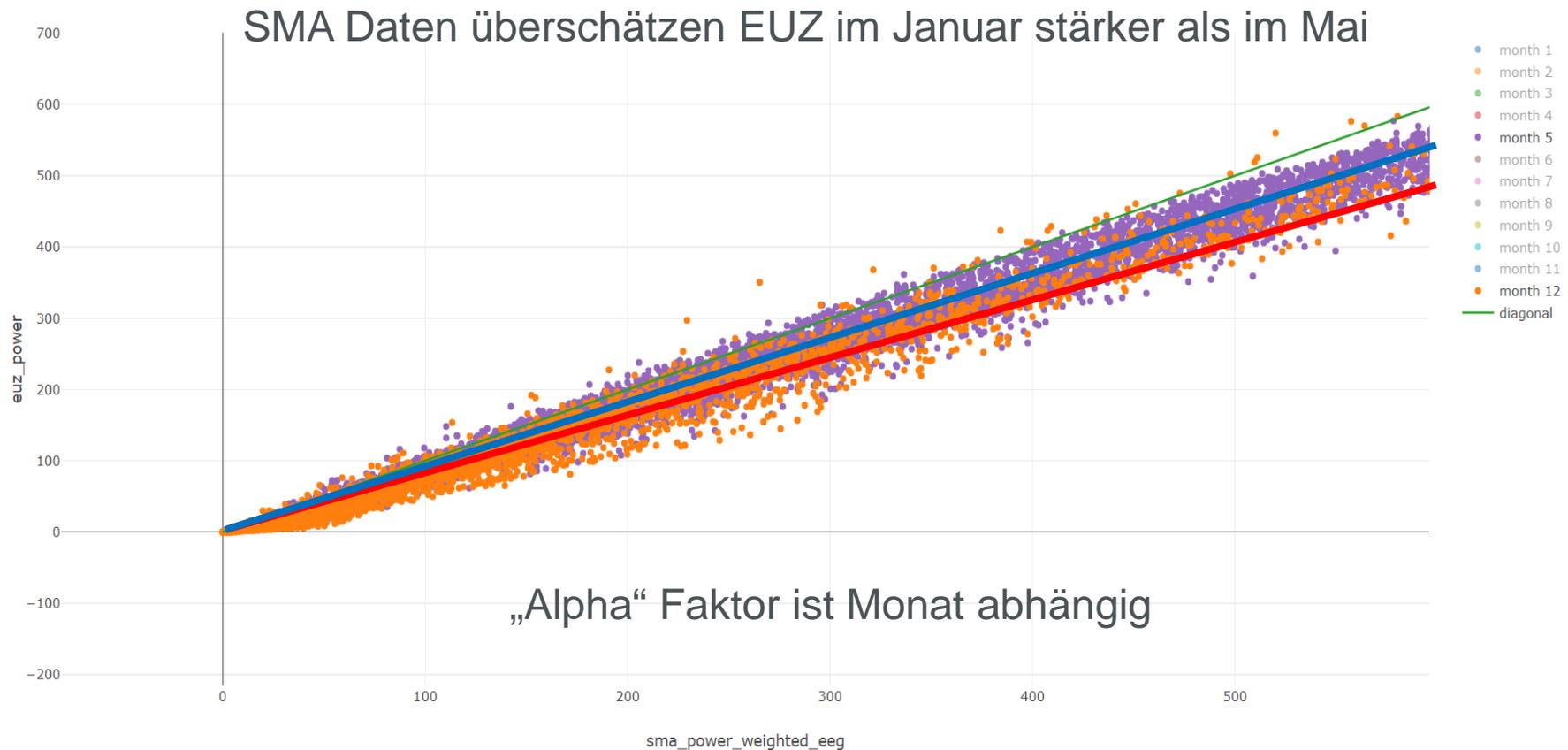


(\*) EEG-Überführungszeitreihen (EUZ)

