

Annex 4: National development plan: datasheet measure M49

Translation of the datasheet measure M49:

P72: Kreis Segeberg – Lübeck – Göhl

Project P72 with the measures M49, M50 and M351 is part of the federal demand plan act as Project No. 42. The project was first assessed in the 2012 network development plan. The Federal Network Agency has confirmed network development plan first time in 2013. In the network development plan 2019-2030 the test is carried out taking into account load flow controlling elements, higher Utilization of existing networks through overhead line monitoring and other innovations, their implementation and effect can already be specifically described today.

The transmission system operators are targeting a start-up of the project in 2027.

The objective of project P72 is to increase transmission capacity in Schleswig-Holstein and from Schleswig-Holstein to the south.

Measure M49: Lübeck – Siems

Measure M49 is confirmed.

Description:

Within the scope of measure M49, the transmission system operators are planning the construction of a new 380 -kV -line to replace the existing 220 kV underground cable between Lübeck and Siems. In Lübeck and Siems, the switchgear must be reinforced. Measure M49 is intended to provide an (n-1) secure connection of the HVDC transmission grid "Baltic Cable" to Sweden, thus enabling the secure exchange of power between Germany and Sweden.

Efficacy:

Measure M49 cannot be justified on the basis of avoiding an (n-1) breakdown in the transmission network itself. The overloads they are intended to prevent happen in the underlying 110 kV grid. This has already been tested in the 2024 (2013) network development plan with an integrated network data record. In the network development plan 2017-2030, the SH-Netz AG repeated this examination and in particular also examined an alternative expansion in the distribution network. Although the load and feed-in situation in Siems has not changed significantly, the Federal Network Agency has again reviewed the effectiveness of the measure in the network development plan 2019-2030 using an integrated network data record of SH Netz AG.

Without measure M49, the capacity of the 'Baltic Cable', which leads to Sweden and is connected to the German grid at the substation of Herrenwyk, will be transported entirely via the 110 kV grid in case of breakdown of the existing 220 – high-voltage-line. As the 110 kV grid is not designed for the transport of high power, the transmission capacity of the "Baltic Cable" should be reduced. This limitation of cross-border capacity with Sweden has to be carried out temporarily already today, but entail costs of compensation payments, as the operator of the Baltic Cable is legally entitled to an n-1 secure grid connection. Measure M49

would ensure the transport of power via the Baltic Cable even in the (n-1) case and alleviate overloads in the 110 kV grid. The effectiveness of measure M49 depends largely on the operation of the Baltic Cable. If the Baltic Cable would be discontinued, the measure M 49 could probably also be cancelled. However, the Federal Network Agency has no sufficient information on this at present.

Necessity

The maximum utilisation rate of measure M49 is 15% in scenario A 2030. A utilization rate of less than 20% is an indicator that the expansion could possibly also take place in the distribution network (see point Necessity criterion). At the request of the Federal Network Agency, the responsible distribution system operator has developed an alternative expansion in the distribution network. However, the calculations have shown that in the case of an alternative expansion in the distribution network would be significantly more expensive in all variants examined. In addition, in some cases a significantly higher space requirement is to be expected from several parallel 110 kV underground cable systems. The Federal Network Agency therefore refrains from these alternatives and confirms the necessity for the measure M49.

Fossil-fuel phase-out scenario 2038 (C 2038*)

The measure will also be effective in the scenario of Fossil-fuel phase-out by 2038 at the latest. In Siems there is no coal-fired power station which feeds power into the grid, so the effectiveness will not be changed.

Alternatives

The distribution grid operator SH Netz examined four alternatives for the measure M49. However, all alternatives would result in a significantly higher expansion volume, which is why the Federal Network Agency confirms measure M49.

Assessment

The measure proves to be effective and necessary in all scenarios. Although it has a low utilization rate, the measure cannot be replaced meaningfully by an alternative expansion in the distribution network. It will significantly contribute to the reduction of the load on the alternating current grid and will reduce congestion managements.



Bundesnetzagentur

Bedarfsermittlung 2019-2030

Bestätigung

Netzentwicklungsplan Strom



DEZEMBER 2019



**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen**
Tulpenfeld 4
53113 Bonn
Telefon: 0800 638 9 638
www.netzausbau.de

Folgen Sie uns auf twitter.com/netzausbau
Besuchen Sie uns auf youtube.com/netzausbau
Besuchen Sie uns auf facebook.com/netzausbau
Abonnieren Sie den netzausbau.de/newsletter

Dezember 2019

Bedarfsermittlung 2019-2030

Bestätigung des Netzentwicklungsplans Strom für das Zieljahr 2030

Dezember 2019



Bundesnetzagentur

Bestätigung

Az.: 613-8571/1/3

In dem Verwaltungsverfahren

wegen der Bestätigung des Netzentwicklungsplans 2019-2030 gem. § 12c Abs. 4 Satz 1 und Abs. 1 Satz 1 i. V. m. § 12b Abs. 1, 2 und 4 EnWG

gegenüber

1. der 50Hertz Transmission GmbH, vertreten durch die Geschäftsführung, Heidestraße 2, 10557 Berlin
2. der Amprion GmbH, vertreten durch die Geschäftsführung, Rheinlanddamm 24, 44139 Dortmund
3. der TenneT TSO GmbH, vertreten durch die Geschäftsführung, Bernecker Straße 70, 95448 Bayreuth
4. der TransnetBW GmbH, vertreten durch die Geschäftsführung, Osloer Straße 15 - 17, 70173 Stuttgart

hat die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Tulpenfeld 4, 53113 Bonn, gesetzlich vertreten durch ihren Präsidenten Jochen Homann,

am 20.12.2019

den Netzentwicklungsplan 2019-2030 in der überarbeiteten Fassung vom 15.04.2019 wie folgt bestätigt:

1. Die nachfolgenden Maßnahmen werden als erforderlich **bestätigt**:

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
DC1	DC1	Emden/Ost - Osterath (A-Nord)	Leitung
DC2	DC2	HGÜ-Verbindung Osterath – Philippsburg (Ultranet)	Leitung
DC3	DC3	Brunsbüttel - Großgartach (SuedLink)	Leitung
DC4	DC4	Wilster/West - Bergheinfeld/West (SuedLink)	Leitung
DC5	DC5	Wolmirstedt – Isar (SuedOstLink)	Leitung
DC21	DC21b	Wilhelmshaven 2 – Uentrop	Leitung
DC25	DC25	Heide/West - Polsum	Leitung
P20	M69	Emden/Ost – Halbmond	Leitung
P21	M51a	Conneforde – Garrel/Ost – Cappeln/West	Leitung
P21	M51b	Cappeln/West – Merzen/Neuenkirchen	Leitung
P22	M80	Elsfleth/West - Ganderkesee (über Niedervieland)	Leitung
P22	M92	Conneforde - Unterweser	Leitung
P23	M20	Dollern – Elsfleth/West	Leitung
P24	M71b	Dollern – Sottrum	Leitung
P24	M72	Sottrum – Mehringen (Grafschaft Hoya)	Leitung
P24	M73	Mehringen (Grafschaft Hoya) – Landesbergen	Leitung
P25	M45	Klixbüll/Süd – Bundesgrenze (DK) (Westküstenleitung)	Leitung

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
P26	M432	Brunsbüttel – Büttel	Leitung
P26	M76	Büttel – Wilster/West	Leitung
P26	M89	Wilster/West – Stade/West	Leitung
P33	M24a	Wolmirstedt – Helmstedt – Hattorf – Wahle	Leitung
P33	M24b	Wolmirstedt – Helmstedt – Gleidingen/Hallendorf – Mehrum/Nord	Leitung
P37	M25a	Vieselbach – Landesgrenze Thüringen/Hessen	Leitung
P37	M25b	Landesgrenze Thüringen/Hessen – Mecklar	Leitung
P39	M29	Röhrsdorf – Weida – Remptendorf	Leitung
P43	M74a	Mecklar – Dipperz	Leitung
P43	M74b	Dipperz – Bergheinfeld/West	Leitung
P44	M28a	Altenfeld – Landesgrenze Thüringen/Bayern	Leitung
P44	M28b	Landesgrenze Thüringen/Bayern – Grafenheinfeld	Leitung
P47	M31	Weinheim – Daxlanden	Leitung
P47	M32	Weinheim – G380	Leitung
P47	M33	G380 – Altlußheim	Leitung
P47	M34	Altlußheim – Daxlanden	Leitung
P47	M60	Urberach – Pfungstadt – Weinheim	Leitung

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
P47a	M64	Kriftel – Farbwerke Höchst-Süd	Leitung
P48	M38a	Grafenrheinfeld – Kupferzell	Leitung
P48	M39	Kupferzell – Großgartach	Leitung
P50	M366SA1	Neubau Schaltanlage Pulverdingen	Anlage
P51	M37	Großgartach – Endersbach	Leitung
P51	M632SA1	380-kV-Schaltanlage Wendlingen	Anlage
P53	M54	Raitersaich – Ludersheim	Leitung
P53	M350	Ludersheim – Sittling – Altheim	Leitung
P72	M351	Lübeck – Göhl (Ostküstenleitung)	Leitung
P72	M49	Lübeck – Siems (Ostküstenleitung)	Leitung
P72	M50	Kreis Segeberg – Lübeck (Ostküstenleitung)	Leitung
P84	M367	Hamburg/Nord – Hamburg/Ost	Leitung
P84	M368	Hamburg/Ost – Krümmel	Leitung
P90		Blindleistungskompensationsanlagen in der Regelzone der TransnetBW GmbH	Anlage
P112	M201	Pleinting – Bundesgrenze (AT)	Leitung
P112	M212	Abzweig Pirach	Leitung
P113	M202a	Krümmel – Lüneburg – Stadorf	Leitung

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
P113	M203	Stadorf – Wahle	Leitung
P113	M519	Ad-hoc-Maßnahme Serienkompensation Stadorf - Wahle	Anlage
P116	M206	Dollern – Punkt Landesbergen	Leitung
P116	M494	Punkt Landesbergen – Ovenstädt	Leitung
P118	M207	Borken – Mecklar	Leitung
P119	M90	Conneforde - Elsfleth/West	Leitung
P119	M535	Elsfleth/West - Samtgemeinde Sottrum	Leitung
P124	M209a	Wolmirstedt – Klostermansfeld	Leitung
P124	M209b	Klostermansfeld – Schraplau/Obhausen – Lauchstädt	Leitung
P133	M253	Borken – Gießen/Nord	Leitung
P135	M255	Netzverstärkung zwischen Bechterdissen und Ovenstädt	Leitung
P150	M352a	Schraplau/Obhausen – Wolframshausen	Leitung
P150	M352b	380-kV-Serienkompensation Wolframshausen	Anlage
P150	M463	Wolframshausen – Vieselbach	Leitung
P151	M353	Borken – Twistetal	Leitung
P159	M62	Bürstadt – BASF	Leitung
P161	M91	Großkrotzenburg – Urberach	Leitung

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
P175	M385	Wilhelmshaven 2 - Fedderwarden	Leitung
P175	M466	Wilhelmshaven 2 - Conneforde	Leitung
P176	M387	Eichstetten – Bundesgrenze (FR)	Leitung
P180	M406	Marzahn – Friedrichshain – Mitte – Charlottenburg – Reuter – Teufelsbruch (380-kV-Diagonale Berlin)	Leitung
P185	M420	Redwitz – Landesgrenze Bayern/Thüringen	Leitung
P200	M425	Punkt Blatzheim – Oberzier	Leitung
P206	M417	Herbertingen – Kreis Konstanz – Beuren – Gurtweil/Tien- gen	Leitung
P211	M434	Gießen/Nord – Karben	Leitung
P215	M454	Güstrow – Bentwisch – Suchraum Gemeinden Sa- nitz/Dettmannsdorf	Leitung
P215	M692	380/220-kV-Netzkuppeltransformator in Bentwisch	Anlage
P216	M455	Güstrow – Siedenbrünzow – Alt Tellin/Bartow – Iven	Leitung
P216	M523	Iven – Pasewalk/Nord – Pasewalk	Leitung
P221	M460	Güstrow – Südschweden (Hansa PowerBridge)	Leitung
P222	M461	Oberbachern – Ottenhofen	Leitung
P228	M469a	Landesbergen – Mehrum/Nord	Leitung
P302	M511	Höpfingen – Hüffenhardt	Leitung

