

# TRANSPARENT

Ein Newsletter der TransnetBW

Politik.

Wirtschaft.

## DREHSCHEIBE STROM

Das Ganze als Summe vieler Teile. **Seite 04**

### / GRUSSWORT

Die Geschäftsführung begrüßt Sie zur Erstausgabe von TRANSPARENT, dem neuen Newsletter der TransnetBW zu Themen aus Politik, Wirtschaft und Energie. **Seite 03**

### / HÖCHSTSPANNEND

Die Systemführung auf einer Doppelseite: Von F wie „Fotovoltaik- und Windeinspeisung“ zu S wie „Systembilanz“. Lernen Sie die smarten Werkzeuge der Systemführung kennen. **Seite 08**

### / STIMMFREQUENZ

Werner Ehrle, Teamleiter der Hauptschaltleitung in Wendlingen im Interview zum Thema „Hitze“. **Seite 10**

### / AKTUELLES

Was sind besondere netztechnische Betriebsmittel? Und was hat das Stromnetz mit unserer Backofenuhr zu tun? **Seite 12**



/ EDITORIAL	Begrüßung	03
/ DREHSCHIBE STROM Das Schwerpunktthema.	Das Ganze als Summe vieler Teile Der Werkzeugkasten der Systemführung Maßnahmen der Systemführung gemäß dem Ampelsystem Die unterschiedlichen Reserven im deutschen Strommarkt	04 05 06 07
/ HÖCHSTSPANNEND Die Heftmitte mit dem Aha-Effekt.	Smarte Werkzeuge für ein sicheres Netz	08
/ STIMMFREQUENZ TransnetBW-Mitarbeiter im Gespräch.	Kaffeesatz und Werkzeugkasten	10
/ AKTUELLES Nationale und internationale Themen im TransnetBW-Radar.	Sind doch nur sechs Minuten...	12
/ DIE LANGE LEITUNG Wie bitte? Stichwörter einfach erklärt.	Wieso, weshalb, warum?	13
/ ZAHLEN, DATEN, FAKTEN Gut zu wissen: Zahlen, Daten und Fakten aus der Welt der TransnetBW.		14

Sehr geehrte Damen und Herren,  
liebe Leserinnen und Leser,

an Informationen mangelt es in unserer Gesellschaft nicht. Dies gilt auch für den Energiebereich. Warum also ein neuer Newsletter? Wir haben uns dieser Frage gestellt und sind zu dem Schluss gekommen, Ihnen einen Mehrwert zur bestehenden Informationslandschaft bieten zu können. Davon wollen wir Sie nun überzeugen.

Als Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) versorgen wir elf Millionen Menschen in Baden-Württemberg mit Strom. Unsere Aufgabe ist es, den Stromtransport so zu organisieren, dass die Versorgungssicherheit immer gewährleistet ist. Dabei werden wir vor gewaltige Herausforderungen gestellt, während das deutsche Energiesystem zu einem weitestgehend CO<sub>2</sub>-freien Wirtschaftskreislauf hin umgebaut wird - technologisch, finanziell und organisatorisch. Für den Südwesten Deutschlands, der bereits jetzt eine Stromimportregion ist, gilt dies in besonderem Maße.

Jetzt halten Sie TRANSPARENT in Händen, den „Newsletter der TransnetBW“. Wir wollen aktuelle Themen aufgreifen und - wo notwendig - bewerten, technische Zusammenhänge erklären und Ihnen spannende Zahlen aus der Welt eines Übertragungsnetzbetreibers - in unserer Sprache „ÜNB“ - zur Verfügung stellen, die Sie bislang vielleicht nicht kannten. Und die, so hoffen und glauben wir, das Verständnis für einen wesentlichen Akteur und dessen Herausforderungen bei der Realisierung der Energiewende erleichtern.

Die Energiewende schreitet voran und wir wollen die vielfältigen Diskussionen um weniger bekannte, aber relevante Fakten bereichern und die spezifischen Anforderungen in und für Baden-Württemberg beleuchten, die nicht immer ausreichend gewürdigt werden.

Unsere erste Ausgabe widmet sich dem Themenschwerpunkt Versorgungssicherheit. Sie steht im Fokus unseres Denkens und Handelns. Denn Störungen im System können sowohl unser Wirtschaftsleben als auch unser privates Umfeld massiv betreffen. Deshalb tun wir alles dafür, dass bei der Industrie im „Ländle“ das Band nicht steht und auch Ihrer Kaffeemaschine der „Saft“ nicht ausgeht. Dafür brauchen wir unsere neue Hauptschaltleitung („Kontrollzentrum“), netztechnische Betriebsmittel, gasisolierte Schaltanlagen und vieles mehr. TRANSPARENT will Ihnen die wichtigsten Fachbegriffe und die neuesten Themen und Trends dazu näherbringen.

Nun aber lassen Sie sich von TRANSPARENT überraschen. Ab jetzt wollen wir Ihnen in vier Ausgaben pro Jahr unsere Themen vorstellen. Wir freuen uns auch über Ihre Rückmeldung. Wir würden gerne wissen, was Ihnen gefallen hat oder auch nicht, welche Themen Sie sonst noch interessieren. In diesem Sinne wünschen wir Ihnen eine spannende und hoffentlich interessante Lektüre!



**Dr. Werner Götz,**  
Vorsitzender der  
Geschäftsführung

# DAS GANZE ALS SUMME VIELER TEILE

Die durchschnittliche Unterbrechung der Stromversorgung in Deutschland betrug im Jahr 2016 lediglich 12,8 Minuten. Die Versorgungssicherheit der Stromerzeugung in der Bundesrepublik liegt damit im europäischen Vergleich auf einem sehr hohen Niveau. Dafür muss allerdings auch einiges getan werden.