# SMA vs. EUZ\*



## Saisonales GLM erlaubt die Optimierung der Hochrechnung



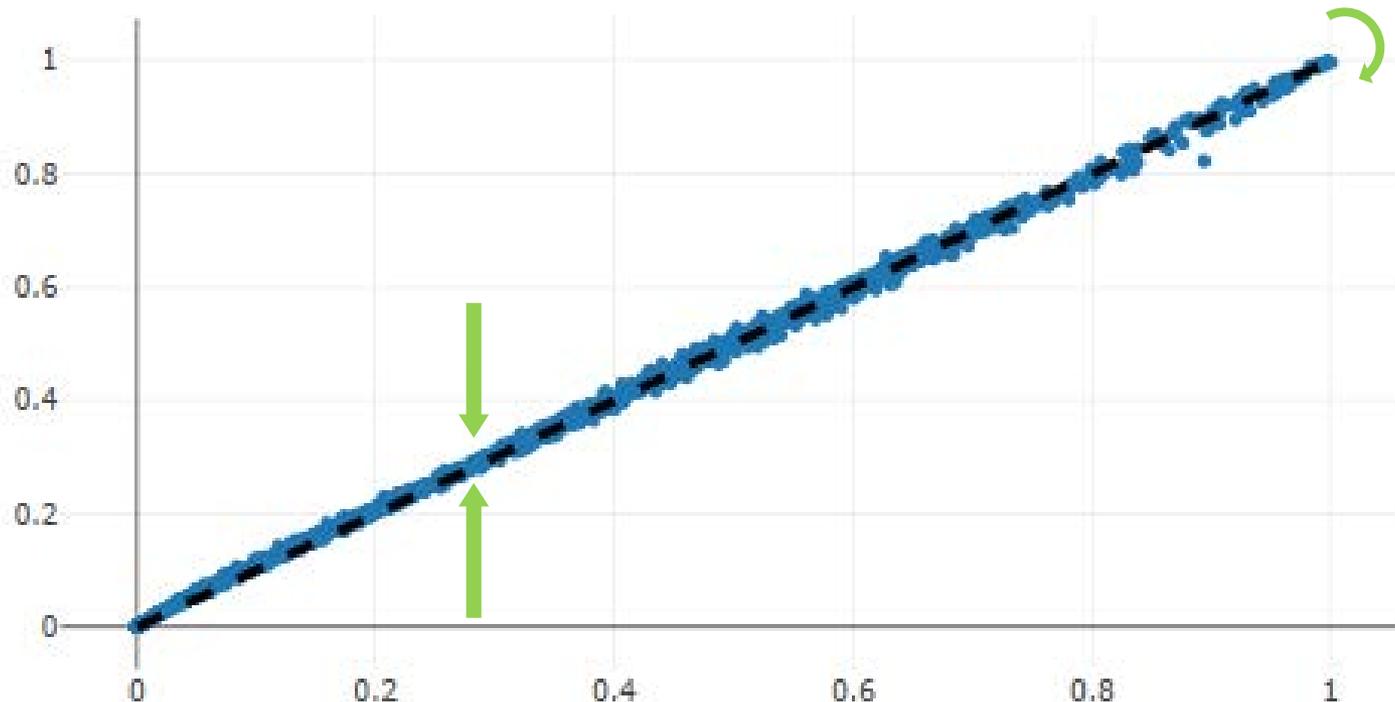
(\*) EEG-Überführungszeitreihen (EUZ)

