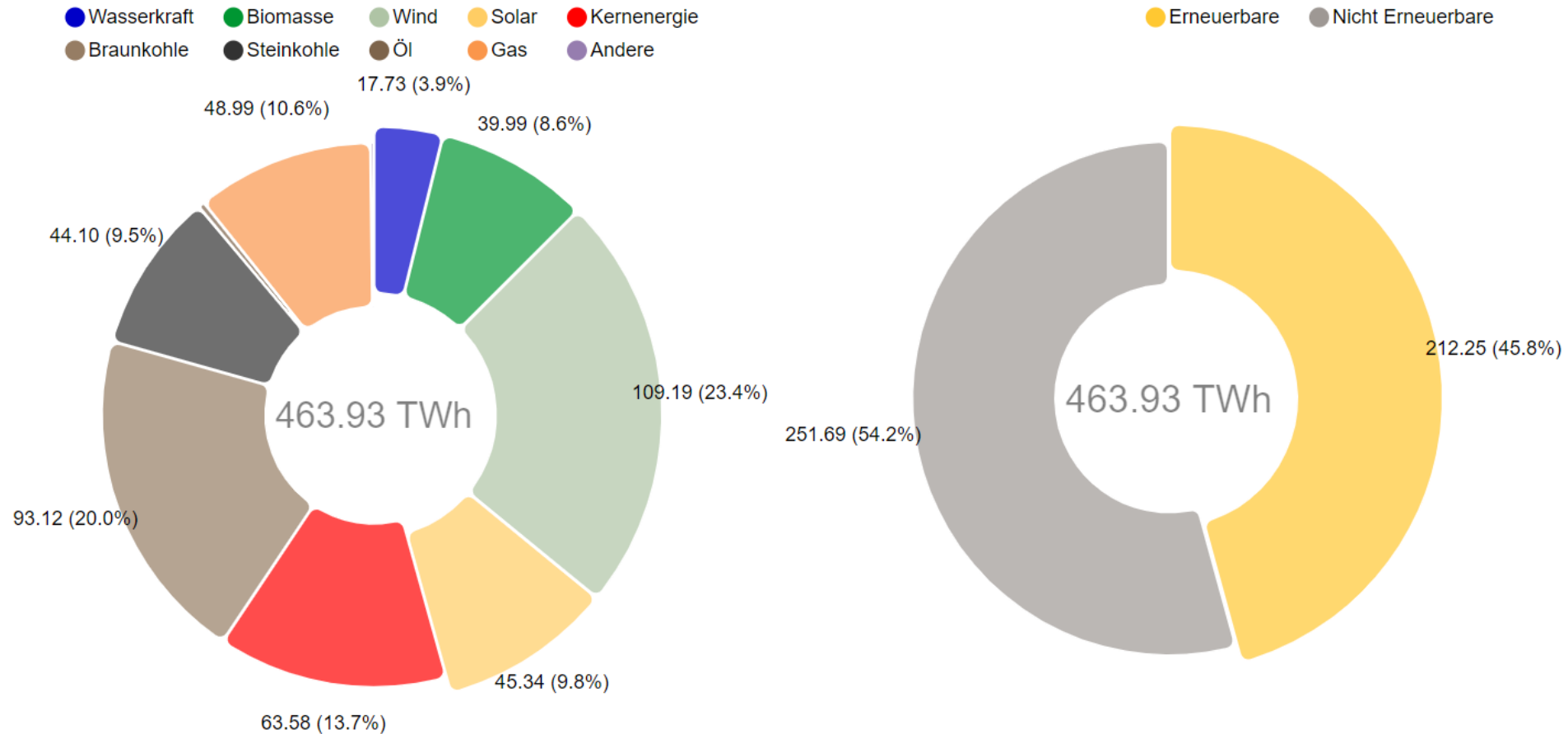


Auftaktveranstaltung des Interreg-V-Projektes „RES-TMO“

LÖSUNGSANSÄTZE ZUR STABILISIERUNG DER NETZE – AUCH BEI EINEM ERNEUERBAREN-ANTEIL VON 100%?

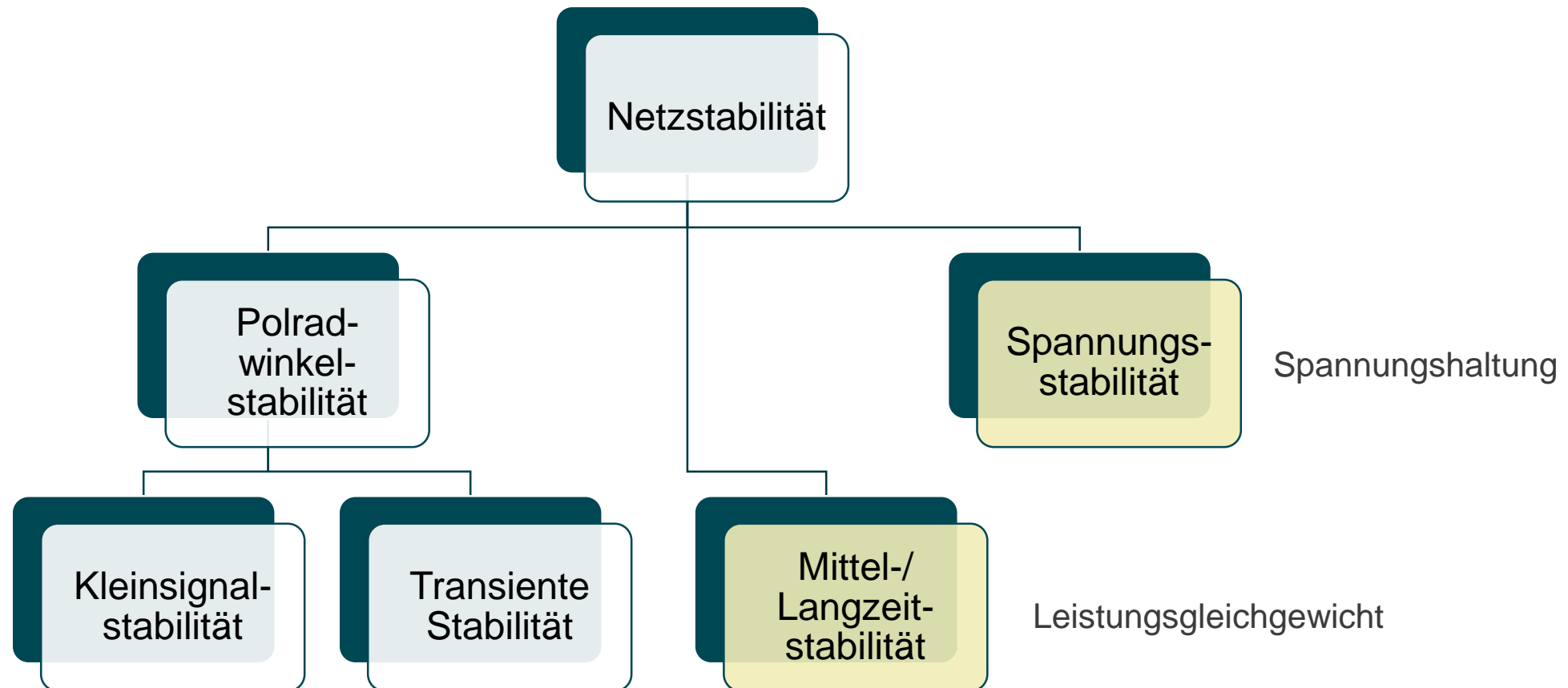
01 Wie stabilisieren wir die Netze heute?