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
P310	M485	Bürstadt – Kühmoos	Leitung
P314	M489	Phasenschiebertransformatoren im Saarland	Anlage
P315	M491	Hanekenfähr – Gronau	Leitung
P327	M522	Ad-hoc-Maßnahme Phasenschiebertransformation im Ruhrgebiet	Anlage
P328	M534	Fedderwarden – Großbritannien (NeuConnect)	Leitung
P345	M556	Querregeltransformatoren (PST) inkl. Anlagenumstrukturierung UW Hamburg/Ost	Anlage
P346	M557	Ad-hoc-Maßnahme Phasenschiebertransformator Hanekenfähr	Anlage
P347	M558	Ad-hoc-Maßnahme Phasenschiebertransformatoren in Oberzier	Anlage
P348	M559	Ad-hoc-Maßnahme Phasenschiebertransformatoren in Wilster/West	Anlage
P349	M560	Ad-hoc-Maßnahme Phasenschiebertransformatoren in Würgau	Anlage
P350	M561	Ad-hoc-Maßnahme Querregeltransformator (PST) in Pulverdingen	Anlage
P353	M532	Phasenschiebertransformatoren in Twistetal	Anlage
P357	M566	Phasenschiebertransformatoren Güstrow	Anlage
P358	M567	Zwei 380/220-kV-Netzkuppeltransformatoren in Lauchstädt und ein 380/220-kV-Netzkuppeltransformator in Weida	Anlage

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
P359	M571	Osterburg – Stendal/West – Wolmirstedt	Leitung
P360		Blindleistungskompensationsanlagen in der Regelzone der 50Hertz Transmission GmbH	Anlage
P365	M583	100 MW Netzbooster-Anlagen an den Standorten Aurdorf/Süd und Ottenhofen	Anlage
P400		Sammelprojekt für Q-Kompensationsanlagen in der Regelzone der TenneT TSO GmbH	Anlage
P403	M603	Hattingen – Linde	Leitung
P406	M606	Aach – Bofferdange	Leitung
P410	M624	Phasenschiebertransformatoren Enniger	Anlage
P412		Sammelprojekt für Q-Kompensationsanlagen in der Regelzone der Amprion GmbH	Anlage
P428	M700	UW Kühmoos	Anlage
P430	M646	Netzbooster-Anlage am Standort Kupferzell	Anlage
P450	M678	Siedenbrünzow – Güstrow – Putlitz – Perleberg – Osterburg	Leitung
P450	M681	Graustein – Bärwalde	Leitung
P450	M683	Ragow – Streumen	Leitung
P460	M687	Netzerweiterung in der Region Büscherhof	Anlage
P462	M689	Netzerweiterung im Raum Aachen	Leitung

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
P463	M690	Netzverstärkungen Westliches Rheinland (Klimareserve)	Leitung/ Anlage

Die Bestätigung der Maßnahme M689 erfasst nicht die 380/110-kV-Transformatoren an den Standorten Verlautenheide, Siersdorf und Zukunft sowie den 380-kV-Stromkreis zwischen Siersdorf und Zukunft.

Die Bestätigung der Maßnahme M690 erfasst nicht den 380/220-kV-Transformator am Standort Opladen.

2. Die nachfolgenden Offshore-Anbindungssysteme werden einschließlich dem geplanten Zeitpunkt ihrer Fertigstellung und ihres Netzverknüpfungspunktes wie folgt **bestätigt**:

Anbindungssystem	geplanter Zeitpunkt der Fertigstellung	Netzverknüpfungspunkt
OST-7-1 (Testfeldanbindung)	2024	Gemeinde Papendorf
OST-1-4	2026	Suchraum Gemeinden Lubmin/Brünzow/Wusterhusen/Kemnitz
NOR-7-2 (BorWin6)	2027	Büttel
NOR-3-2 (DolWin4)	2028	Hanekenfähr
NOR-6-3 (BorWin4)	2029	Hanekenfähr
NOR-9-1	2029	Unterweser
NOR-10-1	2030	Unterweser
NOR-12-1	2030	Wilhelmshaven 2

Die Bestätigung der Offshore-Anbindungssysteme NOR-10-1 und NOR-12-1 steht unter dem Vorbehalt, dass die potenziellen Flächen, die durch die entsprechenden Anbindungssysteme erschlossen werden sollen, in einer Fortschreibung des Flächenentwicklungsplans als Flächen festgelegt werden.

Die Beauftragung des Testfeldanbindung OST-7-1 steht unter dem Vorbehalt, dass in einer Fortschreibung des Flächenentwicklungsplans der räumliche Umriss des Testfelds festgelegt wird.

Das Anbindungssystem NOR-9-1 ist mit einer Übertragungskapazität in Höhe von 2 GW zu realisieren unter dem Vorbehalt, dass in einer Fortschreibung des Flächenentwicklungsplans für das Anbindungssystem NOR-9-1 eine entsprechende Übertragungskapazität festgelegt wird.

3. Die nachfolgenden Offshore-Anbindungssysteme mit einer geplanten Fertigstellung nach 2030 werden wie folgt unter dem Vorbehalt bestätigt, dass die potenziellen Flächen, die durch die entsprechenden Anbindungssysteme erschlossen werden sollen, in einer Fortschreibung des Flächenentwicklungsplans als Flächen festgelegt werden:

Anbindungssystem	Netzverknüpfungspunkt
NOR-11-1	Suchraum Gemeinden Ibbenbüren / Mettingen / Westerkappeln
NOR-11-2	Wehrendorf
NOR-13-1	Heide/West

4. Die nachfolgenden Maßnahmen werden **nicht** bestätigt:

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
DC21	DC21a	Heide/West – Wilhelmshaven 2	Leitung
DC23	DC23	Uentrop – Altbach	Leitung
P22	M82	Conneforde - Unterweser	Leitung
P22	M87	Unterweser - Elsfleth/West	Leitung
P48	M38b	Punkt Rittershausen – Stalldorf – Kupferzell	Leitung
P50	M41	Oberjettingen – Engstlatt	Leitung
P50	M366	Pulverdingen – Oberjettingen	Leitung
P50	M366SA3	Erweiterung Schaltanlage Oberjettingen	Anlage
P74	M96	Vöhringen – Punkt Bundesgrenze (AT)	Leitung
P170	M380	Uchtelfangen – Ensdorf – Bundesgrenze (FR)	Leitung
P203	M429	380-kV-Umstellung Amelsbüren und Umstrukturierung Walstedde	Leitung
P204	M430	Tiengen – Bundesgrenze (CH)	Leitung
P205	M416	Anschluss Schwörstadt	Anlage
P223	M462a	Güstrow – Wessin – Görries – Klein Rogahn – Krümmel	Leitung
P252	M504	Thyrow – Berlin/Südost	Leitung
P304	M514	Kupferzell - Goldshöfe	Leitung