# Saisonalität



## Solares Leistungsangebot/ EEG Einspeisung

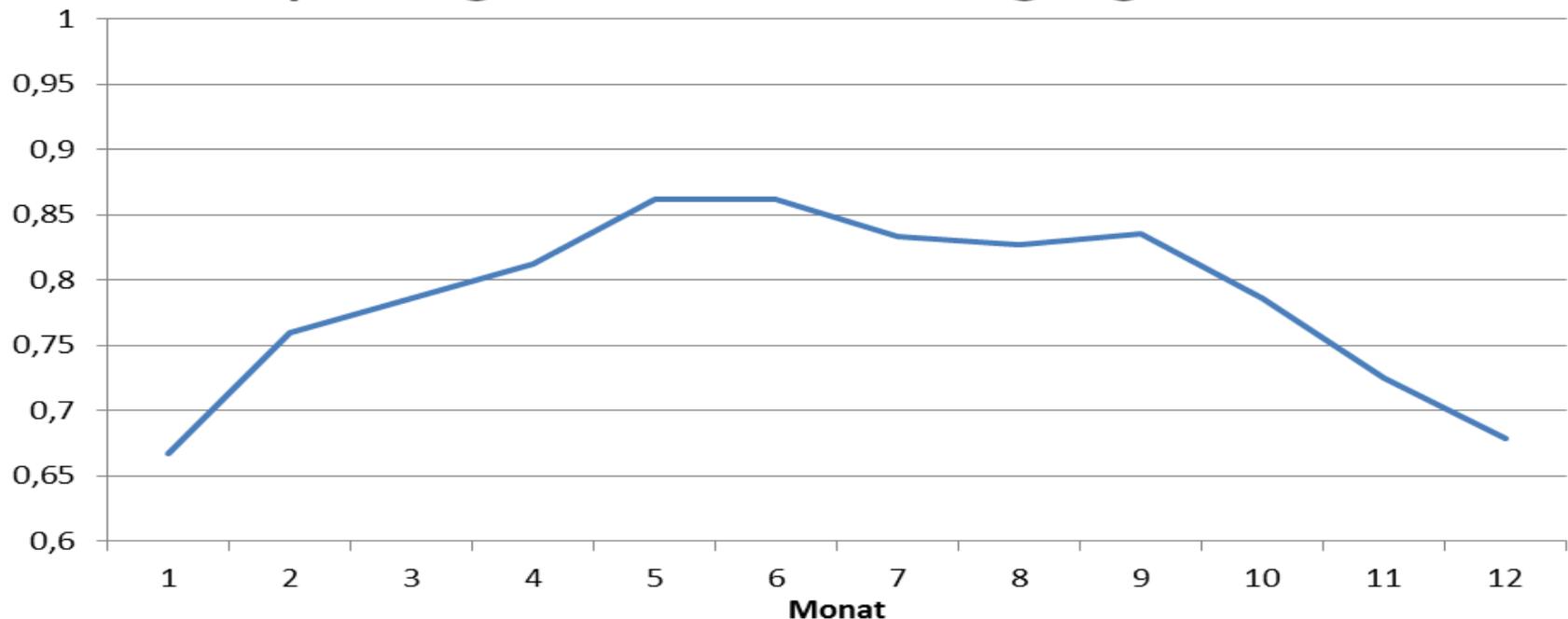
Monatlich Trainierte GLM Hochrechnung über EUZ



Weiter reduziertes Streuungsverhalten bei Anwendung eines **monatlichen** ggf. **regionalen** Skalierungsfaktors und Eliminierung schwacher Eingangsdaten