ERNEUERBAREN-ANTEIL HEUTE: 45,8% (UPDATE 26.11.2019)



01 Wie stabilisieren wir die Netze heute?

WAS BEDEUTET „NETZE STABILISIEREN“?



01 Wie stabilisieren wir die Netze heute?

WERKZEUGKASTEN DER NETZBETREIBER: SYSTEMDIENSTLEISTUNGEN UND MEHR

<ul style="list-style-type: none"> • Primär-, Sekundär- und Minutenreserve • Momentanreserve • Zu-/Abschaltbare Lasten • Wirkleistungsanpassung bei Über-/ Unterfrequenz • Frequenzabhängiger Lastabwurf 	<p>Frequenzhaltung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungsregelung • Bereitstellung von Blindleistung • Spannungsbedingter Redispatch • Spannungsbedingter Lastabwurf • Bereitstellung von Kurzschlussleistung 	<p>Spannungshaltung</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Schaltmaßnahmen zur Störungseingrenzung • Schwarzstartfähigkeit • Koordinierte Inbetriebnahme von Einspeisern und Teilnetzen mit Last 	<p>Versorgungswiederaufbau</p>	<p>Betriebsführung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Netzanalyse, Monitoring • Engpassmanagement, Redispatch • Einspeisemanagement • Datenaustausch und Koordination

01 Wie stabilisieren wir die Netze heute?

EINSATZ DER WERKZEUGE BEI DER TRANSNET BW: NEUE HAUPTSCHALTLEITUNG WENDLINGEN



01 Wie stabilisieren wir die Netze heute?

NETZSTABILITÄT IST HERAUSFORDERUNG IM EUROPÄISCHEN VERBUND

TransnetBW agiert als Teil von u.a.

/ **ENTSO-E**

→ 43 ÜNB aus 36 Ländern

/ **IGCC:** Internationaler
Netzregelverbund

→ 13 europäische ÜNB

/ **TSC:** TSO Security Cooperation

→ 15 europäische ÜNB



■ TransnetBW
■ Deutschland

AGENDA

01 Wie stabilisieren wir die Netz heute?

02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren

03 Beispiel 1: Wie wird künftig Erzeugung und Verbrauch im Gleichgewicht gehalten?

04 Beispiel 2: Wie wird künftig Engpassmanagement in den Netzen durchgeführt?

05 Ausblick – „...auch bei einem Erneuerbaren-Anteil von 100%?“

02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren

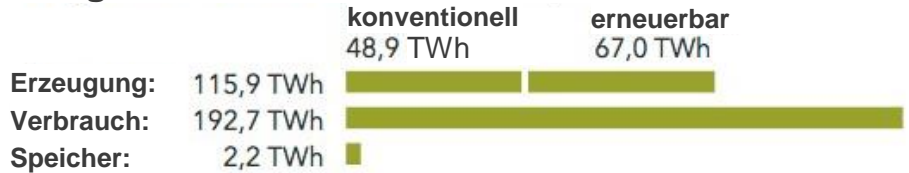
AUSTAUSCH ZWISCHEN REGIONALEN UND NATIONALEN ENERGIEWENDEN ÜBER DEN VERBUND

Prognose nördliche Bundesländer (2024)



- / Stromtransport bis zu einer Entfernung von 800 km
- / Große Mengen an fluktuierender erneuerbaren Erzeugung

Prognose südliche Bundesländer (2024)



02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren

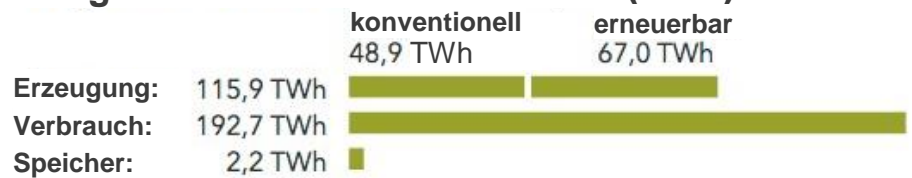
AUSTAUSCH ZWISCHEN REGIONALEN UND NATIONALEN ENERGIEWENDEN ÜBER DEN VERBUND

Prognose nördliche Bundesländer (2024)

