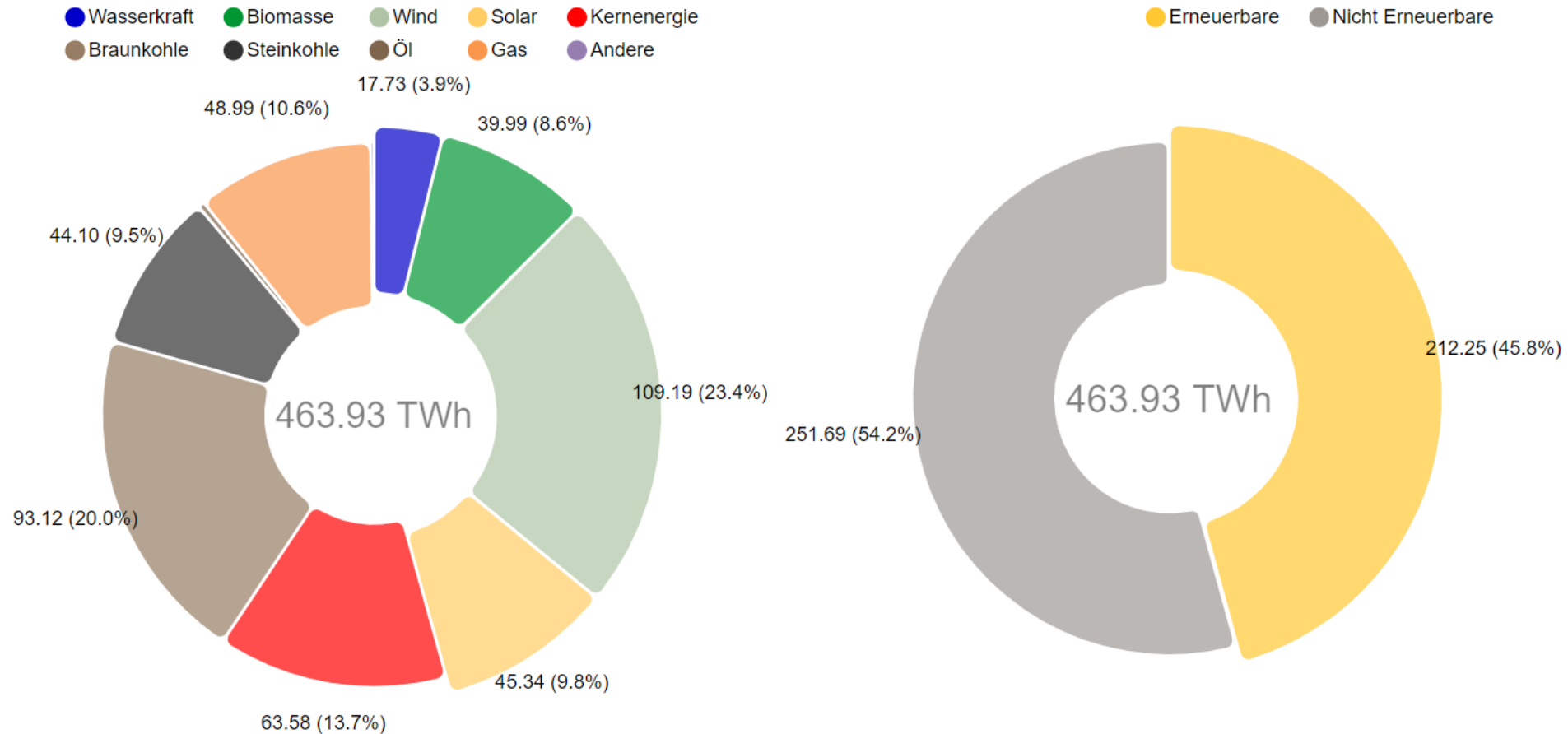


Auftaktveranstaltung des Interreg-V-Projektes „RES-TMO“

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

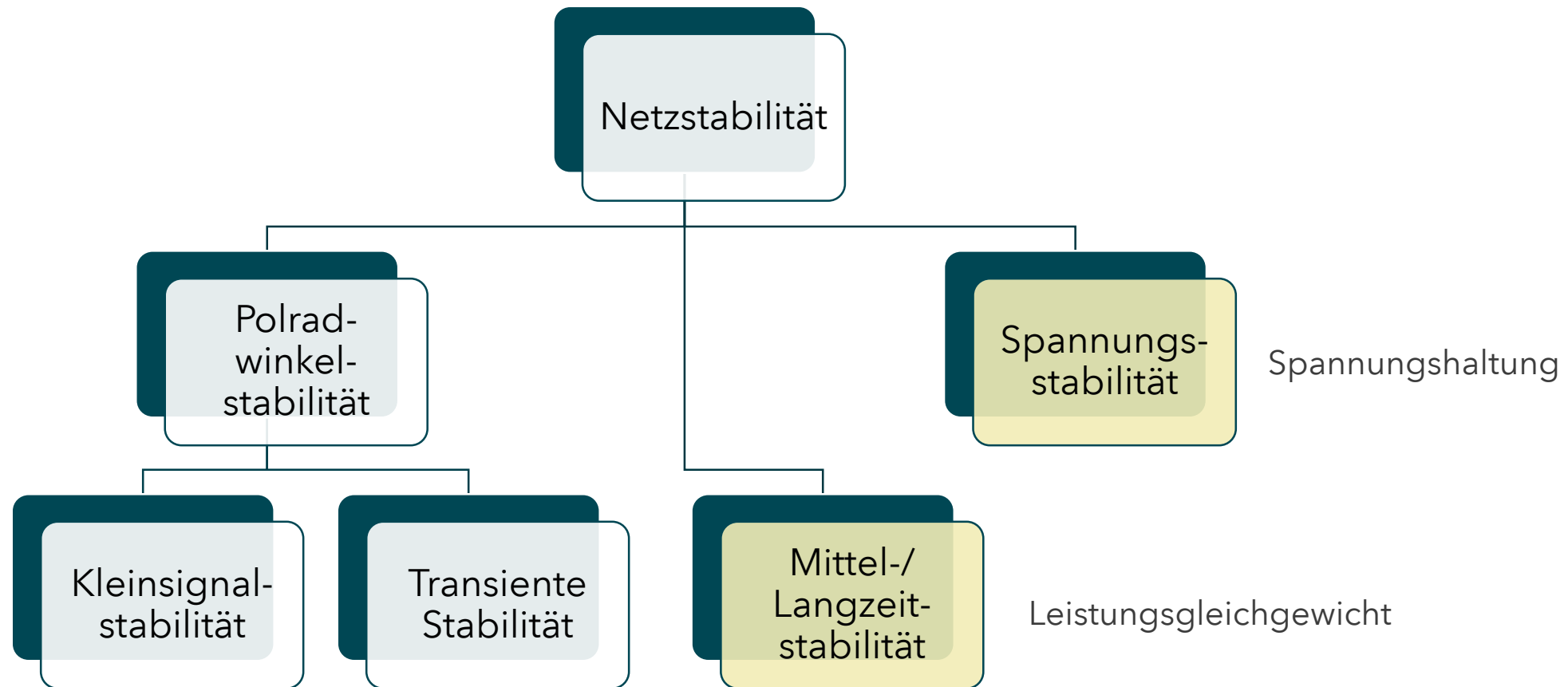
01 Wie stabilisieren wir die Netze heute?