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
P305	M515	Niederstotzingen – Dellmensingen	Leitung
P306	M518	Großgartach – Pulverdingen	Leitung
P311	M486	Weißenthurm – Bürstadt	Leitung
P312	M487	Westerkappeln – Wettringen	Leitung
P313	M488	Dahlem – Bundesgrenze (BE) (Zweiter Interkonnektor Deutschland-Belgien)	Leitung
P320	M497	Oberzier – Dahlem	Leitung
P324	M512	Witten – Hattingen	Leitung
P325	M520	Dahlem – Niederstedem	Leitung
P333	M553	Eichstetten – Kühmoos	Leitung
P333	M554	Eichstetten – Schwörstadt	Leitung
P333	M555	Schwörstadt – Kühmoos	Leitung
P352	M531	Phasenschiebertransformatoren in Grohnde	Anlage
P354	M533	Phasenschiebertransformatoren in der Leitung Wahle – Mecklar	Anlage
P355	M599	Neuenhagen – Eisenhüttenstadt – Preilack	Leitung
P358	M567a	Zwei 380/220-kV-Netzkuppeltransformatoren in Weida	Anlage
P363	M449	Neubau-Schaltanlage Grabowhöfe	Anlage

Projekt	Maßnahme	Netzverknüpfungspunkte	Art
P363	M581	Neubau-Schaltanlage Suchraum Stadt Landsberg	Anlage
P401	M601	Arpe – Dauersberg	Leitung
P402	M602	Westerkappeln – Gersteinwerk	Leitung
P404	M604	Gersteinwerk - Unna - Wambel	Leitung
P405	M605	Büscherhof – Walsum – Uerdingen	Leitung
P408	M620	Punkt Günnigfeld – Punkt Wanne	Leitung
P408	M621	Eiberg – Bochum	Leitung
P408	M622	Bochum – Hattingen	Leitung
P409	M623	Limburg – Kriftel	Leitung
P414	M414	hybride	Anlage
P420	M630	Punkt Reicheneck – Punkt Rommelsbach	Leitung
P424	M644	Grünkraut – Herberlingen	Leitung
P426	M645	Phasenschiebertransformatoren Philippsburg	Anlage
P430	M698	Netzbooster-Anlage am Standort Wehrendorf	Anlage
P450	M680	Streumen – Röhrsdorf	Leitung
P464	M691	Netzerweiterung im Saarland	Leitung

5. Die nachfolgenden Offshore-Anbindungssysteme werden **nicht** bestätigt:

Anbindungssystem	Netzverknüpfungspunkt
NOR-9-2	Suchraum Gemeinden Ibbenbüren / Mettingen / Westerkappeln
NOR-10-2	Heide/West
NOR-12-2	Wehrendorf

GRÜNDE

Aufgrund des Umfangs der Darstellung wird den Gründen eine Gliederungsübersicht vorangestellt:

I SACHVERHALT	23
A Verfahren.....	24
B Prüfprozess	26
1. Szenariorahmen.....	27
2. Regionalisierung	30
2.1 Regionalisierung der Erzeugung.....	30
2.2 Regionalisierung der Last.....	31
3. Marktmodellierung	32
4. Netzberechnung und -planung.....	35
4.1 Netzbegriffe und ihre Bedeutung.....	35
4.2 Planungsgrundsätze und Vorgehensweise in der Netzmodellierung	40
4.3 Ausgangsbefund.....	43
5. Praktische Umsetzung und Prüfung.....	45
5.1 Vorgehensweise der Bundesnetzagentur, Langfristszenario mit Kohleausstieg	46
5.2 Überlastungsindizes	48
5.3 Wirksamkeitskriterium	49
5.4 Erforderlichkeitskriterium.....	50
5.5 Prüfung von Streckenmaßnahmen aus dem Bundesbedarfsplan	50
5.6 Prüfung weiterer Zubaumaßnahmen	51
5.7 Prüfung von Interkonnektoren	54
5.8 Prüfung von Ad-hoc-Maßnahmen.....	56
5.9 Prüfung von Punktmaßnahmen	57
5.10 Prüfung von Netzbooster-Pilotanlagen	58
5.11 Prüfung von Blindleistungskompensationsanlagen	60
6. Grundlegende Betrachtungen der Bundesnetzagentur zur integrierten Strom- und Gasnetzplanung	62
C Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung.....	66
II RECHTLICHE WÜRDIGUNG.....	67
A Ermächtigungsgrundlage und formelle Voraussetzungen der Bestätigung.....	68
B Materielle Voraussetzungen der Bestätigung.....	69
a. Beurteilung der verwendeten Modellierungen.....	69
1. Marktmodellierung	69
2. Einhaltung der klimapolitischen Ziele.....	71
b. Allgemeine gesetzliche Anforderungen an den Netzentwicklungsplan Strom.....	72
1. Angaben zu Pilotprojekten für eine verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen	72
2. Angaben zur Übertragungstechnologie sowie zu Hochtemperaturleiterseilen	72
3. Berücksichtigung des gemeinschaftsweiten Netzentwicklungsplans	73
4. Berücksichtigung von Offshore-Planungen.....	73
5. Abwägung anderweitiger Planungsmöglichkeiten	78
c. Prüfung des Bedarfs der beantragten landseitigen Maßnahmen.....	79