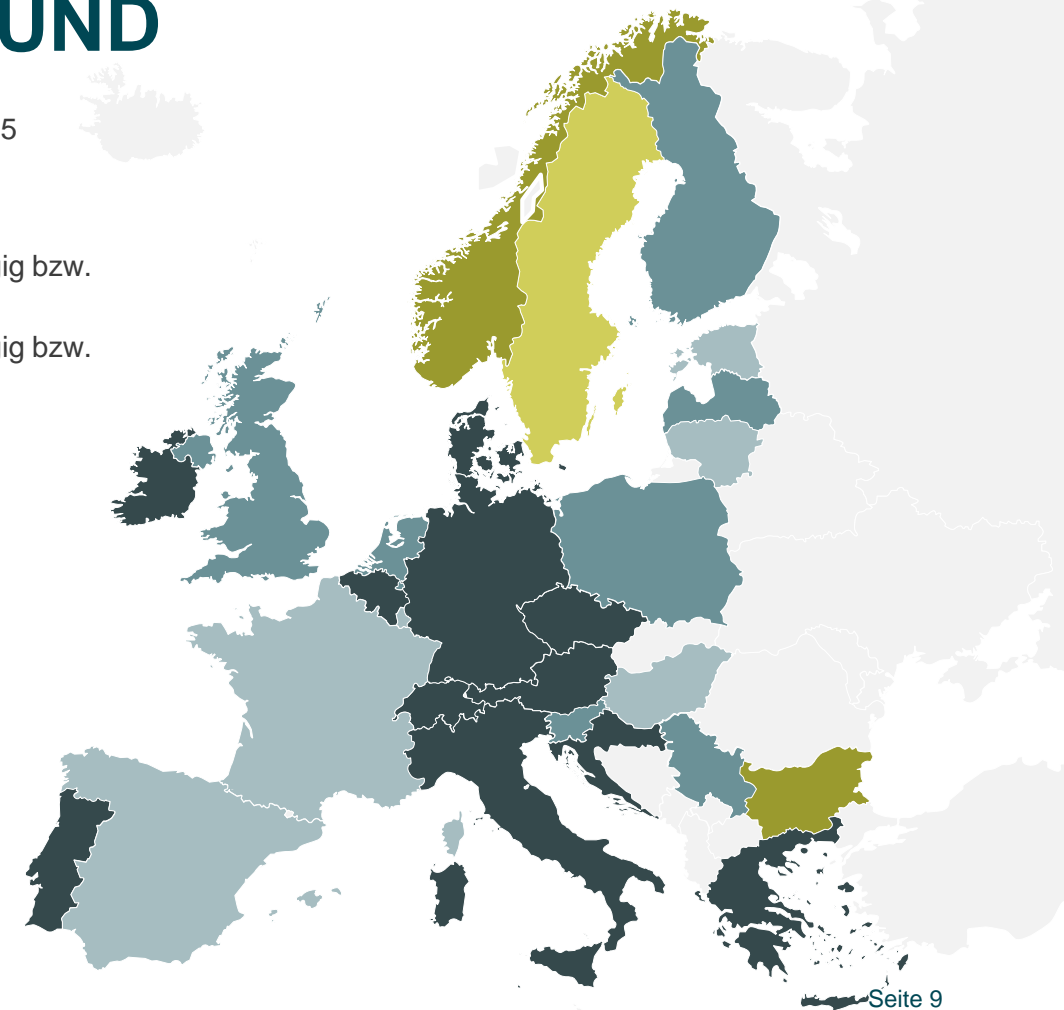


- / Stromtransport bis zu einer Entfernung von 800 km
- / Große Mengen an fluktuierender erneuerbaren Erzeugung

Prognose südliche Bundesländer (2024)



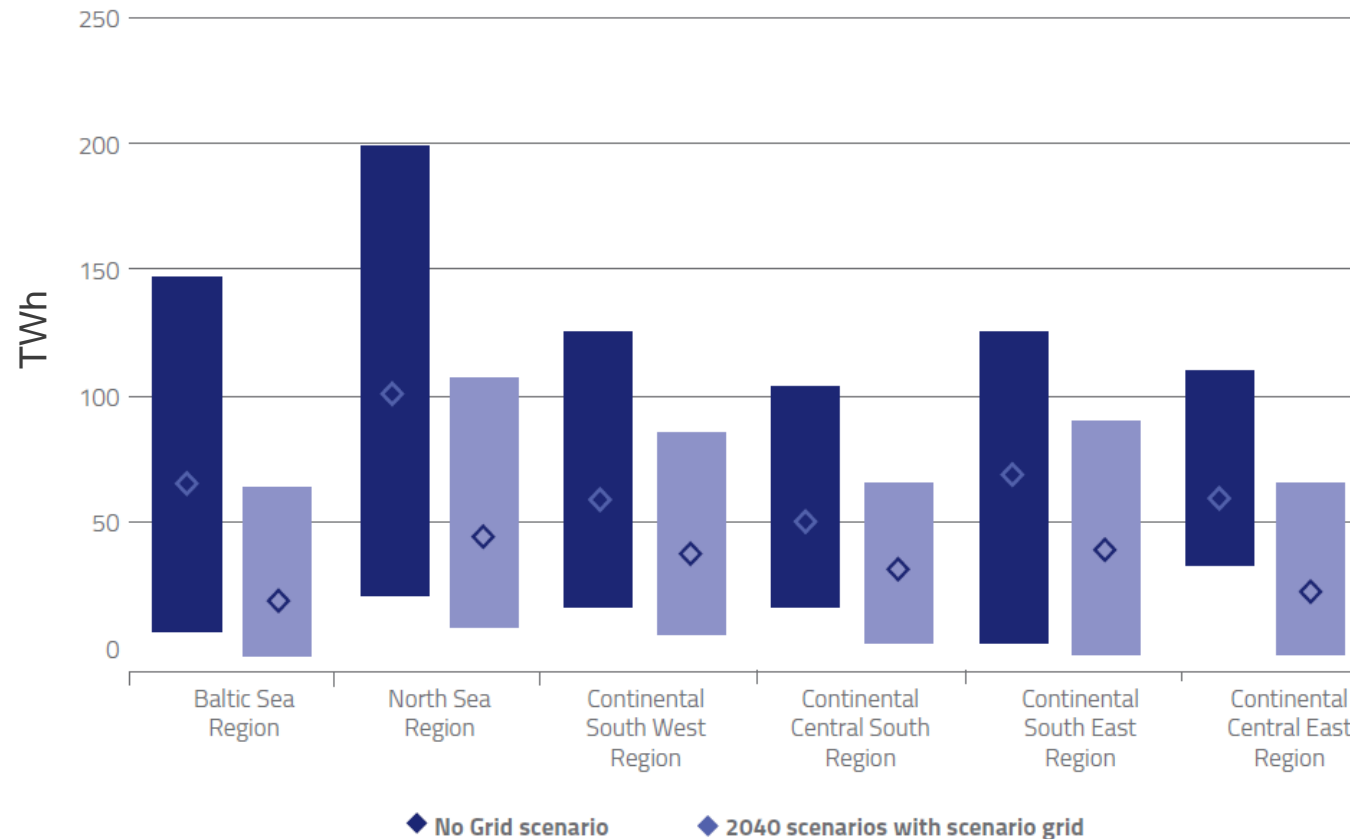
- Import 2020/2025
- Import 2030
- Import 2050
- Importunabhängig bzw. Export 2030
- Importunabhängig bzw. Export 2050