Autoren: Florian Reuter und Franziska Zink

Die Energieversorgung ist ein komplexes System und wird im Zuge der Energiewende immer anspruchsvoller. Wo früher große Regionalversorger Rundumpakete schnürten, finden sich heute immer mehr kleine Akteure, die sich um jeweils einzelne Aspekte der Stromversorgung kümmern - Stromproduktion, Transport, Verteilung, Handel, Abrechnung, Endkundenbelieferung.

Auch in einem kleinteiligen und komplexen System der Energieversorgung muss ein Spieler den Überblick behalten und für das Einandergreifen der Teile verantwortlich sein. Das ist der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB). Seine Kernaufgabe ist zwar der großflächige Transport des Stroms, daneben trägt er aber die Letztverantwortung dafür, dass sich Stromerzeugung und -verbrauch jederzeit die Waage halten und das sogenannte n-1-Kriterium eingehalten bleibt: Es bestimmt, dass im System Redundanzen vorhanden sein müssen, dass also jedes beliebige Teil (Kraftwerk,



Leitung, Transformator etc.) einzeln ausfallen darf, ohne das System als solches zu gefährden. Diese Aufgabe wird als Systemverantwortung bezeichnet.

## Welche Rolle spielt dabei die Hauptschaltleitung der TransnetBW?

Die Hauptschaltleitung (HSL) in Wendlingen am Neckar ist Dreh- und Angelpunkt der Systemsicherheit in der Regelzone der TransnetBW. Rund um die Uhr wird von hier aus das Übertragungsnetz der TransnetBW überwacht und gesteuert und das Gleichgewicht zwischen Stromerzeugung und -verbrauch sichergestellt. Die Kollegen in der HSL sind für den operativen Betrieb unseres Übertragungsnetzes im europäischen Verbund verantwortlich - das ist die Systemführung.

Ihre Hauptaufgaben sind in drei Arbeitsbereiche aufgeteilt, die rund um die Uhr besetzt sind.

## Die Betriebsplanung

Hauptaufgabe der Betriebsplanung ist es, die Netzsicherheit im nationalen und internationalen Netzverbund bereits im Vorfeld herzustellen. Sie erstellt Netzsicherheitsrechnungen anhand laufend aktualisierter Prognosen, etwa über die Höhe der Wind- und Solareinspeisung, die Netzlast und über Transite im europäischen Übertragungsnetz. Daraus werden unter anderem die möglichen Transportkapazitäten an internationalen Grenzen ermittelt oder bei Bedarf frühzeitig Maßnahmen zur Entlastung des Übertragungsnetzes abgeleitet, wie zum Beispiel der Einsatz von Reservekraftwerken.

## Die Netzführung

Die Netzführung überwacht und steuert alle Vorgänge



- / Betriebsplanung: Betriebskonzepte und operative Betriebsplanung für das 220/380-kV-Übertragungsnetz.
- / Netzführung: Echtzeit-Betrieb des 220/380-kV-Übertragungsnetzes der TransnetBW im nationalen und internationalen Verbund.
- / Systembilanz: Sicherstellung des fortwährenden Gleichgewichts zwischen Erzeugung und Verbrauch in der TransnetBW-Regelzone unter Einhaltung des regelzonenüberschreitenden Austauschs.

Berichte, die auf nationaler und europäischer Ebene angefertigt werden, um den Stand der Versorgungssicherheit zu untersuchen:

- / Leistungsbilanz der vier deutschen ÜNB
- / Versorgungssicherheitsstudien von Bund und Ländern
- / Pentilateral Energy Forum (PLEF) Generation Adequacy Assessment
- / ENTSO-E Mid-term Adequacy Forecast
- / ENTSO-E Seasonal Outlook Reports



## Engpassmanagement

Alle Maßnahmen, die ein Netzbetreiber einsetzen kann, um Leitungsüberlastungen durch Netzengpässe in seinem Netz zu vermeiden oder zu beheben. Zentrale Maßnahme ist das Redispatching, die Anpassung des ursprünglich geplanten Kraftwerkeinsatzes an die Erfordernisse eines sicheren Netzbetriebs.

im Übertragungsnetz gemäß dem Prinzip des n-1-Kriteriums. Eine automatisierte Netzsicherheitsberechnung zeigt dem Netzfürer alle möglichen Ausfallsituationen an. Dabei wird nicht nur das eigene Netz, sondern auch das umgebende

Übertragungsnetz und das unterlagerte Verteilnetz berücksichtigt. Im Fall von Störungen im Netz, zum Beispiel aufgrund von Blitzeinschlägen, werden hier die Gegenmaßnahmen eingeleitet und koordiniert.

## Die Systembilanz

Die Systembilanz verantwortet unter anderem das Fahrplanmanagement sowie die Leistungs-Frequenz-Regelung im deutschen und internationalen Netzregelverbund. Dafür werden sogenannte Energiefahrpläne

aufgestellt. Sie definieren, wie die einzelnen Regelzonen interagieren müssen, um die Netzfrequenz von 50 Hertz zu halten. Zur Kernaufgabe der Systembilanz gehört auch die bilanzielle Abwicklung des Engpassmanagements.

# DER WERKZEUGKASTEN DER SYSTEMFÜHRUNG



Wenn das Wetter nicht mitspielt:

## Kalte Dunkelflaute

- / Kälte (erhöhter Strombedarf)
- / Wenig Windeinspeisung
- / Wenig Sonneneinstrahlung
- / Gegebenenfalls Strommangel, der zu Frequenzproblemen führen kann

## Pfingstmontagssituation

- / geringer Stromverbrauch (Feiertag in den meisten Ländern Europas)
- / häufig starke Sonneneinstrahlung
- / Stromüberschuss, der zu Netzüberlastung und Frequenzproblemen führen kann

Trotz aller Prognosen und vorausschauender Planungen kann es zu Situationen kommen, in denen Überlastungen des Netzes drohen. Besonders herausfordernd ist beispielsweise die sogenannte Dunkelflaute oder die Pfingstmontagssituation. In solchen Fällen kann die Systemführung auf einen Werkzeugkasten unterschiedlicher Maßnahmen zurückgreifen.