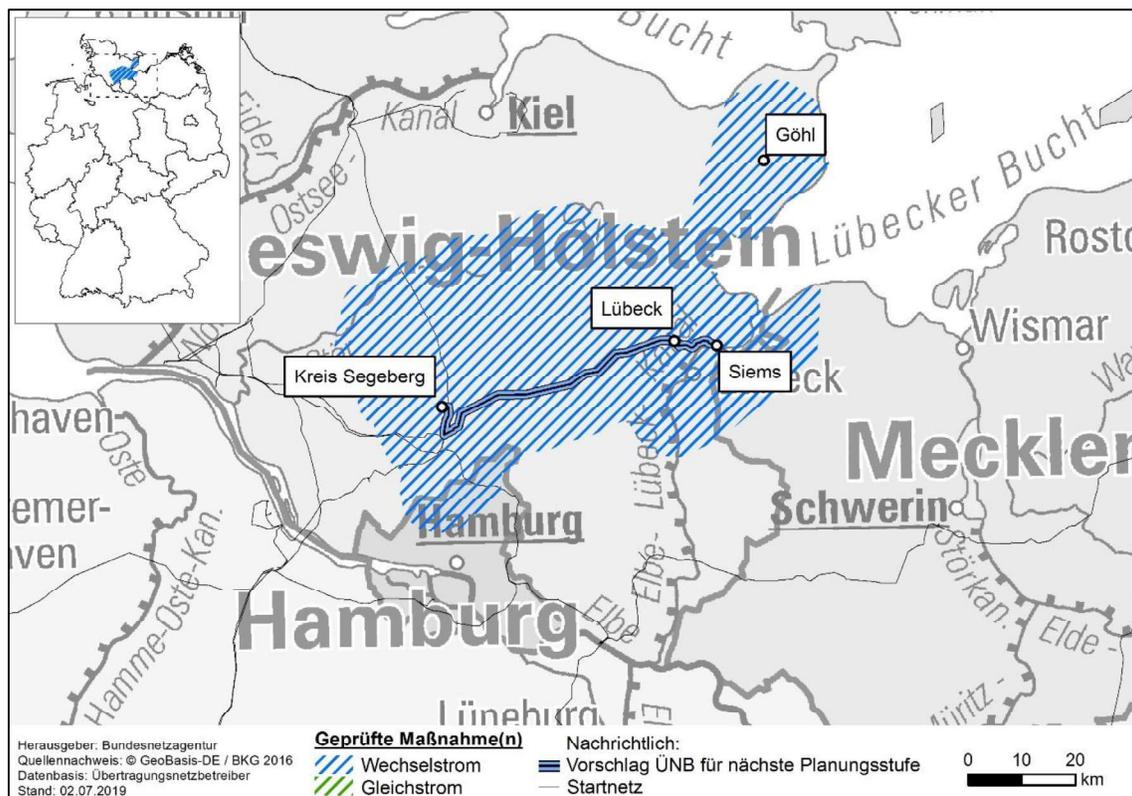
1.	Prüfung neuer Gleichstromprojekte.....	79
2.	Prüfung der Strecken- und Punktmaßnahmen.....	85
DC1:	HGÜ-Verbindung von Niedersachsen nach Nordrhein-Westfalen (A- Nord).....	86
DC2:	HGÜ-Verbindung von Nordrhein-Westfalen nach Baden-Württemberg (Ultranet).....	90
DC3:	HGÜ-Verbindung Brunsbüttel – Großgartach (Teil des „SuedLink“)......	93
DC4:	HGÜ-Verbindung Wilster/West – Bergheinfeld/West (Teil des „SuedLink“)......	97
DC5:	HGÜ-Verbindung Wolmirstedt – Isar.....	101
DC21a:	Heide/West – Wilhelmshaven 2	106
DC21b:	Wilhelmshaven 2– Uentrop	107
DC23:	Uentrop –Altbach	111
DC25:	Heide / West – Polsum	112
P20:	Netzausbau zwischen Emden und Halbmond	116
P21:	Conneforde – Garrel/Ost – Cappel/West – Merzen/Neuenkirchen	119
P22:	Netzverstärkung von Conneforde über Unterweser und Elsfleth/West nach Ganderkesee.....	123
P23:	Netzverstärkung zwischen Dollern und Elsfleth/West	128
P24:	Netzverstärkung und -ausbau zwischen Dollern, Sottrum und Landesbergen	131
P25:	Brunsbüttel – Bundesgrenze (DK) („Westküstenleitung“).....	137
P26:	Netzverstärkung zwischen Brunsbüttel, Büttel, Wilster/West und Stade/West	140
P33:	Wolmirstedt – Helmstedt – Wahle.....	143
P37:	Vieselbach – Mecklar.....	148
P39:	Röhrsdorf – Remptendorf.....	152
P43:	Mecklar - Dipperz – Bergheinfeld/West.....	155
P44:	Altenfeld – Grafenrheinfeld.....	159
P47:	Region Frankfurt – Karlsruhe	166
P47a:	Netzverstärkung Kriftel – Farbwerke Höchst-Süd	170
P48:	Baden-Württemberg/Bayern.....	172
P50:	Netzverstärkung Schwäbische Alb.....	176
P51:	Netzverstärkung im Mittleren Neckarraum.....	178
P53:	Raitersaich - Ludersheim - Sittling - Altheim.....	181
P72:	Kreis Segeberg – Lübeck – Göhl	187
P84:	Hamburg/Nord – Hamburg/Ost – Krümmel.....	193
P90:	Blindleistungskompensationsanlagen in der Regelzone der TransnetBW GmbH.....	197
P112:	Pirach – Pleinting – Bundesgrenze (AT).....	198
P113:	Netzverstärkung zwischen Krümmel und Wahle.....	201
P116:	Netzverstärkung zwischen Dollern und Ovenstädt.....	204
P118:	Borken – Mecklar	207
P119:	Netzverstärkung zwischen Conneforde, Elsfleth/West und Sottrum	210
P124:	Wolmirstedt – Klostermansfeld – Schraplau/Obhausen – Lauchstädt.....	214
P133:	Netzverstärkung zwischen Borken und Gießen/Nord	217