02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren

BEDEUTUNG DES NETZAUSBAUS

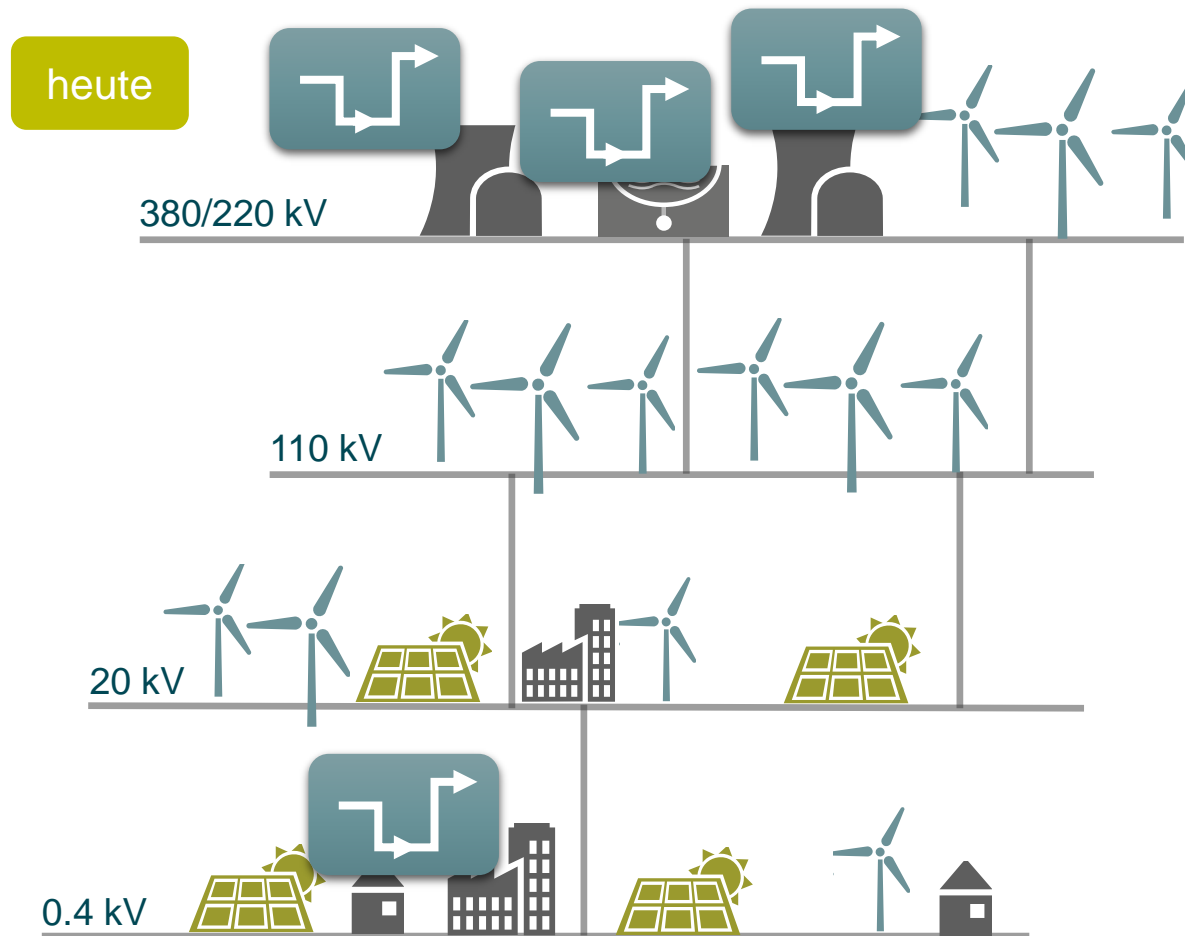
Curtailed energy
Range and average of all scenarios and climate years



„costs of inaction“:
Ohne Investitionen in das Netz werden ab 2040 in Europa jährlich mindestens 156 TWh an erneuerbarer Stromerzeugung abgeregelt werden müssen.

02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren

ERZEUGUNGSLEISTUNG UND FLEXIBILITÄTEN VERLAGERN SICH ZUNEHMEND IN DIE VERTEILNETZE



Flexibilitäten werden überwiegend auf Übertragungsnetzebene aktiviert

Übertragungsnetz

Regelleistung
ca. 65 % (in 3% aller präqualifizierten Anlagen)