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

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

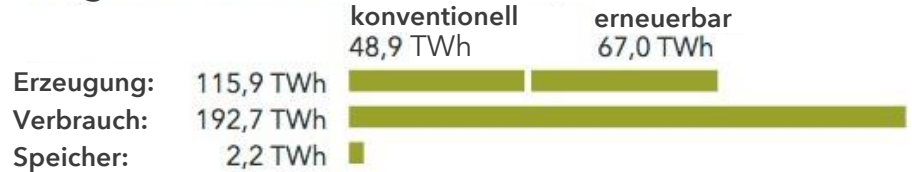
# AUSTAUSCH ZWISCHEN REGIONALEN UND NATIONALEN ENERGIEWENDEN ÜBER DEN VERBUND




## Prognose nördliche Bundesländer (2024)

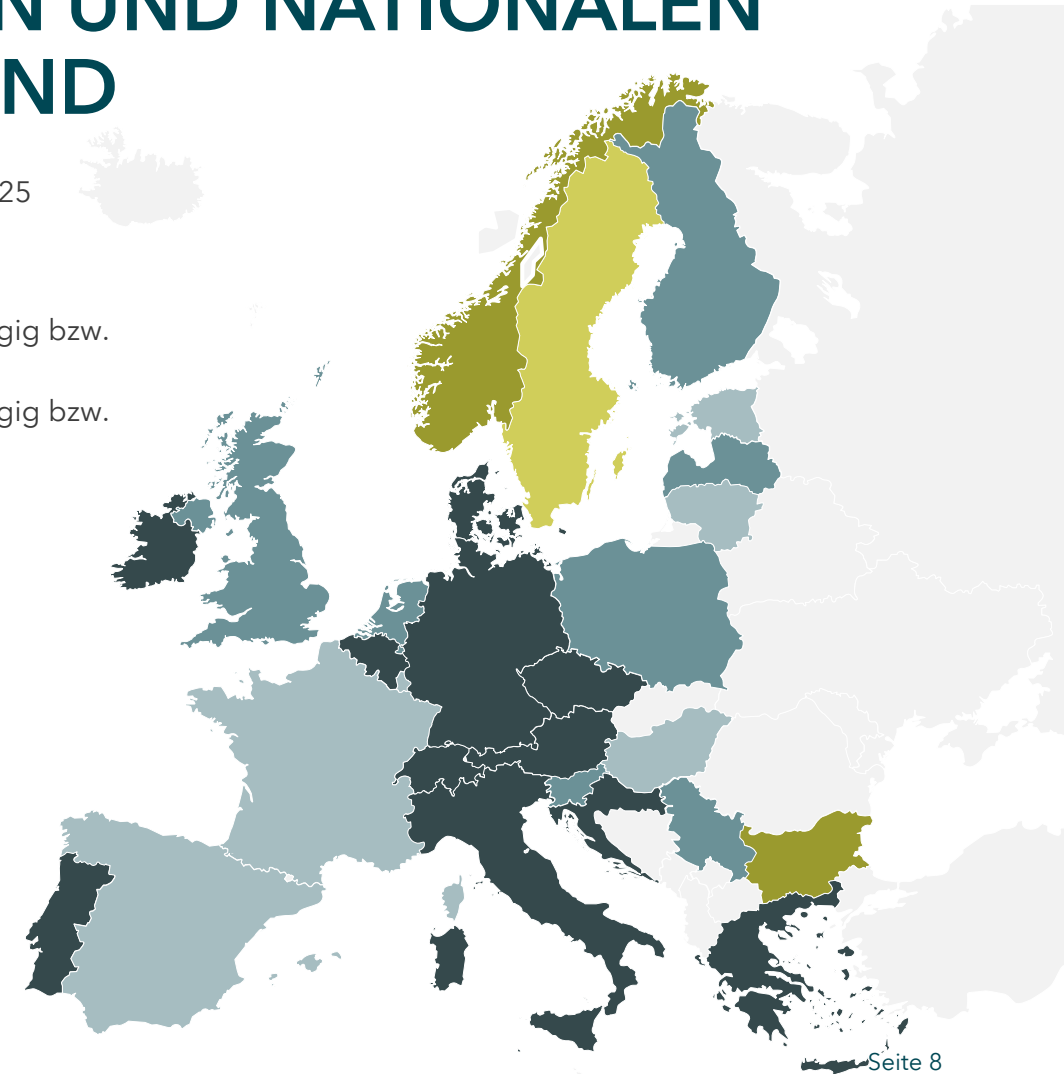


- / Stromtransport bis zu einer Entfernung von 800 km
- / Große Mengen an fluktuierender erneuerbaren Erzeugung