Wie und in welcher Reihenfolge diese Maßnahmen angewendet werden, richtet sich nach dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und folgt einem sogenannten Ampelsystem. Es ordnet die

Situation im Netz je nach Intensität der Gefährdung den Ampelphasen grün, gelb und rot zu und legt für jede Phase fest, welche Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Netzstabilität eingesetzt werden dürfen. Die detaillierte Zuordnung finden Sie auf der folgenden Seite.

- / Versorgungssicherheit: Die Sicherheit, dass bei Bedarf jederzeit Energiemengen zur Verfügung stehen.
- / Netzstabilität: Die Einhaltung der Parameter für Netzfrequenz (50 Hertz) und elektrische Spannung.
- / Systemsicherheit: Das Aufrechterhalten eines stabilen Systems von Erzeugung, Transport, Verteilung und Verbrauch des Stroms. Verantwortlich für die Systemsicherheit ist der ÜNB.

# MASSNAHMEN DER SYSTEMFÜHRUNG GEMÄSS DEM AMPELSYSTEM

Maßnahmen netzbezogen § 13 (1) EnWG  
 Maßnahmen marktbezogen § 13 (1) EnWG (inkl. Reserven)  
 Anpassungsmaßnahmen § 13 (2) EnWG

## Maßnahmen und Anpassungen nach § 13 EnWG

### Topologiemassnahmen

Durch Schalthandlungen und Stufung von Transformatoren im eigenen Netzgebiet können, gegebenenfalls in Abstimmung mit benachbarten Netzbetreibern, Lastflüsse im Netz beeinflusst werden.

### Ausnutzung betrieblich zulässiger Toleranzbänder (Strom und Spannung)

Kurzzeitige teilweise Überlastung von Betriebsmitteln im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

### Einsatz Regellenergie

Per Ausschreibung beschaffte Energie, um unvorhergesehene Leistungsschwankungen im Netz auszugleichen. Der Abruf erfolgt entsprechend den Erfordernissen der Netzregelung.

### Vertraglich vereinbarte zu- und abschaltbare Lasten

Werden verwendet um die Leistungsbilanz in der Regelzone zu steuern oder um Redispatchmaßnahmen durchzuführen. Voraussetzung ist der Abschluss entsprechender Verträge, zum Beispiel mit energieintensiven Unternehmen.

### Präventives Engpassmanagement

Verhinderung von Engpässen durch frühzeitige Maßnahmen wie beispielsweise Auktionen oder Marktkopplung.

### Mobilisierung zusätzlicher Reserven durch den ÜNB

Beschaffung zusätzlicher Leistung am Intraday-Markt, Austausch von Notreserve mit benachbarten ÜNBs, Einsatz der Reserven.

### Countertrading

Präventive oder kurative, vom ÜNB veranlasste gegenläufige Handelsgeschäfte, um Engpässe zu vermeiden oder zu beseitigen.

### Redispatch

Präventive oder kurative Beeinflussung von Erzeugerleistung durch den ÜNB, um Engpässe zu vermeiden oder zu beseitigen.

### Kürzung eines bereits akzeptierten Fahrplans

Anteilige Kürzung der maßgeblichen Kraftwerksfahrpläne, um einen kurzfristig auftretenden Engpass zu beseitigen und den sicheren Netzbetrieb wieder herzustellen.

### Direkte Anweisung von Erzeugern einschließlich EEG

Anpassung von Einspeisungen zur Beseitigung von Engpässen beziehungsweise zur Wahrung der Systembilanz.

### Lastabschaltung, Spannungsabsenkung im Verteilnetz

Abschaltung von Verbrauchern durch den ÜNB zur Lastreduzierung oder Spannungsabsenkung in unterlagerten Netzen unter das eigentlich vereinbarte Niveau.

X		
X		
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
		X
		X
		X

### Kapazitätsmechanismen

Für den Fall, dass trotz freier Preisbildung an den Strombörsen kein ausreichendes Angebot mehr zur Verfügung steht, um einen Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage zu erreichen oder Netzengpässe zu beheben, existieren gesetzliche Verpflichtungen, zusätzliche Reserven zur Sicherung der Versorgung vorzuhalten. Diese sogenannten Kapazitätsmechanismen werden je nach Einsatzzweck unterschiedlich bezeichnet und nicht selten verwechselt. Die Übersicht auf Seite 7 schafft Klarheit:

# DIE UNTERSCHIEDLICHEN RESERVEN IM DEUTSCHEN STROMMARKT

## Quasi-Strategische Reserven für die Systemsicherheit

Sicherung von Erzeugungskapazitäten zur Engpassbehebung

### Netzreserve

**Ziel:** Behebung von Netzengpässen mittels Redispatch.

Bedarf wird jährlich durch die vier ÜNB ermittelt.

Prognostizierter Bedarf 2018/2019: 6,6 GW.

Besteht aus zur Stilllegung angezeigten inländischen Kraftwerken mit Stilllegungsverbot sowie aus ausländischen Kraftwerken.

### Besondere netztechnische Betriebsmittel

**Ziel:** Wiederherstellung der n-1-Sicherheit bei einem tatsächlichen örtlichen Betriebsmittelausfall im Übertragungsnetz.

Einsatzbereitschaft ab Oktober 2022.

Mehr Informationen zum Thema finden Sie in der Rubrik „Die Lange Leitung“ auf Seite 13.