## Solares Leistungsangebot/ EEG Einspeisung

### Schematisches saisonales Verhältnis der Einspeisung nach EEG zur Erzeugung nach SMA

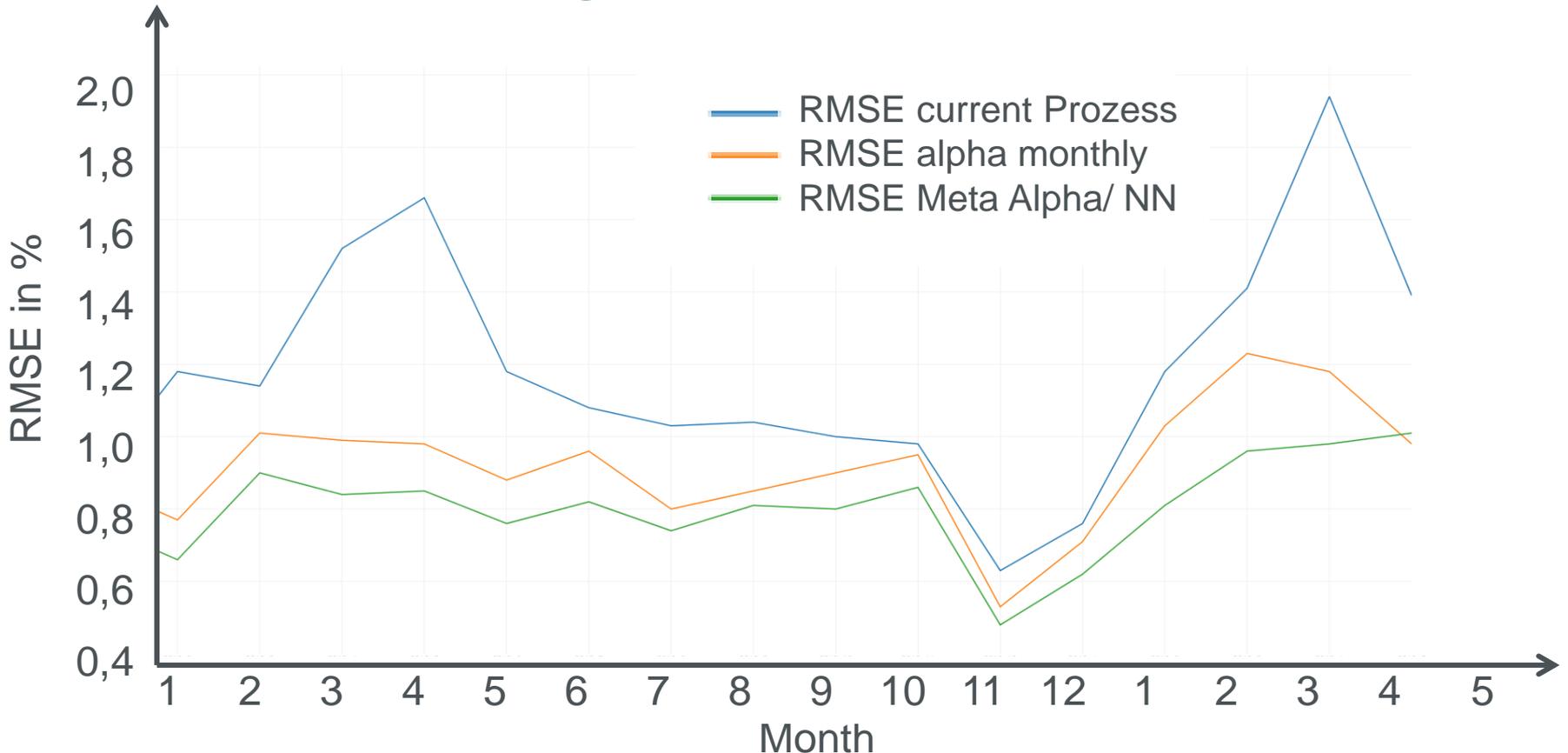


**Ursache:** höherer Eigenverbrauchsanteil im Winter bzw. bei niedriger Erzeugung in Kombination mit Bilanzierungsverhalten der VNB