Redispatch (ohne EinsMan)
annähernd 100 %

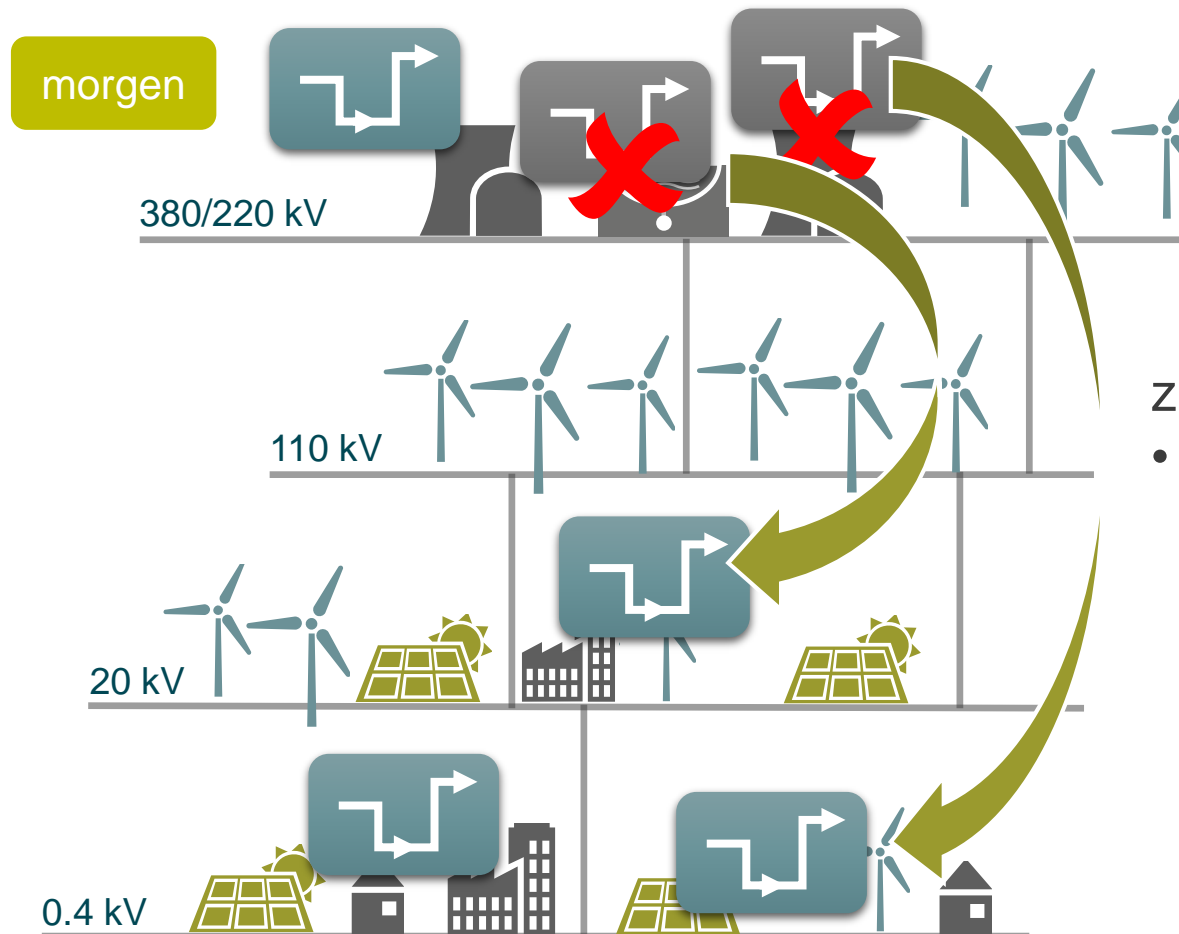
Verteilnetz

Regelleistung
ca. 35 % (in 97% aller präqualifizierten Anlagen)

Redispatch (ohne EinsMan)
annähernd 0 %

02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren

ERZEUGUNGSLEISTUNG UND FLEXIBILITÄTEN VERLAGERN SICH ZUNEHMEND IN DIE VERTEILNETZE



Flexibilitäten werden überwiegend auf Verteilnetzebene aktiviert

zunehmende Verlagerung

- Anzahl der präqualifizierten bzw. teilnehmenden Anlagen wird weiter deutlich ansteigen

02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren

WEICHENSTELLUNGEN HEUTE FÜR DIE NETZE VON MORGEN: NETZPLANUNG

Im Netzentwicklungsplan sind künftige Verbindungen, Innovationen und marktseitige Flexibilitäten bereits in großem Umfang „eingepreist“ (NEP 2030 (Entwurf 2019) Szenario B):

Power to X:	2 GW
Batteriesysteme:	10 GW
e-mobility:	13,5 GW
Höherauslastung	
Bestandsnetze	20%
Sonstiges:	6 GW

02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren

WEICHENSTELLUNGEN HEUTE FÜR DIE NETZE VON MORGEN: NETZSTEUERUNG



AGENDA

- 01 Wie stabilisieren wir die Netz heute?
- 02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren
- 03 Beispiel 1: Wie wird künftig Erzeugung und Verbrauch im Gleichgewicht gehalten?**
- 04 Beispiel 2: Wie wird künftig Engpassmanagement in den Netzen durchgeführt?
- 05 Ausblick – „...auch bei einem Erneuerbaren-Anteil von 100%?“

03 Beispiel 1: Wie wird künftig Erzeugung und Verbrauch im Gleichgewicht gehalten?

REGELLEISTUNGSMÄRKTE WERDEN EUROPÄISCH

Imbalancing netting: IGCC



aFRR: PICASSO



Imbalance netting:

Vermeidung „gegeneinander regeln“

aFRR:

Sekundärregelleistung und –arbeit

mFRR:

Minutenreserveleistung und –arbeit

RR:

„Replacement Reserves“, in Deutschland nicht eingesetzt

mFRR: MARI



RR: TERRE



03 Beispiel 1: Wie wird künftig Erzeugung und Verbrauch im Gleichgewicht gehalten?

REGELLEISTUNGSMÄRKTE WERDEN EUROPÄISCH

Imbalancing netting: IGCC



aFRR: PICASSO



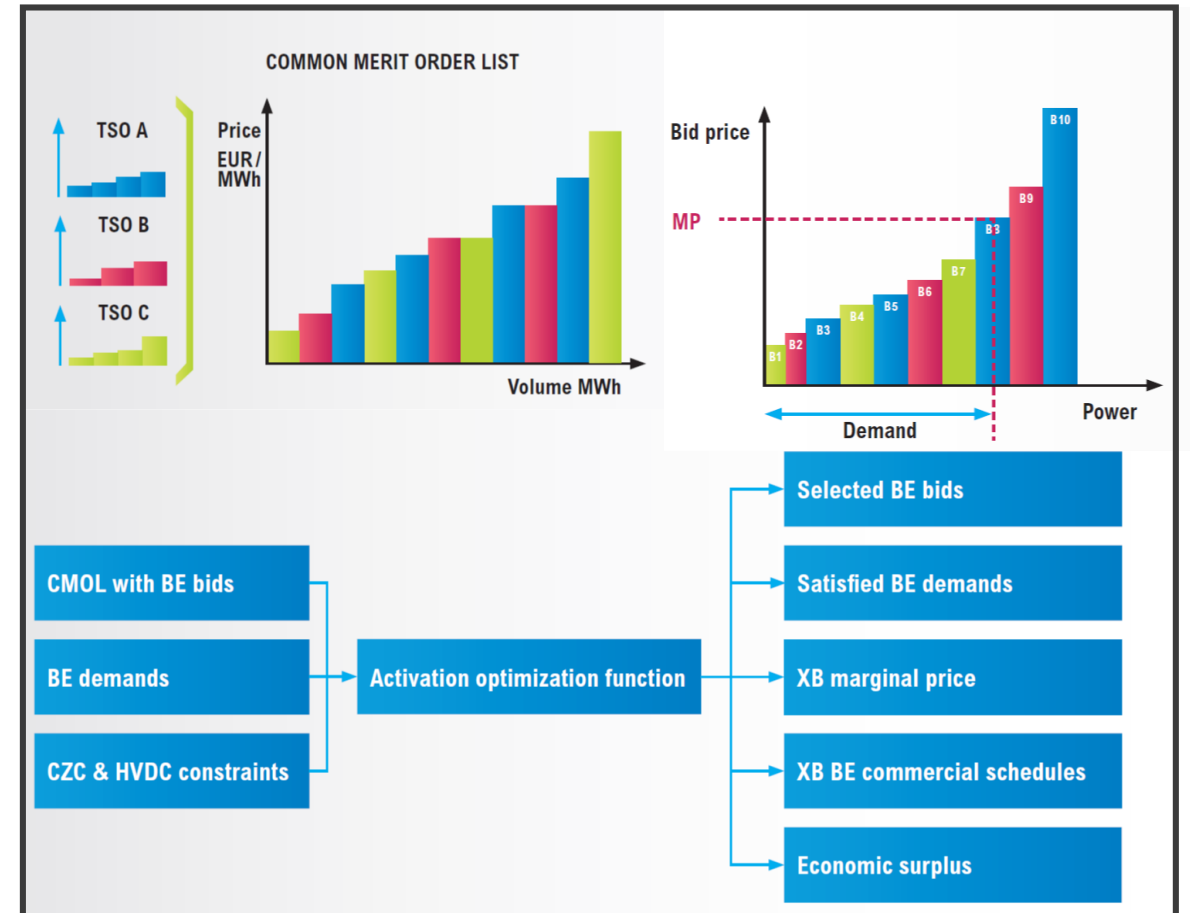
mFRR: MARI



RR: TERRE



Quelle: ENTSO-E PowerFacts 2019



Quelle: ENTOS-E, Electricity Balancing in Europe, Report November 2018

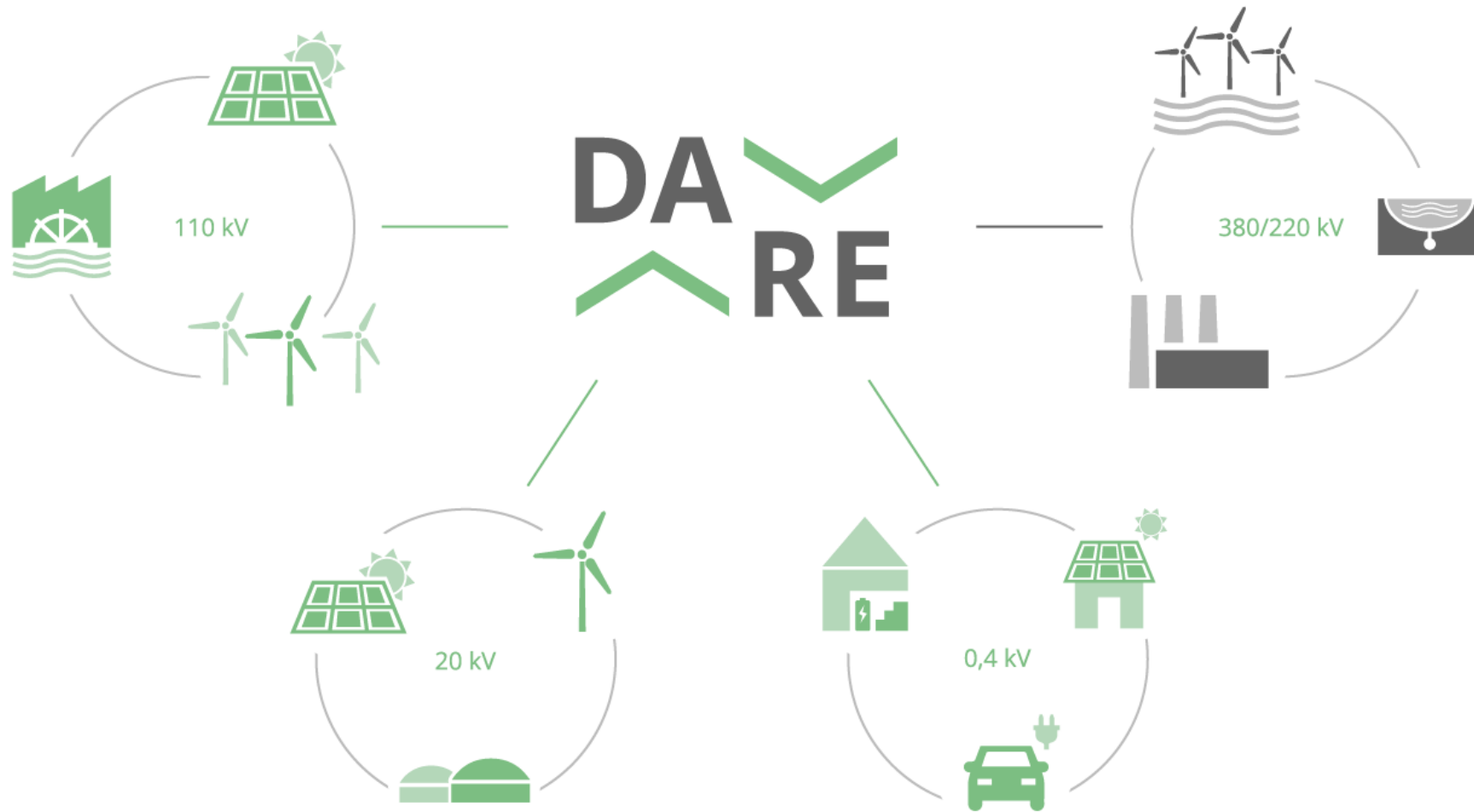
AGENDA

- 01 Wie stabilisieren wir die Netz heute?
- 02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren
- 03 Beispiel 1: Wie wird künftig Erzeugung und Verbrauch im Gleichgewicht gehalten?
- 04 Beispiel 2: Wie wird künftig Engpassmanagement in den Netzen durchgeführt?**
- 05 Ausblick – „...auch bei einem Erneuerbaren-Anteil von 100%?“

04 Beispiel 2: Wie wird künftig Engpassmanagement in den Netzen durchgeführt?

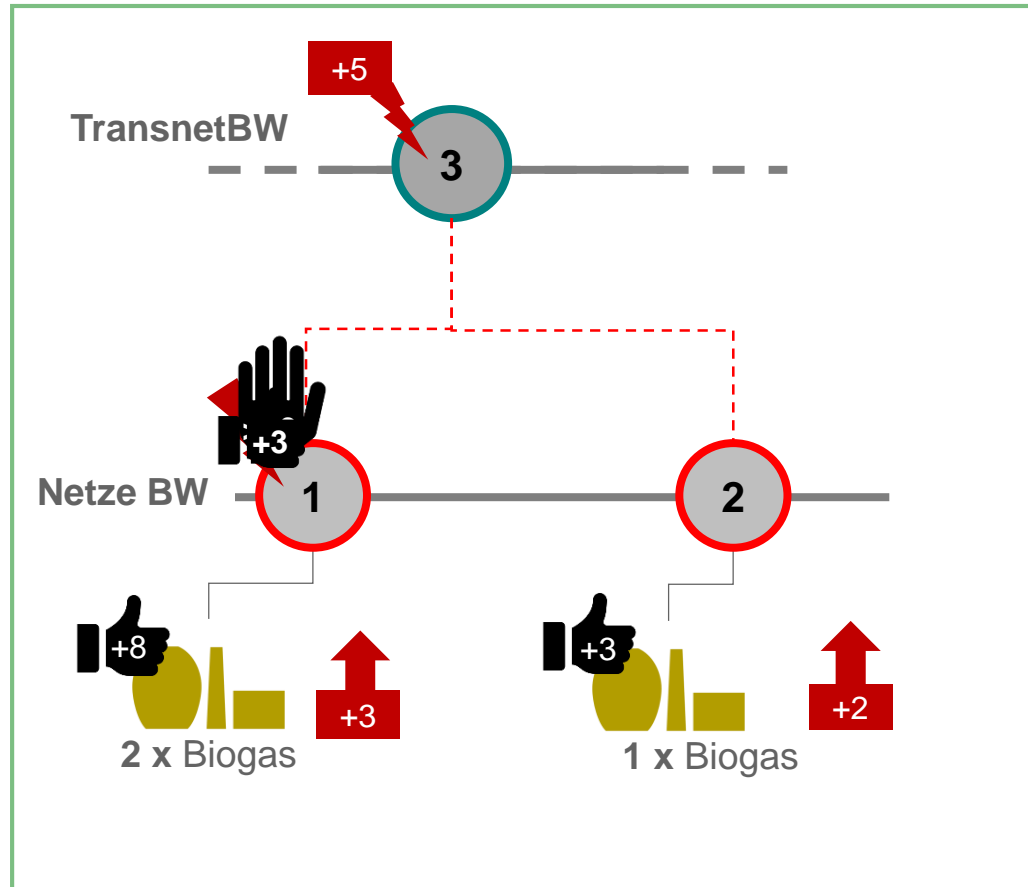
„REDISPATCH 2.0“ – DER GESETZLICHE RAHMEN STEHT

- / Alle Netzbetreiber (ÜNB und VNB) können ab 01.10.2021 bei Redispatch-Maßnahmen auf Anlagen im Verteilnetz zugreifen
- / Netzbetreiber sind ab 01.10.2021 verpflichtet, EinsMan-Maßnahmen durch planwertbasierte Redispatch-Maßnahmen abzulösen