P135: Netzverstärkung zwischen Bechterdissen und Ovenstädt.....	220
P150: Schraplau/Obhausen – Wolframshausen - Vieselbach	223
P151: Borken – Twistetal	228
P159: Netzverstärkung Bürstadt - BASF	231
P161: Netzverstärkung südöstlich von Frankfurt	233
P170: Netzverstärkung Uchtelfangen – Ensdorf – Vigy	236
P175: Netzausbau und -verstärkung: Wilhelmshaven 2 – Fedderwarden – Conneforde.....	238
P176: Netzverstärkung südwestliches Baden-Württemberg/Grenzregion Frankreich.....	241
P180: Marzahn – Teufelsbruch („Kabeldiagonale Berlin“).....	243
P185: Redwitz - Landesgrenze Bayern/Thüringen	246
P200: Hamburg.....	249
P204: 380-kV-Umstellung zwischen Tiengen und Beznau (CH).....	252
P205 M416: Anschluss Schwörstadt	254
P206: Hochrhein	255
P211: Netzverstärkung zwischen Gießen/Nord und Karben	258
P215: Güstrow – Bentwisch – Suchraum Sanitz/Dettmannsdorf.....	261
P216: Güstrow – Siedenbrünzow – Iven – Pasewalk/Nord – Pasewalk.....	264
P221: Kuppelkapazität Deutschland – Schweden	267
P222: Region Oberbachern - Ottenhofen.....	270
P228: Netzverstärkung Landesbergen – Mehrum/Nord	273
P302 Höpfingen – Hüffenhardt.....	275
P313: Kuppelkapazität Deutschland (zweiter Belgien – Interkonnektor).....	277
P314: Leistungsflusssteuerung zwischen Uchtelfangen und Vigy	279
P315: Netzausbau: Hanekenfähr - Gronau	280
P328: DC-Netzausbau: Errichtung eines DC-Interkonnektors zwischen Deutschland und Großbritannien (NeuConnect)	283
P352: Lastflusssteuernde Maßnahme am Standort Grohnde.....	285
P353: Lastflusssteuernde Maßnahme am Standort Twistetal	286
P354: Lastflusssteuernde Maßnahme am Standort Wahle.....	287
P357: Lastflusssteuernde Maßnahme am Standort Güstrow	288
P358: Südraum-Umstellung Regelzone 50Hertz	289
P359: Osterburg – Stendal/West – Wolmirstedt.....	291
P360: Blindleistungskompensationsanlagen in der Regelzone der 50Hertz Transmission GmbH	293
P363: Leistungsflusssymmetrierung und Netzoptimierung.....	294
P365: Netzbooster-Pilotanlage Audorf/Süd-Ottenhofen	296
P400: Sammelprojekt für Q-Kompensationsanlagen in der Regelzone der TenneT TSO GmbH	298
P403: Netzverstärkung Hattingen - Linde	299
P406: Aach – Bofferdange	302
P410: Lastflusssteuernde Maßnahme am Standort Enniger.....	305

P412: Sammelprojekt für Q-Kompensationsanlagen in der Regelzone der Amprion GmbH	306
P414: hybride - Elektrolyse	307
P426: Lastflusssteuernde Maßnahme am Standort Philippsburg	309
P428 M700: Neubau Schaltanlage Kühmoos	310
P430: Netzbooster-Pilotanlage Wehrendorf-Kupferzell	311
P450: Netzverstärkung und Netzoptimierung von 380-kV-Freileitungen durch FLM-Einsatz	314
P460: Netzerweiterung in der Region Büscherhof	319
P462: Netzerweiterung im Raum Aachen	321
P463: Netzverstärkungen Westliches Rheinland (Klimareserve).....	324
P464: Netzerweiterung im Saarland	327
Sammelprojekt P113/P310/P327/P345/ P346/P347/P348/P349/P350	328
d. Prüfung des Bedarfs der beantragten seeseitigen Maßnahmen.....	329
1. Ausbaubedarf, Realisierungsreihenfolge und geplante Fertigstellung der Anbindungssysteme..	330
2. Netzverknüpfungspunkte	336
3. Konsistenz landseitiger Ausbau	338
C Kosten.....	341
RECHTSMITTELBELEHRUNG.....	342
ANHANG.....	343
A. Karten.....	343
B. Netzentwicklungsplan 2019-2030: Statistik	348
C. Offshore-Anbindungssysteme Startnetz.....	349
D. Offshore-Anbindungssysteme Zubaunetz	350
a. Anbindungssysteme Nordsee	352
1. Anbindungssystem NOR-3-2 (DolWin 4)	352
2. Anbindungssystem NOR-6-3 (BorWin4)	354
3. Anbindungssystem NOR-7-2 (BorWin6)	356
4. Anbindungssystem NOR-9-1	358
5. Anbindungssystem NOR-9-2	360
6. Anbindungssystem NOR-10-1.....	361
7. Anbindungssystem NOR-10-2.....	363
8. Anbindungssystem NOR-11-1.....	364
9. Anbindungssystem NOR-11-2.....	366
10. Anbindungssystem NOR-12-1.....	368
11. Anbindungssystem NOR-12-2.....	370
12. Anbindungssystem NOR-13-1.....	371
b. Anbindungssysteme Ostsee	373
1. Anbindungssystem OST-1-4	373
2. Anbindungssystem OST-7-1	375
GLOSSAR.....	377
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	386
IMPRESSUM	389

I

P72: Kreis Segeberg – Lübeck – Göhl



Das Projekt P72 mit den Maßnahmen M49, M50 und M351 ist als Vorhaben Nr. 42 Teil des Bundesbedarfsplans. Das Projekt wurde erstmals im Netzentwicklungsplan 2012 geprüft. Die Bundesnetzagentur hat seine energie-wirtschaftliche Notwendigkeit erstmals im Netzentwicklungsplan 2013 für das Jahr 2023 bestätigt. Im Netzentwicklungsplan 2019-2030 erfolgt die Prüfung unter Berücksichtigung lastflusststeuernder Elemente, höherer Auslastung der Bestandsnetze durch Freileitungsmonitoring und weiterer Innovationen, deren Umsetzung und Wirkung bereits heute konkret beschreibbar sind.

Die Übertragungsnetzbetreiber streben eine Gesamtinbetriebnahme des Projekts im Jahr 2027 an.

Zweck des Projekts P72 ist die Erhöhung der Übertragungskapazität in Schleswig-Holstein und von Schleswig-Holstein in Richtung Süden.

Streckenmaßnahme M49: Lübeck - Siems

Die Maßnahme M49 wird bestätigt.

Beschreibung

Im Rahmen der Maßnahme M49 planen die Übertragungsnetzbetreiber den Bau einer neuen 380-kV-Leitung als Ersatz für das bestehende 220-kV-Erdkabel zwischen Lübeck und Siems. In Lübeck und Siems müssen die Schaltanlagen verstärkt werden. Die Maßnahme M49 dient der (n-1) sicheren Anbindung der HGÜ-Verbindung

„Baltic Cable“ nach Schweden und ermöglicht damit den gesicherten Leistungsaustausch zwischen Deutschland und Schweden.

Wirksamkeit

Die Maßnahme M49 kann nicht mit der Vermeidung einer (n-1)-Verletzung im Übertragungsnetz selbst begründet werden. Die Überlastungen, denen sie vorbeugen sollen, treten im unterlagerten 110-kV-Netz auf. Dies wurde bereits im Netzentwicklungsplan 2024 mit einem integrierten Netzdatensatz geprüft. Im Netzentwicklungsplan 2017-2030 wurde diese Prüfung von der SH-Netz AG wiederholt und insbesondere auch ein alternativer Ausbau im Verteilnetz untersucht. Obwohl sich die Last- bzw. Einspeisesituation in Siems nicht wesentlich geändert hat, hat die Bundesnetzagentur im Netzentwicklungsplan 2019-2030 erneut die Wirksamkeit der Maßnahme mithilfe eines integrierten Netzdatensatzes der SH Netz AG überprüft.