# Erreichbare Qualitätsverbesserung



## RMSE - Verbesserungen (der 30 Min Short-Term Vermarktungsprognose)

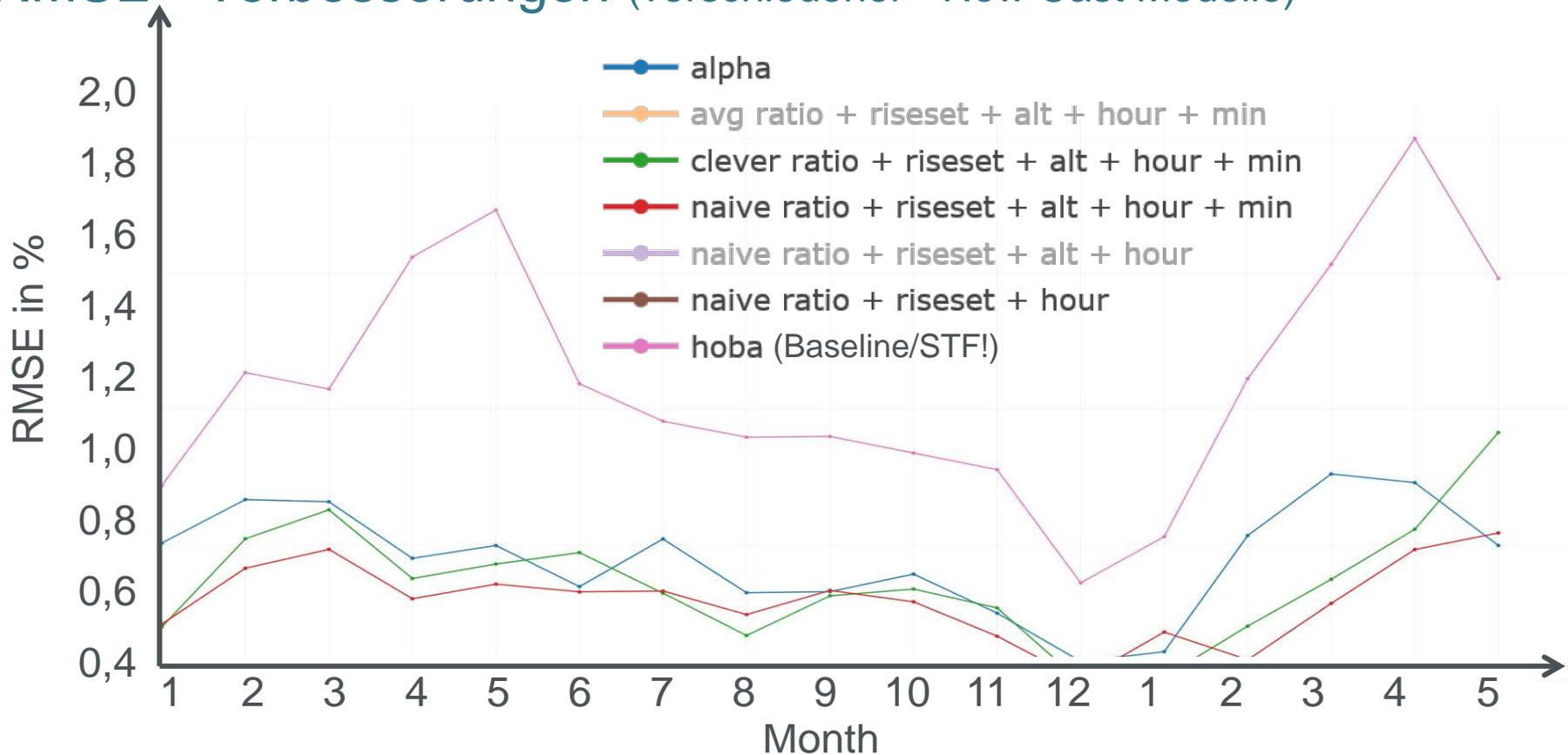


Erwartbarer Qualitätsverlust durch prozessual notwendigem Übergang zur Prognose (Skalierung einer bekannten Prognose zur Trendüberlagerung)