## Strategische Reserven zur Lastdeckung

Sicherung von Kapazitäten für den Ausgleich von Angebot und Nachfrage

### Kapazitätsreserve

**Ziel:** Sicherung der Versorgung mit zusätzlicher Lastdeckung.

Einsatzbereitschaft: voraussichtlich ab dem Winterhalbjahr 2019/20 2 GW Kapazität.

Technologieneutrale Ausschreibung und offen für Erzeuger, Speicher und regelbare Lasten.

### Sicherheitsbereitschaft

**Ziel:** Absicherung der Lastdeckung.

Exakt im EnWG definierte Braunkohlekraftwerke Kapazität: 2,7 GW.

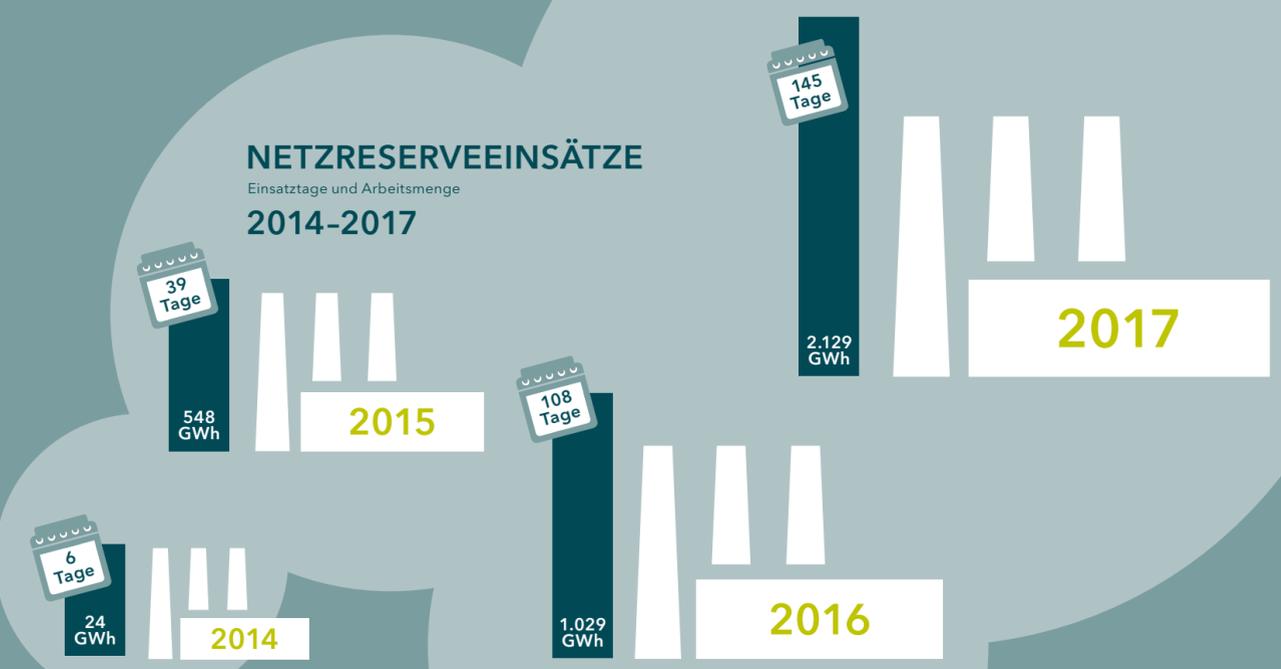
Vertraglich geregelt für eine Übergangsphase bis zur endgültigen Stilllegung als Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduktion.