## Prognose südliche Bundesländer (2024)

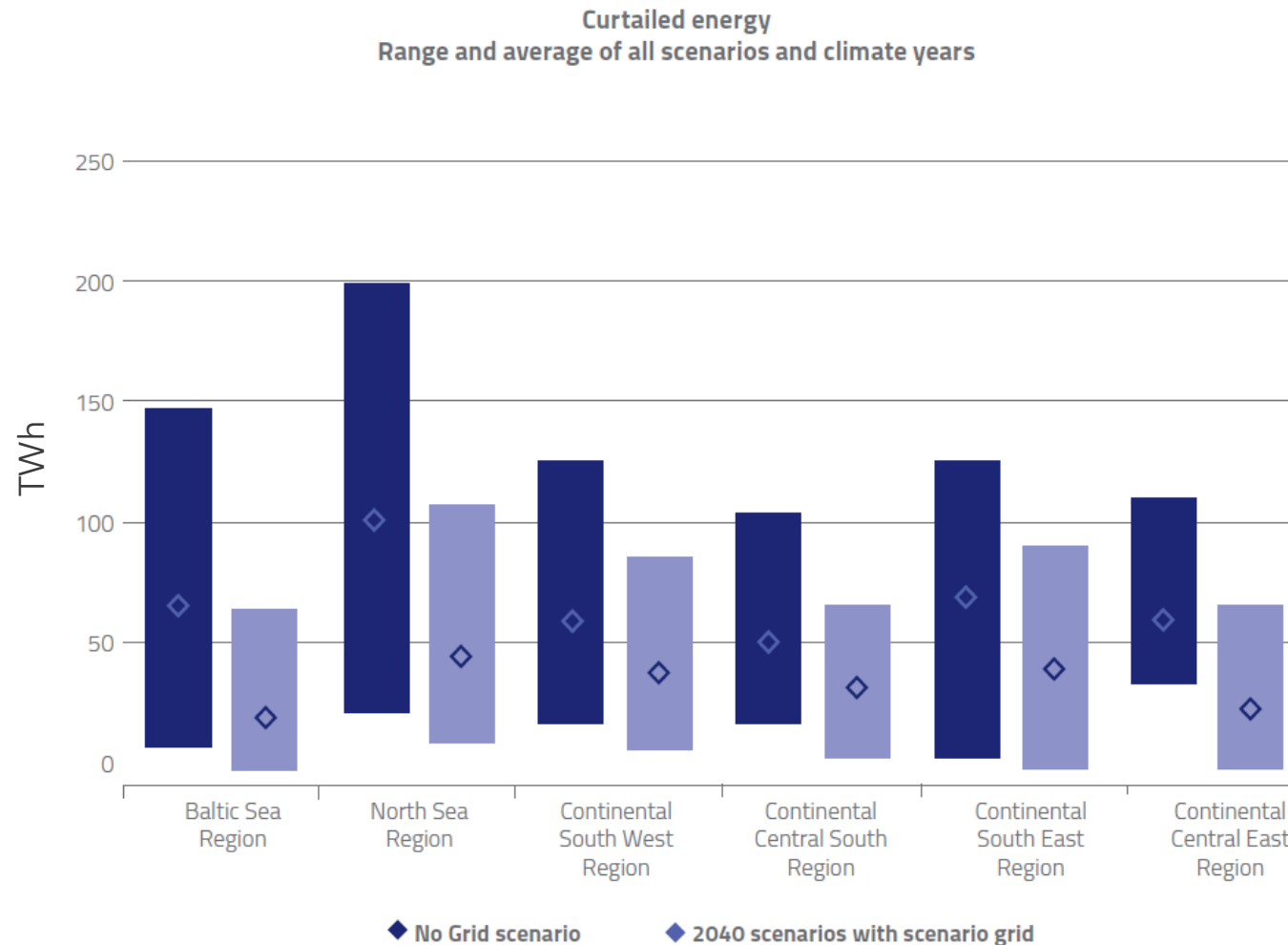


-  Import 2020/2025
-  Import 2030
-  Import 2050
-  Importunabhängig bzw. Export 2030
-  Importunabhängig bzw. Export 2050