# Predictive Analytics



## RMSE - Verbesserungen (verschiedener - Now Cast Modelle)



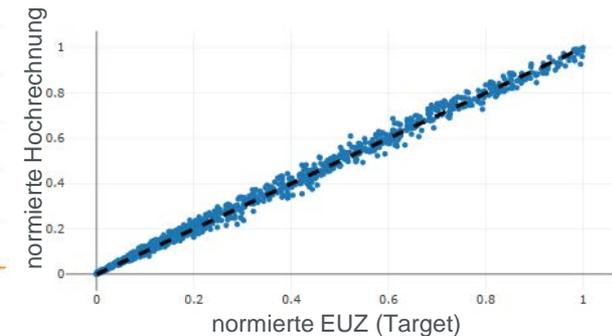
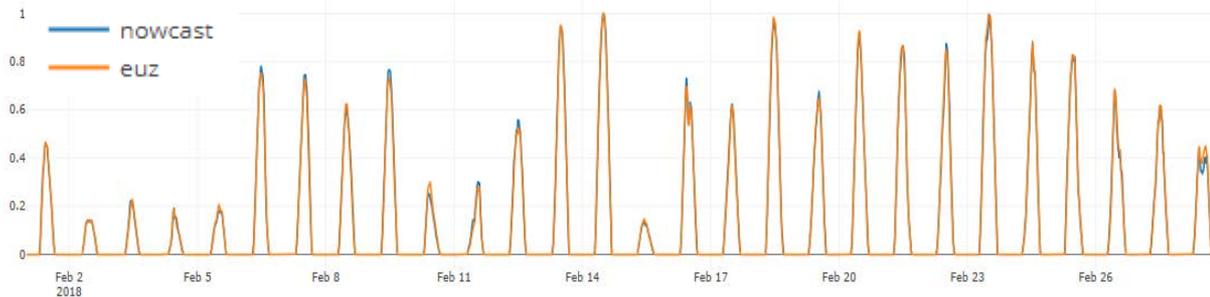
*Now Cast* = Hochrechnung der letzten ca. 5 Min alten verfügbaren SMA Werte auf das zeitgleiche Targetintervall



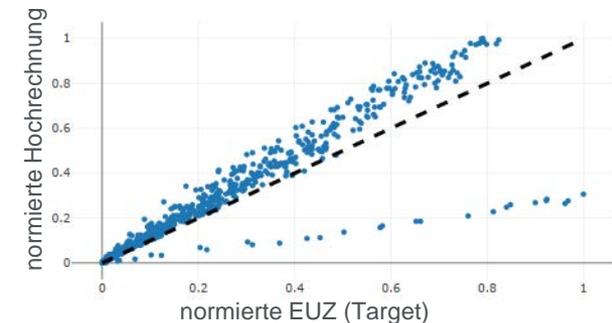
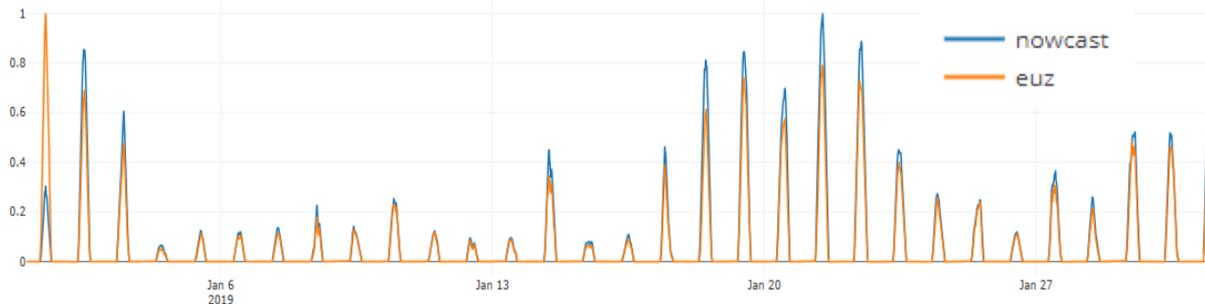
# Detailanalysen