**Kraftwerke**  
 / Buschhaus  
 / Frimmersdorf  
 / Niederaußem  
 / Jänschwäld  
 / Neurath

## NETZRESERVEEINSÄTZE

Einsatztage und Arbeitsmenge

2014-2017

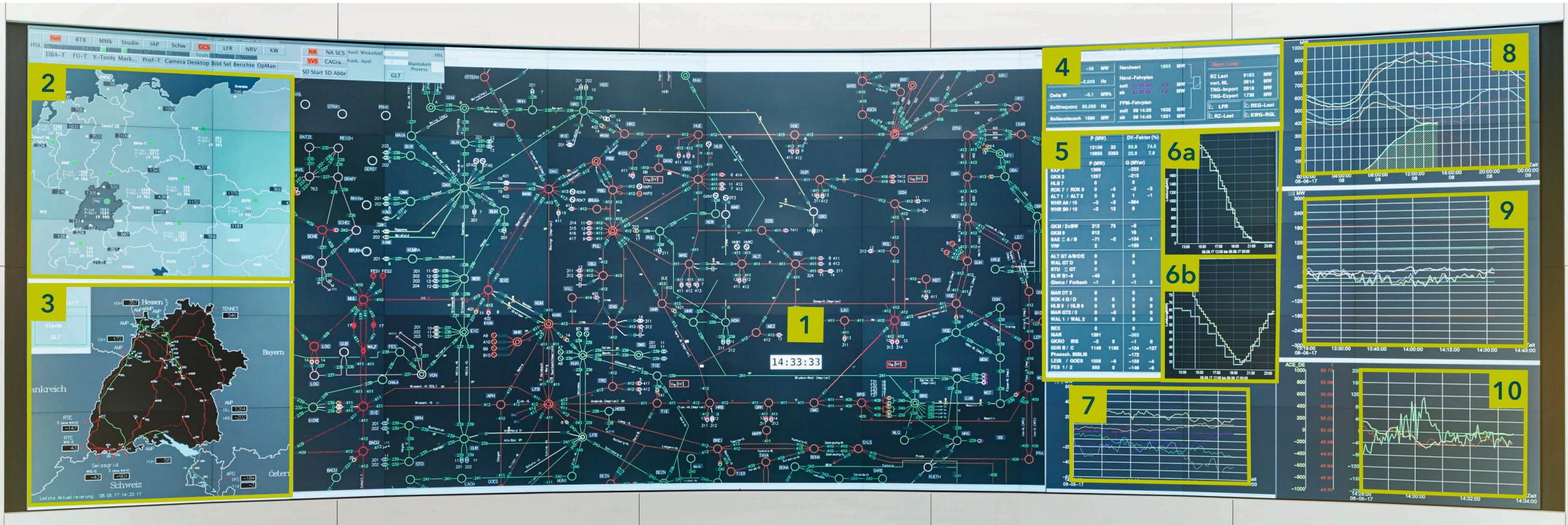


Die Systemführung im Überblick

# SMARTE WERKZEUGE FÜR EIN SICHERES NETZ

Die WM 2018 auf einem 65 m<sup>2</sup> großen Monitor zu verfolgen, wie ihn die Hauptschaltleitung der TransnetBW in Wendlingen besitzt, wäre sicher der Traum eines jeden Fußball-Fans gewesen. Doch damit die Bildschirme zu Hause im Wohnzimmer oder beim Public Viewing zuverlässig funktionieren, überwachen die Mitarbeiter stattdessen alle Parameter, die für eine sichere Stromversorgung notwendig sind.

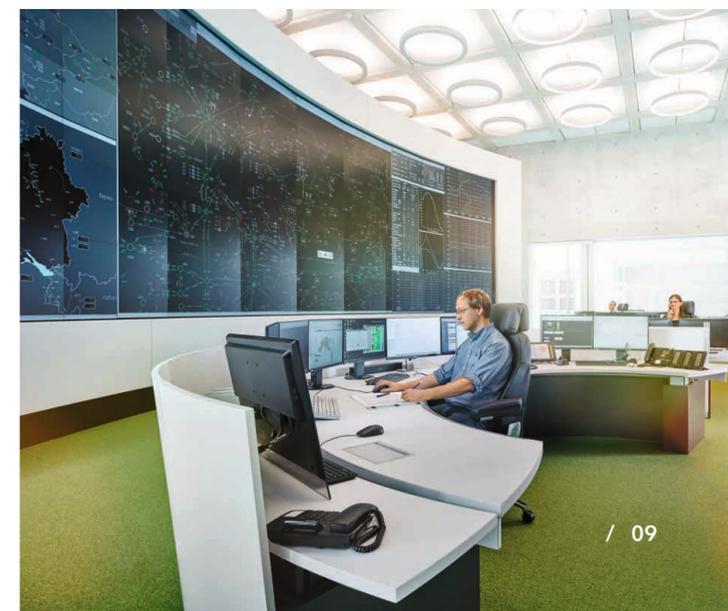
Autor: Franziska Zink



Darstellung des 65m<sup>2</sup> großen Monitors in der Warte der HSL.

- 1 Netzbild**  
Das Energieuniversum auf einen Blick: Anzeige und Überwachung unter anderem des Schaltzustands, der Spannung, der Leistungsflüsse und der Auslastung des Netzes. Das Netzbild stellt eine der wichtigsten Komponenten der Netzführung dar. Es zeigt das von der Hauptschaltleitung beobachtete 380- und 220-kV-Höchstspannungsnetz der TransnetBW sowie teilweise das umgebende Netz der deutschen und europäischen Partner. Dieser Bereich wird als Randnetz bezeichnet und ist für eine sichere Betriebsführung und eine zuverlässige Netzsicherheitsrechnung unerlässlich.
- 2 European Awareness System (EAS)**  
Das EAS unterstützt die Zusammenarbeit unserer Kollegen mit den anderen ÜNB im In- und Ausland. So können der Netzzustand überwacht, die Frequenz und Austauschleistung beobachtet und aufkommende Probleme sofort erkannt werden.
- 3 Geografische Karte Baden-Württemberg**  
Geografischer Überblick über unser Netz mit aktuellen Ausschleistungen mit den benachbarten nationalen und internationalen Übertragungsnetzbetreibern.
- 4 Systembilanz**  
Übersicht zum aktuellen Stand der Sollfrequenz, der Ausschleistung, des Sollaustauschs und der Last des Im- und Exports der Regelzone.
- 5 Kraftwerks-Erzeugung**  
Analysewerkzeug zur Einspeisung erneuerbarer Energien in Deutschland und in unserer Regelzone sowie der eingespeisten Wirk- und Blindleistung konventioneller Kraftwerke.
- 6 Fotovoltaik- und Wind-Einspeisung**  
Überblick der Vortagsprognose (6a) und der aktuellen Werte (6b).
- 7 Korrekturwerte aus dem internationalen Netzregelverbund**  
Verlauf der Korrekturwerte aus dem Netzregelverbund, der International Grid Control Cooperation (IGCC) und der europäischen Partner.
- 8 Lastverläufe**  
Auskunft über die Regelzonen-Last, die vertikale Netzlast und die dezentrale Einspeisung in unserer Regelzone - für den aktuellen Tag, den Vortag sowie für die vorige Woche.
- 9 Netzregelverbund (NRV/IGCC)**  
Darstellung der Regelbandgrenzen und des Bedarfs für Sekundärregelleistung in Deutschland sowie des Bedarfs in unserer Regelzone.
- 10 Leistungs-Frequenz-Regelung**  
Übersicht der aktuellen Frequenz, der Leistungsabweichung und der Netzregelfehler in der TransnetBW-Regelzone.

Systemführer der TransnetBW bei der Arbeit.



Interview mit Werner Ehrle

# KAFFEESATZ UND WERKZEUGKASTEN



Werner Ehrle (rechts), Teamleiter der HSL.

## WERNER EHRLE

Teamleiter der Hauptschaltleitung (HSL) in Wendlingen.