02 Entlang des Wachstumspfad der Erneuerbaren

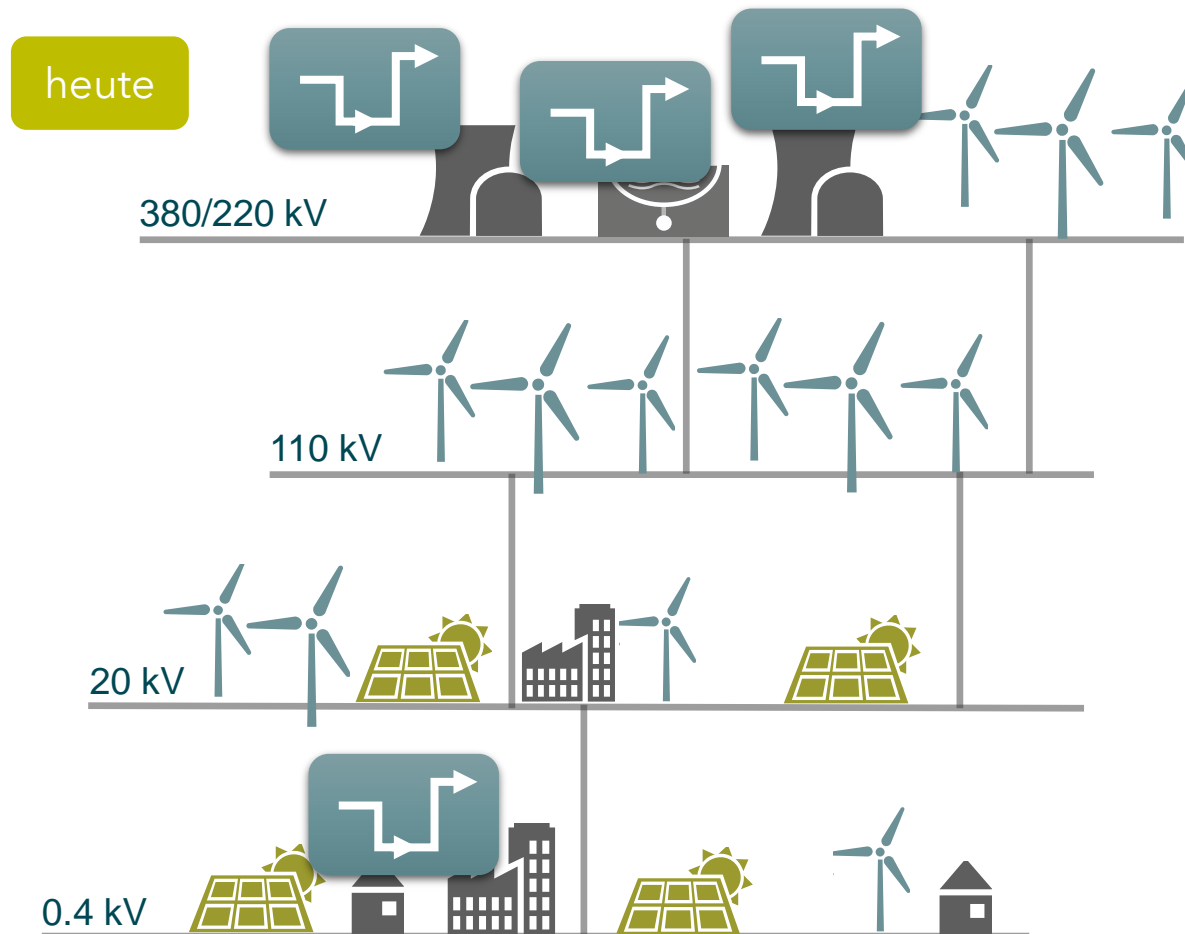
# BEDEUTUNG DES NETZAUSBAUS



**„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 %