- / Möglichkeit zur Abregelung von EE-Anlagen bleibt als Notfallmaßnahme bestehen
- / Zur Abstimmung und Koordinierung von Redispatch-Maßnahmen über mehrere Netzebenen hinweg sind neue Prozesse erforderlich, u.a.:
 - / Datenaustausch
 - / Koordinierungsprozess
 - / Bilanzkreisbewirtschaftung
 - / Abrechnung
- / Auch auf europäischer Ebene vorangetrieben: „Active System Management“



Eine Initiative von:

Bsp. Testfall: Vermeidung Engpass im Verteilnetz



Ausgangslage

- › Engpass im Übertragungsnetz
- › Hohes Redispatchpotenzial auf Anlagenebene
- › Redispatchabruf des ÜNB würde Engpass im Verteilnetz auslösen

Lösung über DA/RE

- › Vorab-Mitteilung der Einschränkung des Redispatchpotenzials durch den VNB
- › Deckung des Redispatch-Bedarfs im Übertragungsnetz durch alternative Anlage

Nutzen

- › Vermeidung eines Engpasses im Verteilnetz ausgelöst durch den Redispatchabruf des ÜNB

Pilotphase

- › Am 1. April 2019 startete DA/RE in die Pilotphase
- › Rund 40 dezentrale Anlagen zwischen 3 kW bis 24 MW nehmen am Pilotprojekt teil
 - Technische Bandbreite an teilnehmenden Anlagen beinhaltet u.a. BHKW, Biogasanlagen, Batteriespeicher sowie Windenergieanlagen
- › Partner der Pilotphase sind neben den Initiatoren Netze BW und TransnetBW:

<ul style="list-style-type: none"> / Verteilnetzbetreiber / Stadtwerke Schwäbisch Hall / MVV Netze 	<ul style="list-style-type: none"> / Einsatzverantwortliche / MVV Trading / Entelios / Next Kraftwerke / Sonnen
---	--
- › Sowohl der Datenaustausch als auch der Aktivierungsprozess werden in der Pilotphase getestet

mehr unter:
www.dare-plattform.de

AGENDA

- 01 Wie stabilisieren wir die Netz heute?
- 02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren
- 03 Beispiel 1: Wie wird künftig Erzeugung und Verbrauch im Gleichgewicht gehalten?
- 04 Beispiel 2: Wie wird künftig Engpassmanagement in den Netzen durchgeführt?
- 05 **Ausblick – „...auch bei einem Erneuerbaren-Anteil von 100%?“**

05 Ausblick – „...auch bei einem Erneuerbaren-Anteil von 100%?“

VERBINDUNGEN WERDEN ELEMENTAR

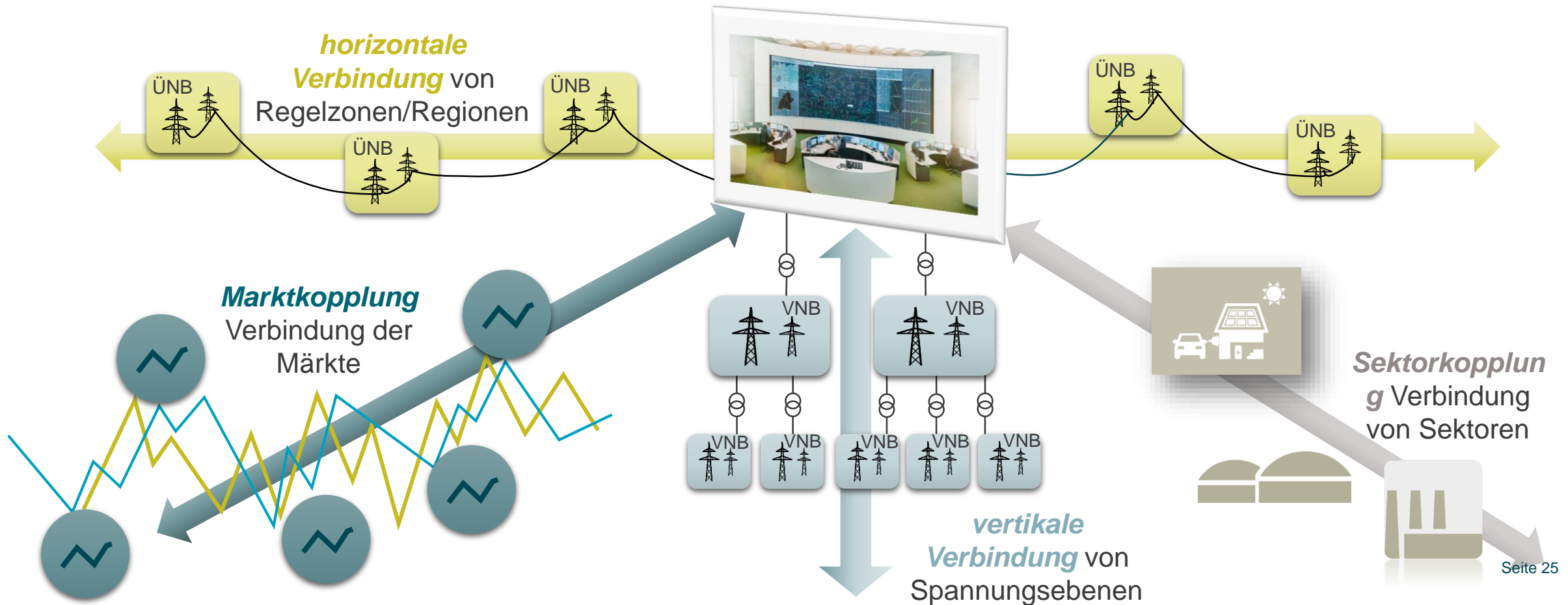
Verbindung = Austausch von Informationen und/oder Energie sowie koordinierte Handlung



05 Ausblick – „...auch bei einem Erneuerbaren-Anteil von 100%?“

VERBINDUNGEN WERDEN ELEMENTAR

Verbindung = Austausch von Informationen und/oder Energie sowie koordinierte Handlung



05 Ausblick – „...auch bei einem Erneuerbaren-Anteil von 100%?“

ALLE VERBINDUNGEN SIND WEITERZUENTWICKELN

Horizontale Verbindungen

- Regionale und nationale Energiewenden werden nur im Verbund funktionieren, weiterer Ausbau der nationalen und grenzüberschreitenden Infrastruktur ist Schlüsselfaktor

Verbindung der Märkte (Marktkopplung)

- Prozess der Marktintegration wird sich fortsetzen – der gesetzliche Rahmen steht. IT als „Brücke“ zwischen lokalen/regionalen Marktteilnehmern und europäischen Märkten

Vertikale Verbindungen

- Stärkung der vertikalen Verbindungen hat derzeit Priorität – Zieldatum für „Redispatch 2.0“ ist Oktober 2021. Neue Rollen und Aufgaben für alle Netzbetreiber.

Verbindung von Sektoren (Sektorkopplung)

- Heute bereits zu einem gewissen Grad in aktuelle Szenarien „eingepreist“. Aber: Das „Ob“ und „Wann“ einer Realisierung ist noch unklar

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

HINWEIS ZUR NUTZUNG VON PRÄSENTATIONEN:

Urheberrechte:

- / Diese Unterlage ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, Weitergabe oder anderweitige Nutzung der Unterlage ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der TransnetBW GmbH gestattet.

Haftung:

- / Diese Unterlage wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Die TransnetBW GmbH übernimmt keine Haftung für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Unterlage.