- / Background: Energieelektroniker und Wirtschaftsingenieur für elektrische Energietechnik.
- / Sein 16-köpfiges Team arbeitet im Schichtdienst – 24 Stunden am Tag, sieben Tage in der Woche für die Versorgungssicherheit in Baden-Württemberg.
- / Leitet wahrscheinlich das „betriebs-erfahrenste Team“ der TransnetBW mit einem Altersdurchschnitt von fast 50 Jahren.

HSL in Wendlingen während der Hitzewelle 2018: Flüsse erhitzen sich, sodass Kraftwerke kein Kühlwasser entnehmen dürfen und ihre Betriebserlaubnis verlieren. Was bedeutet das für unser Netz? Wir fragen Werner Ehrle, Teamleiter der Hauptschaltleitung in Wendlingen.

Interview: Patrizia Schneider und Florian Reuter

**Herr Ehrle, Stichwort „Hitzewelle 2018“: In den letzten Wochen war es tagsüber ziemlich heiß, viel Sonnenstrom wurde in das Netz eingespeist. Inwiefern trägt das zur Versorgungssicherheit bei?**

Die Einspeisung aus Fotovoltaikanlagen leistet an den sonnenreichen Tagen einen erheblichen Beitrag zur Lastdeckung in Baden-Württemberg: Zeitweise deckten sie über 50 Prozent der Netzlast. Die verbleibende Last wird durch Kraftwerke in Baden-Württemberg oder durch Importe gedeckt. Problematisch kann es werden, wenn bei einer extremen Hitzesituation - wie sie von Ende Juli bis in den August hinein auftrat - die

Gewässertemperaturen stark ansteigen und die Kraftwerke an Rhein und Neckar deswegen den Betrieb einschränken oder gar einstellen müssen. Die Strommengen, die deswegen in unserer Regelzone nicht erzeugt werden können, müssen wir dann durch Importe aus anderen Regionen ausgleichen. Entscheidend für uns als Übertragungsnetzbetreiber ist dann, ob unser Netz den notwendigen zusätzlichen Import übertragen kann. Der Sonnenstrom in Baden-Württemberg kam uns also in dieser Hitzewelle gelegen, denn dadurch fiel der Importbedarf geringer aus.

**Wäre viel Wind im Norden ein Problem gewesen?**

Der Sonnenstrom in Baden-Württemberg kam uns also in dieser Hitzewelle gelegen.

Die Verteilung der Windkraftanlagen in Deutschland konzentriert sich in Norddeutschland. Bei viel Wind ergibt sich also ein Erzeugungsüberschuss im Norden. Durch die Marktmechanismen verdrängt die starke Windeinspeisung teure Kraftwerke, die auch im Süden Deutschlands zu finden sind, aus dem Markt. Da Lastzentren mit großem Energiebedarf aber auch im Süden liegen, nimmt der Lastfluss folglich von Norden

nach Süden zu. Jetzt gilt es, Leitungsüberlastungen zu verhindern. Dazu führen wir zum Beispiel Redispatchmaßnahmen durch, d. h. wir fahren Kraftwerke im Süden hoch.

**In der Hitze-Niedrigwassersituation war also Fotovoltaik sehr willkommen und mehr Lösung als Problem. Kann man auch sagen: Je mehr Wind wir vor Ort in Baden-Württemberg haben, desto besser für uns, oder ist das komplizierter?**

Während einer Hitze-Niedrigwassersituation reduziert jede Art der Bereitstellung von elektrischer Energie vor Ort, die keinen Wärmeeintrag in die Flüsse hat, den Importbedarf

von Baden-Württemberg. Und dies würde wiederum die Netze entlasten. Mehr Winderzeugung in Baden-Württemberg wäre also schon hilfreich gewesen. Dies gilt übrigens auch für den Winter - natürlich nur, wenn der Wind auch weht.

**Was machen Sie und Ihr Team, wenn mal keine Krise ist?**

Das Wort „Krise“ passt hier nicht richtig: Der Netzbetrieb ist heute generell sehr volatil, er erfordert im Prinzip täglich Eingriffe zur Aufrechterhaltung der Netzsicherheit von den Kollegen in der HSL. Dabei arbeiten sie eng mit den Kraftwerksbetreibern und Verteilnetzbetreibern in Baden-Württemberg sowie mit unseren nationalen und internationalen Nachbar-ÜNB zusammen. Auch im Normalbetrieb sind unsere Betriebsplaner und Systemführungsingenieure rund um die Uhr im Einsatz, um jederzeit eingreifen zu können - in der Regel schon, bevor es zu Engpässen kommt.

**Was macht Ihnen generell mehr Kopfschmerzen, die Hitzewelle im Sommer oder die Kältewelle und zugefrorene Flüsse im Winter?**

Ich finde, das kritischere Szenario ist eine Kältewelle im Winter. Im Winter ist die Netzlast deutlich höher, und die Netze, auch bei den Nachbarn, sind allgemein schon hoch ausgelastet. Im Fall einer „Dunkelflaute“ (siehe Artikel Versorgungssicherheit, S. 05) stünde wenig oder keine Erzeugung aus erneuerbaren Energien bereit. Kritisch wäre es dann, wenn zum Beispiel den Kraftwerken wegen eingeschränkter Transportmöglichkeiten der Brennstoff ausgeht. Mit Schwinden der Kohlevorräte,

würden wir nach und nach die Erzeugung in unserer Regelzone verlieren. In der Hitzewelle hingegen haben wir in der

Regel eine geringere Netzlast und eine stützend wirkende PV-Einspeisung.

**Wenn Sie einen Wunsch frei hätten, wie Ihnen Politik und Bundesnetzagentur das Leben leichter machen könnten, welcher wäre das?**

Das Abschalten von Kraftwerken im Süden muss mit dem Netzausbau synchronisiert werden. Was wir erleben ist, dass Kraftwerke schon jetzt und in naher Zukunft abgeschaltet werden, der Netzausbau hingegen hinterherhinkt. Deshalb wäre

mein Wunsch natürlich eine weitere Beschleunigung des Netzausbaus, um auch zukünftig einen sicheren Netzbetrieb gewährleisten und gleichzeitig die Erneuerbaren erfolgreich integrieren zu können.