Ohne die Maßnahme M49 müsste die Leistung des „Baltic Cable“, welches nach Schweden führt und am Umspannwerk Herrenwyk mit dem deutschen Netz verbunden ist, bei Ausfall des vorhandenen 220 kV-Stromkreises zwischen Siems und Lübeck vollständig über das 110-kV-Netz transportiert werden. Da das 110-kV-Netz nicht für den Transport großer Leistungen ausgelegt ist, müsste die Übertragungsleistung des „Baltic Cable“ gedrosselt werden. Diese Abregelung der grenzüberschreitenden Kapazität mit Schweden muss zeitweise bereits heute durchgeführt werden, wodurch jedoch Kosten durch Entschädigungszahlungen anfallen, da der Betreiber des Baltic Cable einen Anspruch auf einen n-1 sicheren Netzanschluss hat.

Durch die Maßnahme M49 hingegen würden der Leistungstransport über das „Baltic Cable“ selbst im (n-1)-Fall sichergestellt und Überlastungen im 110-kV-Netz behoben.

Die Wirksamkeit der Maßnahme M49 hängt wesentlich von der Betriebsweise des Baltic Cable ab. Sollte aufgrund geänderter Rahmenbedingungen das Baltic Cable wegfallen, könnte voraussichtlich auch die Maßnahme M49 entfallen. Hierfür sind der Bundesnetzagentur aber derzeit keine hinreichenden Anzeichen bekannt.

Erforderlichkeit

Die maximale Auslastung der Maßnahme M49 beträgt im Szenario A 2030 15%. Eine Auslastung unter 20% ist ein Indikator dafür, dass der Ausbau möglicherweise auch im Verteilnetz erfolgen könnte (siehe Punkt Erforderlichkeitskriterium). Auf Bitten der Bundesnetzagentur der verantwortliche Verteilnetzbetreiber einen alternativen Ausbau im Verteilnetz untersucht. Die Berechnungen haben jedoch ergeben, dass bei einem Alternativen Ausbau im Verteilnetz in allen untersuchten Varianten deutlich teurer wäre. Daneben wäre teilweise auch eine deutlich höhere Rauminanspruchnahme durch mehrere parallele 110 kV Erdkabelsysteme zu erwarten. Daher sieht die Bundesnetzagentur von diesen Alternativen ab und bestätigt die Erforderlichkeit für die Maßnahme M49.

Szenario Kohleausstieg 2038 (C 2038*)

Auch bei einem Kohleausstieg bis spätestens 2038 wie von der Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung beschlossen erweisen sich die Maßnahmen als wirksam. In Siems speist kein Kohlekraftwerk ein, dessen Abschaltung aufgrund des Kohleausstiegs die Wirksamkeit der Maßnahme verändern würde.

Alternativen

Zu der Maßnahme M49 wurden durch den Verteilnetzbetreiber SH Netz vier Ausbaualternativen untersucht. Sämtliche Alternativen würden jedoch in einem deutlich höheren Ausbauvolumen resultieren, weshalb von der Bundesnetzagentur die Maßnahme M49 bestätigt wird.

Bewertung

Die Maßnahme erweist sich in allen Szenarien als wirksam und erforderlich. Sie hat zwar eine geringe Auslastung, kann jedoch nicht sinnvoll durch einen alternativen Ausbau im Verteilnetz ersetzt werden. Sie trägt signifikant zur Entlastung des Wechselstromnetzes und zur Einsparung von Engpassmanagement bei.

Streckenmaßnahme M50: Kreis Segeberg – Lübeck

Die Maßnahme M50 wird bestätigt.

Beschreibung

Im Rahmen der Maßnahme M50 planen die Übertragungsnetzbetreiber den Bau einer neuen 380 kV-Leitung in der Trasse der bestehenden 220 kV-Leitung zwischen Lübeck und dem Kreis Segeberg. Im Kreis Segeberg und in Lübeck wird der Neubau einer 380 kV-Schaltanlage notwendig. Die Maßnahme M50 stärkt im Zusammenspiel mit dem übrigen Projekt P72 die Anbindung Ostholsteins an das Übertragungsnetz und ermöglicht so sowohl die Integration der Windkraft in der Region als auch einen gesicherten Leistungsaustausch zwischen Deutschland und Schweden.

Wirksamkeit

Die Maßnahme M50 erweist sich in allen untersuchten Szenarien als wirksam. Sie sorgt auf den Stromkreisen zwischen Lübeck und dem Kreis Segeberg für (n-1)-Sicherheit. Ohne die Maßnahme M50 ist beispielsweise die 220-kV-Bestandsleitung zwischen Lübeck und Hamburg in der Stunde 1707 des Szenarios C 2030 mit 166% belastet, wenn einer der parallelen Stromkreise ausfällt. Mit der Maßnahme M50 reduziert sich die Auslastung dann auf 55%. Ähnliche Situationen treten in mehreren Stunden und in den unterschiedlichen Szenarien auf.

Erforderlichkeit

In sämtlichen geprüften Szenarien erweist sich die Maßnahme M50 auch als erforderlich. Am wenigsten ausgelastet ist sie im Szenario A 2030. Hier liegt die maximale Auslastung im (n-0)-Fall aber immer noch bei ca. 25%.

Szenario Kohleausstieg 2038 (C 2038*)

Auch bei einem Kohleausstieg bis spätestens 2038 wie von der Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung beschlossen erweist sich die Maßnahme als wirksam. So ist beispielsweise ein Stromkreis zwischen Lübeck und dem Kreis Segeberg in der Stunde 1707 des Szenarios C 2038* mit 132% belastet, wenn ein paralleler Stromkreis ausfällt. Durch Hinzunahme der Maßnahme M49 reduziert sich die Auslastung dann auf 44%.

Bewertung

Die Maßnahmen erweist sich in allen Szenarien als wirksam und erforderlich. Sie hat eine ausreichende Auslastung und trägt signifikant zur Entlastung des Wechselstromnetzes und zur Einsparung von Engpassmanagement bei.