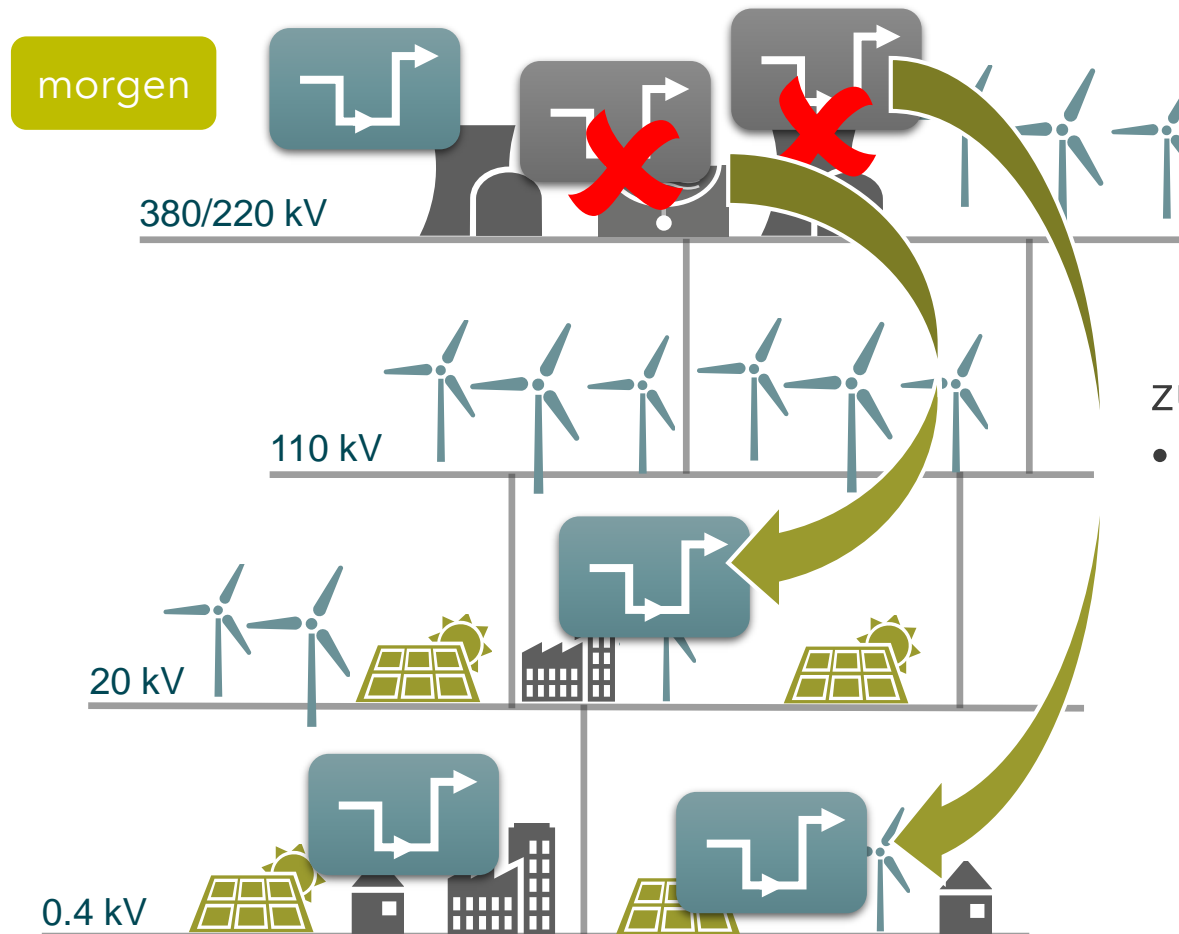
Verteilnetz

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



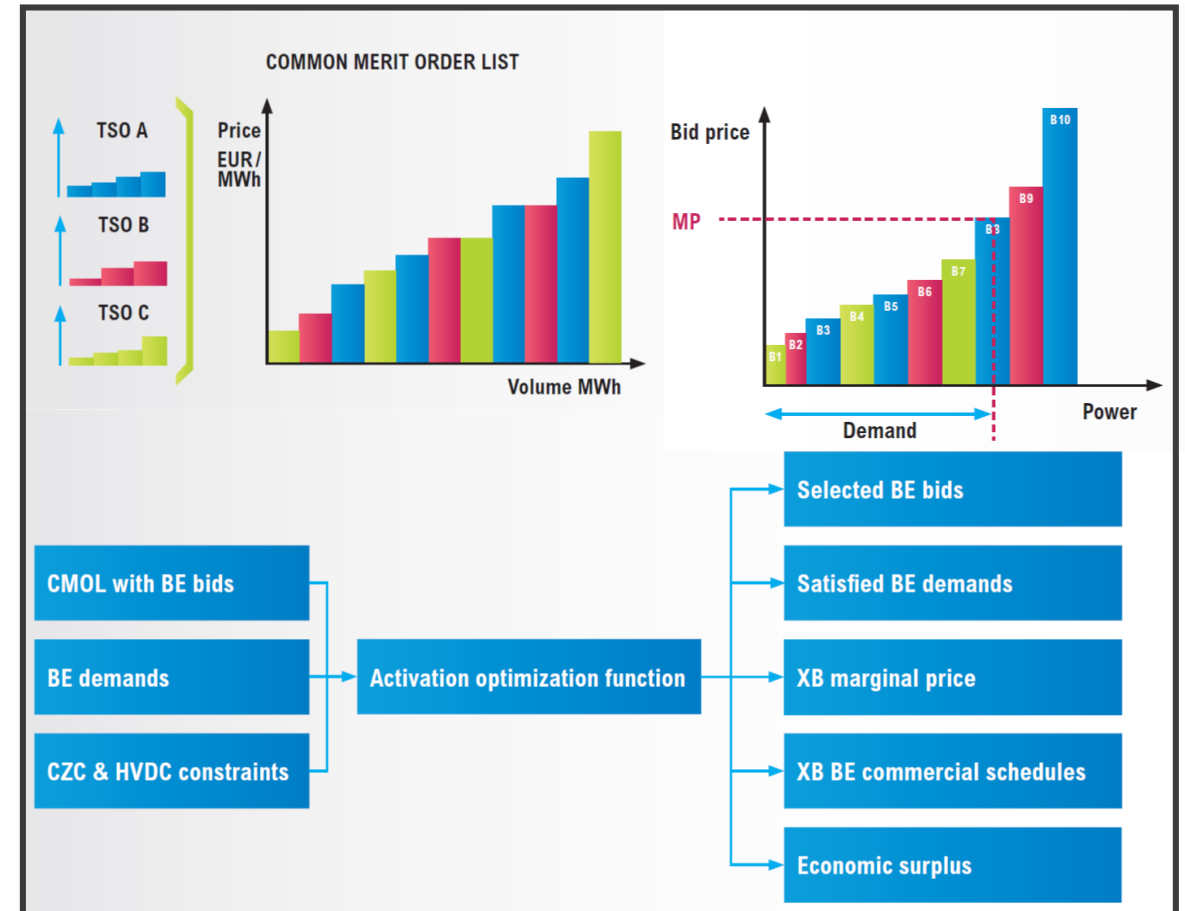
mFRR: MARI



RR: TERRE