**Im Juni 2017 wurde in Wendlingen die neue HSL eingeweiht. Was ist anders an der Arbeit in der neuen Warte?**

Der Netzbetrieb in der alten Hauptschaltleitung war genauso sicher, wie er es heute in der Neuen ist. Die neue Hauptschaltleitung erfüllt aber nicht nur höhere Sicherheitsstandards. Mit ihr sind wir auch bestens gerüstet, um die zukünftigen Herausforderungen zu meistern. Das sind die weiter ansteigende Integration von erneuerbaren Energien und gleichzeitig auch die Digitalisierung der Energiewende. Um diese Herkulesaufgabe zu leisten, brauchen wir eine spezielle, hoch verfügbare Infrastruktur und vor allem auch mehr Mitarbeiter, die diese Werkzeuge in Betrieb halten und im täglichen Netzbetrieb einsetzen. Die neue HSL hat für uns das Fundament gelegt, um diese Entwicklung meistern zu können. Wir werden also auf dem erfolgreichen Weg, den wir bisher gegangen sind, konsequent weitergehen.

**Sicherlich haben Sie auch ein Morgenritual: Was machen Sie als erstes, nachdem Sie die Bürotür aufgeschlossen haben?**

Morgens geht es erst einmal in die Warte. Ich will möglichst bald wissen, ob es in der Nacht besondere Vorkommnisse gegeben hat. Zudem interessiert mich, welche Besonderheiten für den Tag bereits absehbar sind. Daraus kann ich ungefähr schließen, welche Themen ich tagsüber im Auge behalten muss. Erst dann ist Zeit für E-Mails und einen Schub Koffein.

TransnetBW-Gebäude in Wendlingen.





## SIND DOCH NUR SECHS MINUTEN...

Sind Sie in diesem Frühjahr mehrfach und unerklärlicher Weise zu spät zur Arbeit erschienen? Der Grund könnte ein technischer sein: Uhren, die über das Stromnetz synchronisiert werden, gingen bis zu sechs Minuten nach.

Autor: Florian Reuter

Das deutsche Übertragungsnetz besteht aus vier Regelzonen: Jeder der vier ÜNB wacht darüber, dass sich in seiner Regelzone Erzeugung und Verbrauch die Waage halten und die Frequenz von 50 Hertz eingehalten wird. Hierzu geben alle Strommarktakteure – kommerzielle Erzeuger und Abnehmer – über so genannte Fahrpläne im Voraus an, in welcher Größenordnung sie Strom einspeisen oder abnehmen. Stellt der ÜNB fest, dass die tatsächlichen Transaktionen gegenüber den Fahrplänen abweichen, sorgt er über den Abruf von Regelleistung dafür, dass der Saldo wieder ausgeglichen wird.

Auch untereinander können die ÜNB überschüssigen Strom abgeben oder Minderleistungen ausgleichen,

um den jeweiligen Regelzonensaldo wieder auf null zu bringen. Das geschieht nicht nur in Deutschland, sondern europaweit auch im Synchrongebiet Kontinentaleuropa.

Seit Beginn des Jahres 2018 kam es im Kosovo, das der Regelzone des serbischen ÜNB EMS angehört, immer wieder zu Abweichungen, die teilweise in ganz Europa zu spüren waren. Die Gründe dafür waren selbst für europäische Experten vor Ort nur schwer durchschaubar.

Einigkeit herrscht darüber, dass die Abweichungen politische und keine technischen Gründe haben. Auf serbischer und kosovarischer Seite herrschen unterschiedliche Auffassungen zu wichtigen Fragen der Energieversorgung.

Insbesondere hinsichtlich der Eigentumsrechte an einem Teil des Stromnetzes und einem Kraftwerk im Norden des Kosovo. Dies führte dazu, dass im Kosovo immer wieder zu wenig Energie zur Verfügung stand. Da dieses Defizit nicht durch den regelzonenverantwortlichen serbischen ÜNB ausgeglichen wurde, sank die Netzfrequenz in ganz Kontinentaleuropa wiederholt unter 50 Hertz.

Zwar war die Stabilität des europäischen Verbundnetzes dadurch zu keinem Zeitpunkt beeinträchtigt. Allerdings verlangsamten sich dadurch auch in Deutschland die Uhren, die über das Stromnetz getaktet werden. Betroffene Radiowecker, Zeitanzeigen auf Backöfen oder Ampelschaltungen gingen in der Spitze bis zu sechs Minuten nach.

Mittlerweile laufen die „Strom-Uhren“ wieder weitgehend richtig: Andere europäische ÜNB haben die fehlenden Energiemengen vorläufig ausgeglichen und steuern auch weiterhin nach, sobald die Abweichungen zu groß werden.

Vollständig gelöst ist der Sachverhalt allerdings nicht, eine dauerhafte Einigung zwischen dem kosovarischen und dem serbischen ÜNB sowie den übrigen europäischen ÜNB steht noch aus.

Wieso, weshalb, warum

## BESONDERE NETZTECHNISCHE BETRIEBSMITTEL

Wenige technische Themen haben in den letzten Jahren zu mehr Verwirrung geführt als die „besonderen netztechnischen Betriebsmittel“ (bnBm). Der bayrische Rundfunk spricht von „Reservekraftwerken“, andere fürchten eine Überführung „weiterer Teile des Marktes in den regulierten Bereich“, bei Dritten hat sich der Begriff „Netzstabilitätsanlagen“ eingepreigt. Zeit, aufzuklären.