Streckenmaßnahme M351: Lübeck-Göhl

Die Maßnahme M351 wird bestätigt.

Beschreibung

Mit der Maßnahme M351 planen die Übertragungsnetzbetreiber den Neubau einer 380-kV-Leitung zwischen Göhl und Lübeck. Diese Maßnahme dient insbesondere dem Abtransport von Leistung aus Onshore-Windkraftanlagen, die andernfalls nur über das 110-kV-Netz transportiert werden könnte. In Göhl ist eine 380-kV-Schaltanlage neu zu errichten, die Schaltanlage in Lübeck ist zu verstärken.

Wirksamkeit

Wie in den bisherigen Netzentwicklungsplänen begründet sich die Wirksamkeit der Maßnahme M351 unverändert aus Überlastungen im 110-kV-Netz. Diese Überlastungen wurden in den vergangenen Netzentwicklungsplänen anhand integrierter Datensätze des Verteilnetzbetreibers geprüft und nachvollzogen. Im Netzentwicklungsplan 2024 hatten die Prüfungen einen Bedarf an vier 110-kV-Systemen ergeben, um die angenommene Einspeiseleistung ohne Ausbau im Übertragungsnetz übertragen zu können. Dabei wurde eine installierte Leistung im Raum Göhl von 560 MW angenommen. Da diese Prognose der installierten Leistung im Netzentwicklungsplan 2019-2030 mit 647 bis 845 MW im Vergleich zum Netzentwicklungsplan 2024 und Netzentwicklungsplan 2017-2030 noch gestiegen ist und sich damit die Notwendigkeit der Maßnahme M351 verschärft, hat die Bundesnetzagentur auf eine erneute detaillierte Berechnung verzichtet. Im Übrigen entsprechen die Annahmen der Bundesnetzagentur grundsätzlich den Landeszielen Schleswig-Holsteins zum Ausbau erneuerbarer Energien; die regionale Ausweisung der Flächen für Windenergie bildet wiederum die Grundlage der Regionalisierung der Onshore-Windenergie im Netzentwicklungsplan.

Bei einer theoretisch möglichen Umsetzung der Maßnahme M351 in 220 kV müsste die mit der Maßnahme M50 zu errichtende Schaltanlage bei Lübeck deutlich vergrößert werden und um 380kV/220kV-Transformatoren erweitert werden, damit die Maßnahme M351 dort angeschlossen werden kann. Hinzu kommt, dass bei einer prinzipiell angestrebten Ablösung der 220kV-Ebene in Deutschland ein Neubau von 220kV-Strukturen grundsätzlich nicht nachhaltig ist. Ausreichende Vorteile, die im Fall der Maßnahme M351 für eine Ausnahme sprechen könnten, sieht die Bundesnetzagentur nicht.

Erforderlichkeit

Die maximale Auslastung der Maßnahme M351 beträgt im Szenario A 2030 12%. Eine Auslastung unter 20% ist ein Indikator dafür, dass der Ausbau möglicherweise auch im Verteilnetz erfolgen könnte (siehe Punkt Erforderlichkeitskriterium). Auf Bitten der Bundesnetzagentur der verantwortliche Verteilnetzbetreiber einen alternativen Ausbau im Verteilnetz untersucht. Die Berechnungen haben jedoch ergeben, dass bei einem Alternativen Ausbau im Verteilnetz in allen untersuchten Varianten deutlich teurer wäre. Daneben wäre teilweise auch eine deutlich höhere Rauminanspruchnahme durch mehrere parallele 110 kV Erdkabelsysteme zu erwarten.

Daher sieht die Bundesnetzagentur von diesen Alternativen ab und bestätigt die Erforderlichkeit für die Maßnahme M351.

Szenario Kohleausstieg 2038 (C 2038*)

Auch bei einem Kohleausstieg bis spätestens 2038 wie von der Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung beschlossen erweisen sich die Maßnahmen als wirksam. In Siems speist kein Kohlekraftwerk ein, dessen Abschaltung aufgrund des Kohleausstiegs die Wirksamkeit der Maßnahme verändern würde.

Alternativen

Zu der Maßnahme M351 wurden durch den Verteilnetzbetreiber SH Netz vier Ausbaualternativen untersucht. Sämtliche Alternativen würden jedoch in einem deutlich höheren Ausbaumolumen resultieren, weshalb von der Bundesnetzagentur die Maßnahme M351 bestätigt wird.

Konsultation

Aus Sicht mehrerer Konsultationsteilnehmer kann noch keine abschließende Entscheidung über die Realisierung des Projektes Ostküstenleitung getroffen werden, da das Beteiligungsverfahren zum 2. Entwurf Windenergie, welches am 03.01.2019 endete, sich derzeit noch in der Auswertung befinden würde und der Bedarf für das Projekt P72 „Ostküstenleitung“ mit den Teilmaßnahmen M49, M50 und M351 entscheidend von den endgültigen Ergebnissen der Teilaufstellungen der Regionalpläne für Windenergie in Schleswig-Holstein abhängen würde.

Ein Teilnehmer der Konsultation lehnt die Ostküstenleitung als Höchstspannungsleitung durch die Gemeinde Ratekau grundsätzlich ab.

Die Ergebnisse des Netzentwicklungsplans Strom 2019-2030 liegt der Szenariorahmen 2019-2030 zugrunde. Auf den Werten des Szenariorahmens basieren Regionalisierung und Marktmodellierung und letztlich die Netzsimulationen. Grundsätzlich können zukünftige Änderungen in den Rahmenbedingungen, die zum Zeitpunkt der Prüfung nicht feststehen, nicht berücksichtigt werden. Dies bleibt zukünftigen Verfahren zur Prüfung und Genehmigung des Szenariorahmens bzw. Bestätigung des Netzentwicklungsplans vorbehalten.

Bewertung

Die Maßnahmen erweist sich in allen Szenarien als wirksam und erforderlich. Sie hat eine ausreichende Auslastung und trägt signifikant zur Entlastung des Wechselstromnetzes und zur Einsparung von Engpassmanagement bei.

Auf einen Blick

P72		M49	M50	M351
wirksam		X	X	X
erforderlich		X	X	X
Auslastung	Durchschnitt	11%	10%	4%
	Maximum	15%	25%	12%
NOVA		V	V	A
Trassenlänge in km	Bestand	55	12	
	Ausbau			65
Bestätigt		Ja	Ja	Ja