Quelle: ENTSO-E PowerFacts 2019



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

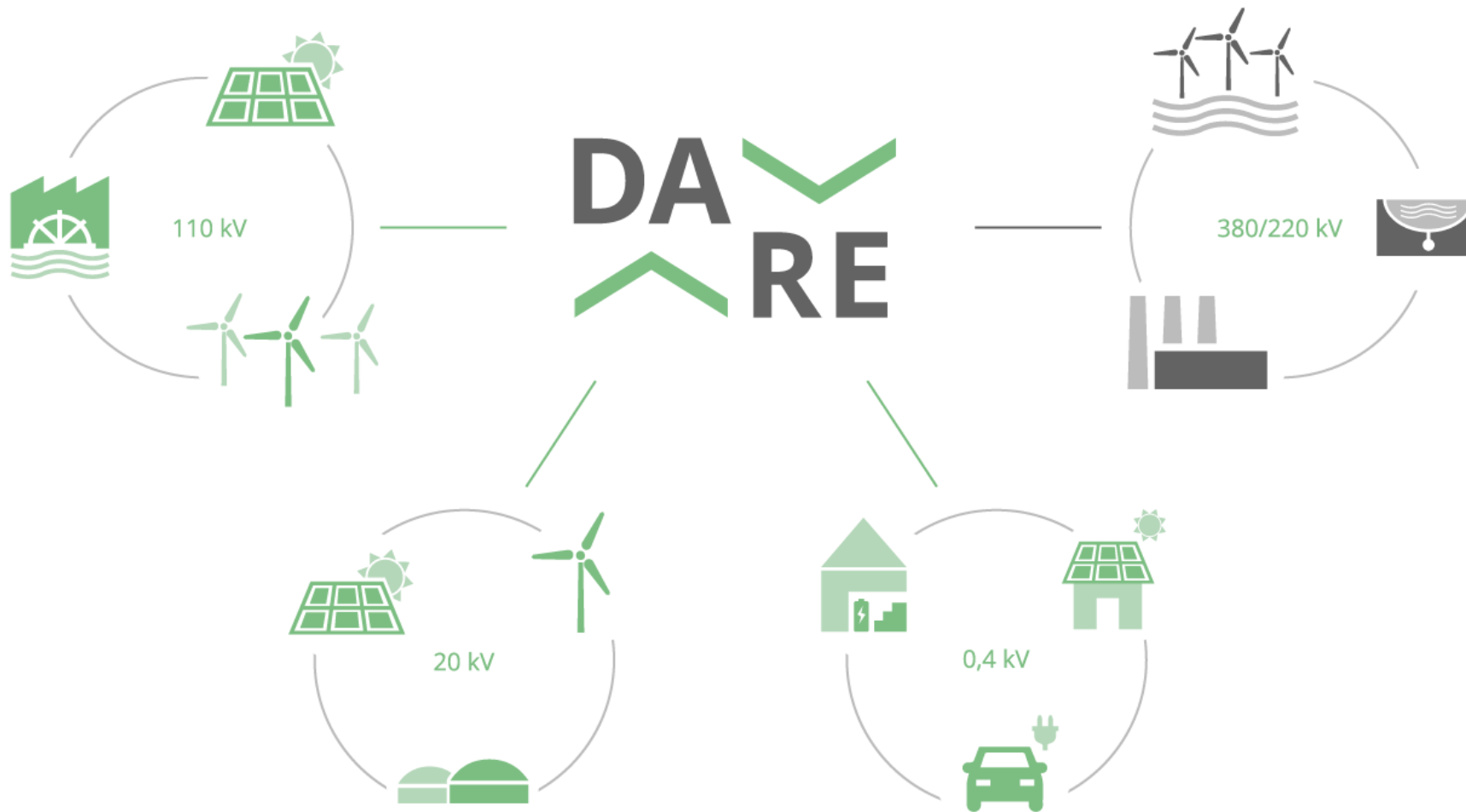
# AGENDA

- 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?

