DC Erdkabel im TenneT Netzgebiet – Aktueller Planungsstand SuedLink

Beitrag beim Bayerischen Bauindustrieverband e. V.

Ingo Koch, Assetmanagement
Dr. Christoph Thiel, Gesamtprojektleiter

TenneT Taking power further TRANSNET BW

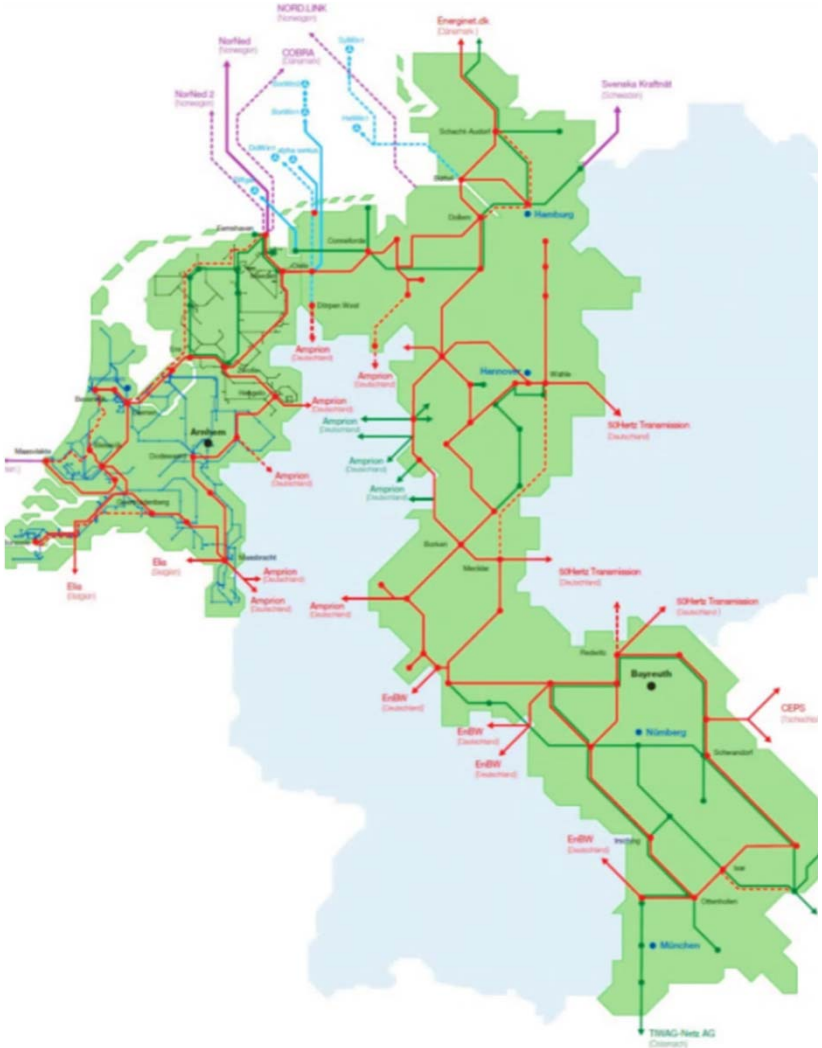
Wer ist TenneT?

Das Unternehmen auf einen Blick

- Erster **grenzüberschreitender Übertragungsnetzbetreiber** für Strom in Europa mit **21.000 km Höchstspannungsleitungen**

- **Betrieb, Instandhaltung und Weiterentwicklung** des Strom-übertragungsnetzes in großen Teilen Deutschlands und der Niederlande mit **99,999 % Versorgungssicherheit**