## Identifikation von Bilanzierungsauffälligkeiten

normales Verhalten VNB Hochrechnung vs. VNB Bilanzierung



## Monat mit Bilanzierungsfehler



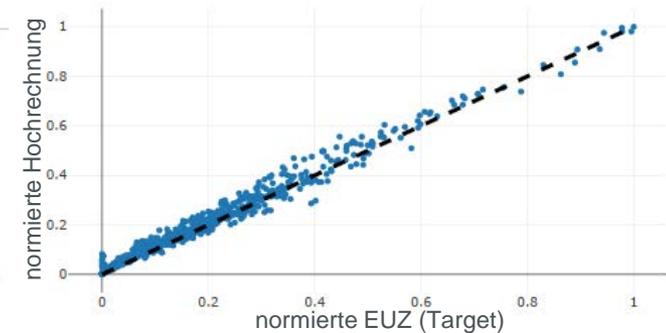
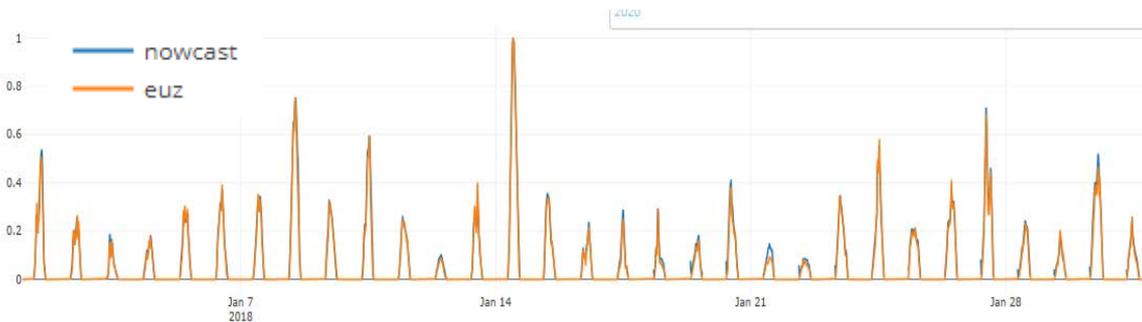
- Nowcast/Hochrechnung
- = VNB spezifisches lineares Modell unter Berücksichtigung der Saisonalität  
→ hier: ggf. Aufforderung zur Bilanzierungskorrektur



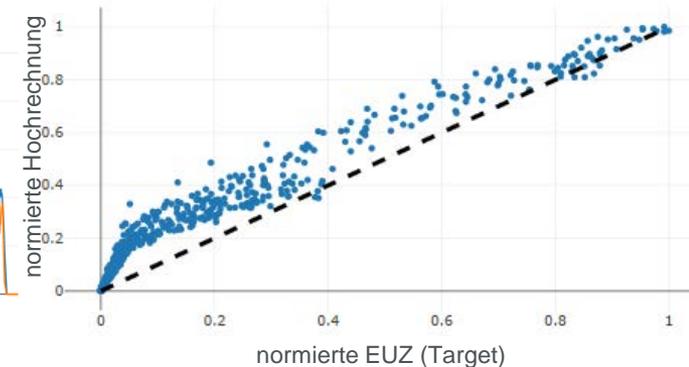
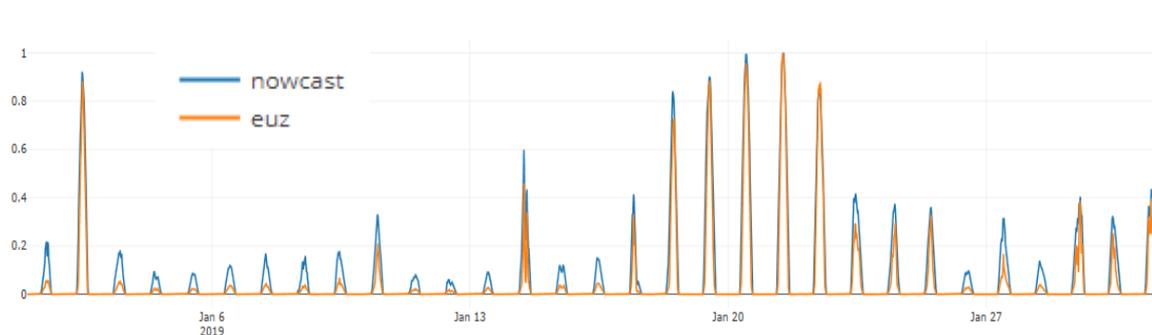
# Detailanalyse