Autor: Stefan Zeltner

Bei den bnBm handelt es sich um Betriebsmittel der ÜNB, die dazu verwendet werden, in einer Notsituation die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Netzes abzusichern. Sie kommen dann zum Einsatz, wenn Betriebsmittel der ÜNB ausgefallen sind und sollen dafür sorgen, dass eine n-1-sichere Versorgung (siehe „Drehscheibe Strom“) schnellstmöglich wiederhergestellt werden kann. Die absehbare Abschaltung weiterer Erzeugungskapazitäten in Süddeutschland, unter anderem durch den Kernenergieausstieg, sowie die Verzögerungen beim Netzausbau machen diese Anlagen zur kurzfristigen Energiebereitstellung erforderlich.

Folgende Kriterien sollten die bnBm im Wesentlichen erfüllen: Das ist der Standort Süddeutschland und das ist die Verfügbarkeit ab Oktober 2022 sowie eine kurze Abrufzeit von maximal 30 Minuten. Und vor allem die grundsätzliche Einsatzmöglichkeit von mindestens 38 Stunden Dauerbetrieb je Einsatz und mindestens 500 Stunden pro Jahr. Als bnBm können sowohl klassische Erzeugungsanlagen, wie zum Beispiel ein Gaskraftwerk, als auch abschaltbare Lasten und Speicher zum Einsatz

kommen. Die Gesamtmenge der benötigten Leistung wurde von den ÜNB ermittelt und liegt bei 1200 MW. Sie wurde in Lose von jeweils 100 MW auf vier Losgruppen zu je 300 MW aufgeteilt, so dass beim Ausfall einer Anlage – etwa durch Unterbrechung der Brennstoffversorgung – die verbleibenden Anlagen weiterhin Engpässe verhindern können. Damit würde in den Regelzonen von Amprion, Tennet und TransnetBW jeweils mindestens eine Anlage stehen.

Diese Anforderungen wurden von den ÜNB Ende Juni 2018 über eine internationale Ausschreibung in den Markt gegeben. Erste Rückmeldungen von Interessenten sind bereits im August 2018 eingegangen. Die Zuschläge werden voraussichtlich im April 2019 erteilt.

Klar ist: Die Anlagen können ausschließlich eingesetzt werden, um eine stabile Netz-situation wiederherzustellen. Das heißt, mindestens ein Betriebsmittel, wie zum Beispiel eine Leitung, muss ausgefallen sein, bevor bnBm zum Einsatz kommen. bnBm werden weder dafür eingesetzt, Strom für den Energiemarkt zu erzeugen, noch gelten sie als Reservekraftwerk. Der



Energiespeicher



Gasturbine



Gaskraftwerk



Industrieanlage

Einsatz der bnBm ist darüber hinaus auf einen Zeitraum von zehn Jahren begrenzt. Die Einhaltung dieser Vorgaben überwachen nicht nur die Bundesnetzagentur und das Bundeswirtschaftsministerium. Sie sind auch im Energiewirtschaftsgesetz klar geregelt und mit der Europäischen Kommission so vereinbart.

Bleibt noch die Frage nach der Finanzierung: Die Anlagen werden von Dritten gebaut und auch betrieben, obwohl sie ein Netzbetriebsmittel der ÜNB sind. Die ÜNB erwirtschaften somit auch keine Rendite.

# ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

## DIE REGELZONE DER TRANSNET BW



ZAHLEN,  
DATEN,  
FAKTEN

**503,7 kWp**

Installierte Leistung PV pro Einwohner in BW 2017.

**13**

Angezeigte Kraftwerksstilllegungen in BaWü.

**10**

Davon wegen Systemrelevanz abgelehnt.

**133,1 kW**

Installierte Leistung Wind pro Einwohner in BW 2017.

## KUNDEN

/ Stromerzeuger und regionale Stromversorger.

/ 11 Millionen Menschen in Baden-Württemberg.

**2.133**

Stellungnahmen zum NEP 2030\_v2017.

**17**

aus BaWü.

**503.000**

Seiten lang ist der Antrag auf Bundesfachplanung des 1. Abschnitts für das Projekt SuedLink.

**90**

Ordner sind es insgesamt.

**3**

Montierte Nisthilfen auf TransnetBW-Masten vor 2010.

**27**

seit 2010.

**5.700 MW**

installierte Leistung aus Fotovoltaik in Baden-Württemberg.

**3.200 km**

Stromkreislänge 220 und 380 kV.

## LEGENDE



Betriebsstellen



Regierungspräsidien



Hauptschaltleitung Wendlingen



Zentrale Stuttgart



Höchstspannungsleitung 220 kV



Höchstspannungsleitung 380 kV



Verbundpartner

**74 TWh**

Jährlicher Brutto-Stromverbrauch in Baden-Württemberg.

**80**

Transformatoren der TransnetBW verbinden das Übertragungsnetz mit den Verteilnetzen in Baden-Württemberg.

# TRANSPARENT

Ein Newsletter der TransnetBW

/ STROM

/ NETZ

/ SICHERHEIT

## IMPRESSUM

Selbstverlag:  
TransnetBW GmbH  
Pariser Platz  
Osloer Straße 15-17  
70173 Stuttgart  
Telefon +49 711 21858-0  
info@transnetbw.de  
transnetbw.de

Herausgeber:  
Dr. Werner Götz,  
Vorsitzender der  
Geschäftsführung  
TransnetBW GmbH

TransnetBW GmbH  
Pariser Platz  
Osloer Straße 15-17  
70173 Stuttgart

Verantwortlicher  
Redakteur:  
Stefan Zeltner

TransnetBW GmbH  
Pariser Platz  
Osloer Straße 15-17  
70173 Stuttgart

Grafik und Gestaltung:  
ressourcenmangel  
Stuttgart

FIND Druck und Design  
GmbH & Co. KG  
Felix-Wankel-Straße 2  
71397 Leutenbach-  
Nellmersbach