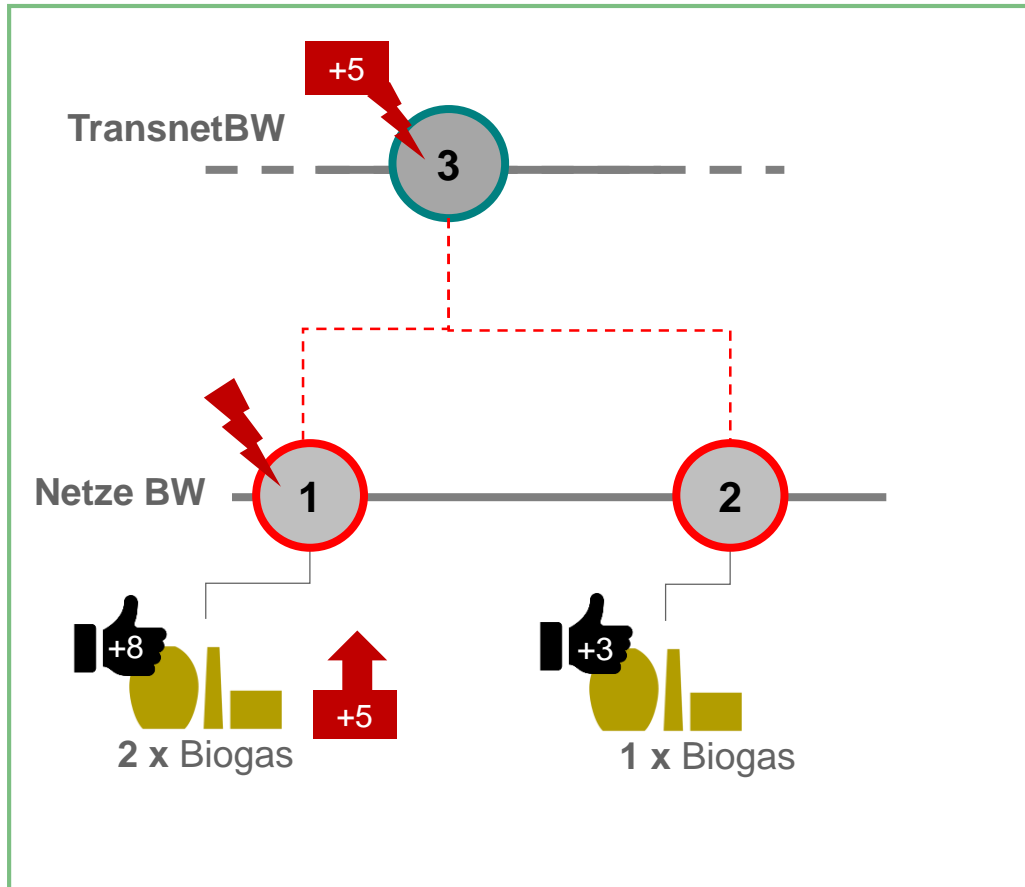
## „REDISPATCH 2.0“ – DER GESETZLICHE RAHMEN STEHT

- / 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:

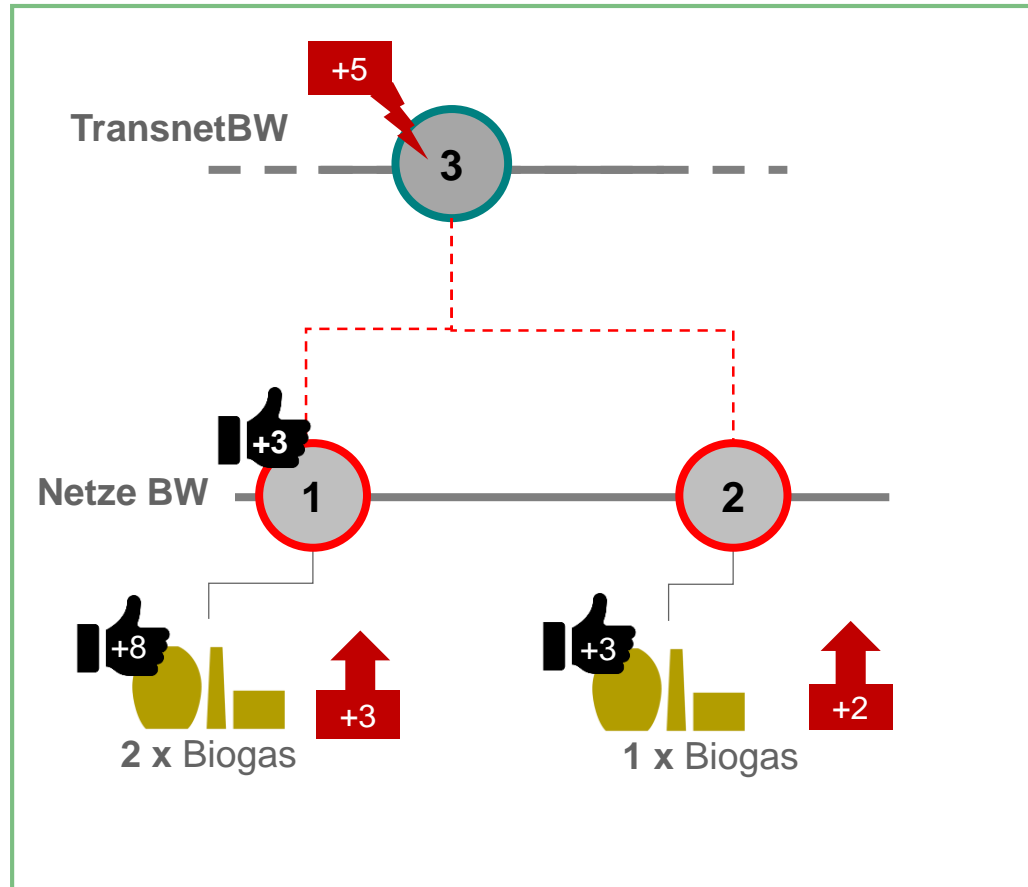
# Testfall: Vermeidung Engpass im Verteilnetz