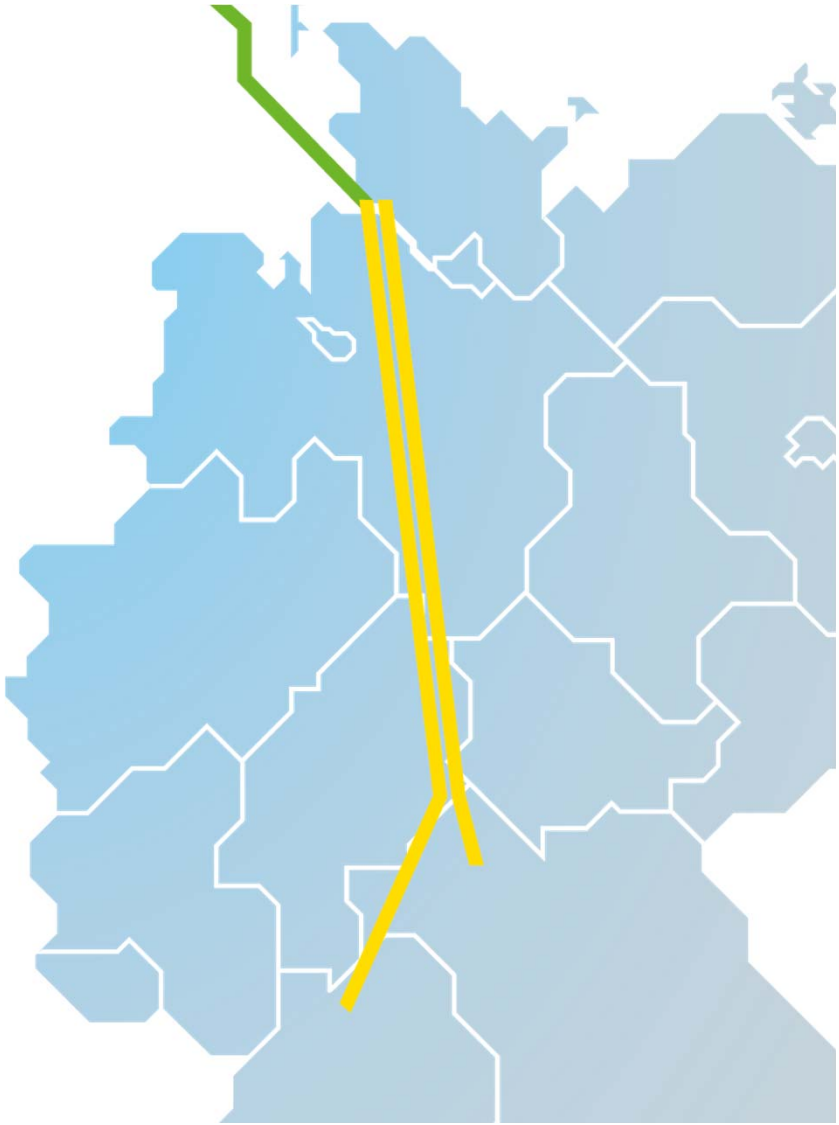
- Verantwortlich für **Verbindungen ins benachbarte Ausland, Anschluss von Kraftwerken** und **Offshore-Windparks** an das Stromnetz



Was ist SuedLink?

- **Verankerung im Bundesbedarfsplan 2013 als Maßnahmen:**
  - Nr. 3 „Brunsbüttel – Großgartach“
  - Nr. 4 „Wilster – Grafenrheinfeld“
- **Zentrale Stromverbindung** zwischen Nord und Süd mit 2x2 GW Kapazität
- **Technologie**: Gleichstrom für den verlustarmen Stromtransport über große Strecken
- **Planungsprämisse:** Vollverkabelung
- **Projektpartner:**