## Bilanzierungsauffälligkeiten

altes Verhalten des VNB 2 vs. monatlicher linearer VNB Hochrechnung



neues Verhalten des VNB 2 (optimierte Eigenverbrauchsbilanzierung)



- ⇒ ggf. Anpassung/Regionalisierung des Modells/historischen Targets
- ⇒ Aufforderung zur frühzeitigen Abstimmung bei Bilanzierungsanpassungen

# Zusammenfassung



## und wichtige Anmerkungen

- Selbstverbrauchsanteil sind kritische Modellparameter für die EE Vermarktung
  - prozentualer Selbstverbrauch = Funktion der Erzeugung
  - Modellierung z.B. über Saison
- Limitierte Trainingstargets → limitiert Modellgüte
- Regionale Einflüsse nur durch regionale Modelle gut abbildbar
- Bilanzierungsfehler/berechtigte Anpassungen des Targets beeinflussen Modellgüte signifikant → Targetkontrolle
- „Clever“ Datenvorbereitung führt nicht immer zum besten Ergebnis!
  - GLM performed mit cleverem SMA Gewicht
  - aber Neuronales Netz ist mit naivem Gewicht besser!
- auch gute Daten und Targets haben (teilweise korrigierbare) „Fehler“



- Testen Sie immer auch alternativer/zusätzlicher Datenquellen
  - Satellitendaten
  - Helligkeitssensoren aus Fahrzeugen
  
- Modellbildung sind max. 10% der Arbeit,
  - Datenaufbereitung und
  - Produktionalisierungsind je nach Organisationsreife/ Datenqualität der viel aufwendigere Teil
  
- online implementiertes Modell Kompromiss aus:
  - Modellgüte
  - Stabilität
  - Implementierungs-/ Pflegeaufwand
  - Erklärbarkeit (z.B. gegenüber VNB bei Bilanzierungskontrolle)

# Disclaimer

## Haftung und Urheberrechte TenneTs

Diese PowerPoint-Präsentation wird Ihnen von der TenneT TSO GmbH („TenneT“) angeboten. Ihr Inhalt, d.h. sämtliche Texte, Bilder und Töne, sind urheberrechtlich geschützt. Sofern TenneT nicht ausdrücklich entsprechende Möglichkeiten bietet, darf nichts aus dem Inhalt dieser PowerPoint-Präsentation kopiert werden, und nichts am Inhalt darf geändert werden. TenneT bemüht sich um die Bereitstellung korrekter und aktueller Informationen, gewährt jedoch keine Garantie für ihre Korrektheit, Genauigkeit und Vollständigkeit.

TenneT übernimmt keinerlei Haftung für (vermeintliche) Schäden, die sich aus dieser PowerPoint-Präsentation ergeben, beziehungsweise für Auswirkungen von Aktivitäten, die auf der Grundlage der Angaben und Informationen in dieser PowerPoint-Präsentation entfaltet werden.



[www.tennet.eu](http://www.tennet.eu)

TenneT ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber für Strom in Europa. Mit rund 21.000 Kilometern an Hoch- und Höchstspannungsleitungen, 36 Millionen Endverbrauchern in den Niederlanden und 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**