## Ausgangslage

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

# 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:
 

/ Verteilnetzbetreiber	/ Einsatzverantwortliche
/ Stadtwerke Schwäbisch Hall	/ MVV Trading
/ MVV Netze	/ Entelios
	/ Next Kraftwerke
	/ Sonnen
- › Sowohl der Datenaustausch als auch der Aktivierungsprozess werden in der Pilotphase getestet

mehr unter:  
[www.dare-plattform.de](http://www.dare-plattform.de)

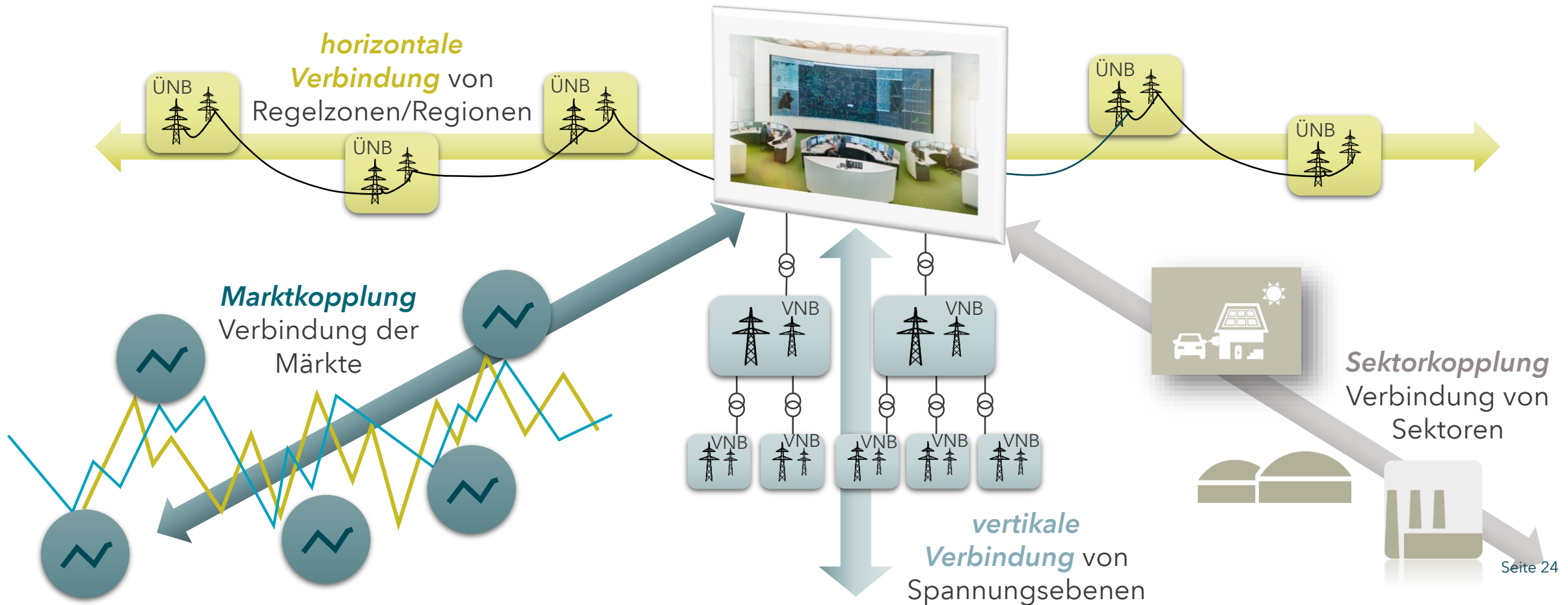
# AGENDA

- 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%?“

# 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.