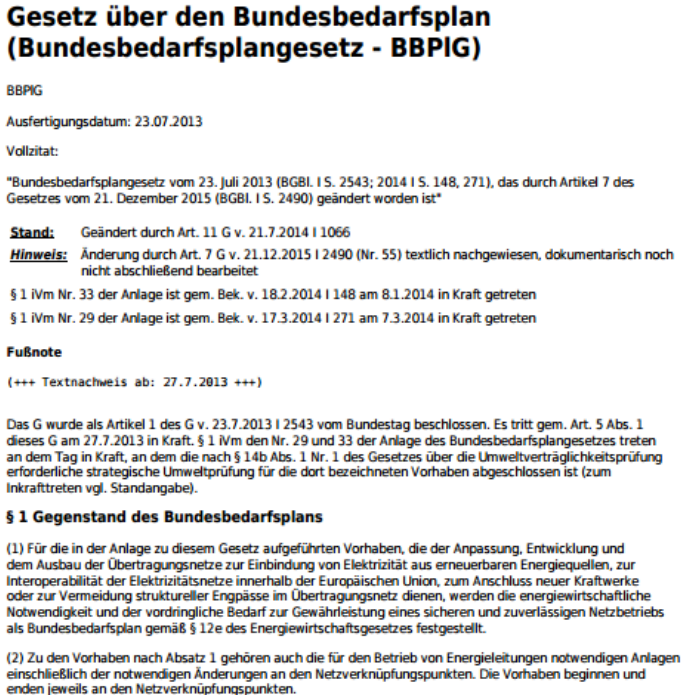
TenneT Taking power further TRANSNET BW



Neue gesetzliche Rahmenbedingungen

zentrale Punkte:

- Vorrang von Erdkabeln bei HGÜ-Projekten
- Möglichst geradliniger Trassenverlauf zwischen den Netzverknüpfungspunkten
- Restriktive Ausnahmevoraussetzungen für Freileitungsabschnitte



Gesetz über den Bundesbedarfsplan (Bundesbedarfsplangesetz - BBPlG)

BBPlG

Ausfertigungsdatum: 23.07.2013

Vollzitat:

"Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das durch Artikel 7 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2490) geändert worden ist"

Stand: Geändert durch Art. 11 G v. 21.7.2014 I 1066

Hinweis: Änderung durch Art. 7 G v. 21.12.2015 I 2490 (Nr. 55) textlich nachgewiesen, dokumentarisch noch nicht abschließend bearbeitet

§ 1 iVm Nr. 33 der Anlage ist gem. Bek. v. 18.2.2014 I 148 am 8.1.2014 in Kraft getreten

§ 1 iVm Nr. 29 der Anlage ist gem. Bek. v. 17.3.2014 I 271 am 7.3.2014 in Kraft getreten

Fußnote

(+++ Textnachweis ab: 27.7.2013 +++)

Das G wurde als Artikel 1 des G v. 23.7.2013 I 2543 vom Bundestag beschlossen. Es tritt gem. Art. 5 Abs. 1 dieses G am 27.7.2013 in Kraft. § 1 iVm den Nr. 29 und 33 der Anlage des Bundesbedarfsplangesetzes treten an dem Tag in Kraft, an dem die nach § 14b Abs. 1 Nr. 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung erforderliche strategische Umweltprüfung für die dort bezeichneten Vorhaben abgeschlossen ist (zum Inkrafttreten vgl. Standangabe).

§ 1 Gegenstand des Bundesbedarfsplans

(1) Für die in der Anlage zu diesem Gesetz aufgeführten Vorhaben, die der Anpassung, Entwicklung und dem Ausbau der Übertragungsnetze zur Einbindung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen, zur Interoperabilität der Elektrizitätsnetze innerhalb der Europäischen Union, zum Anschluss neuer Kraftwerke oder zur Vermeidung struktureller Engpässe im Übertragungsnetz dienen, werden die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs als Bundesbedarfsplan gemäß § 12e des Energiewirtschaftsgesetzes festgestellt.

(2) Zu den Vorhaben nach Absatz 1 gehören auch die für den Betrieb von Energieleitungen notwendigen Anlagen einschließlich der notwendigen Änderungen an den Netzverknüpfungspunkten. Die Vorhaben beginnen und enden jeweils an den Netzverknüpfungspunkten.

Konsequenz für SuedLink:
Vollverkabelung als Planungsprämisse / keine Freileitungsplanung

TenneT Taking power further TRANSNET BW

Offshore Netzanbindungen

TenneT Taking power further TRANSNET BW

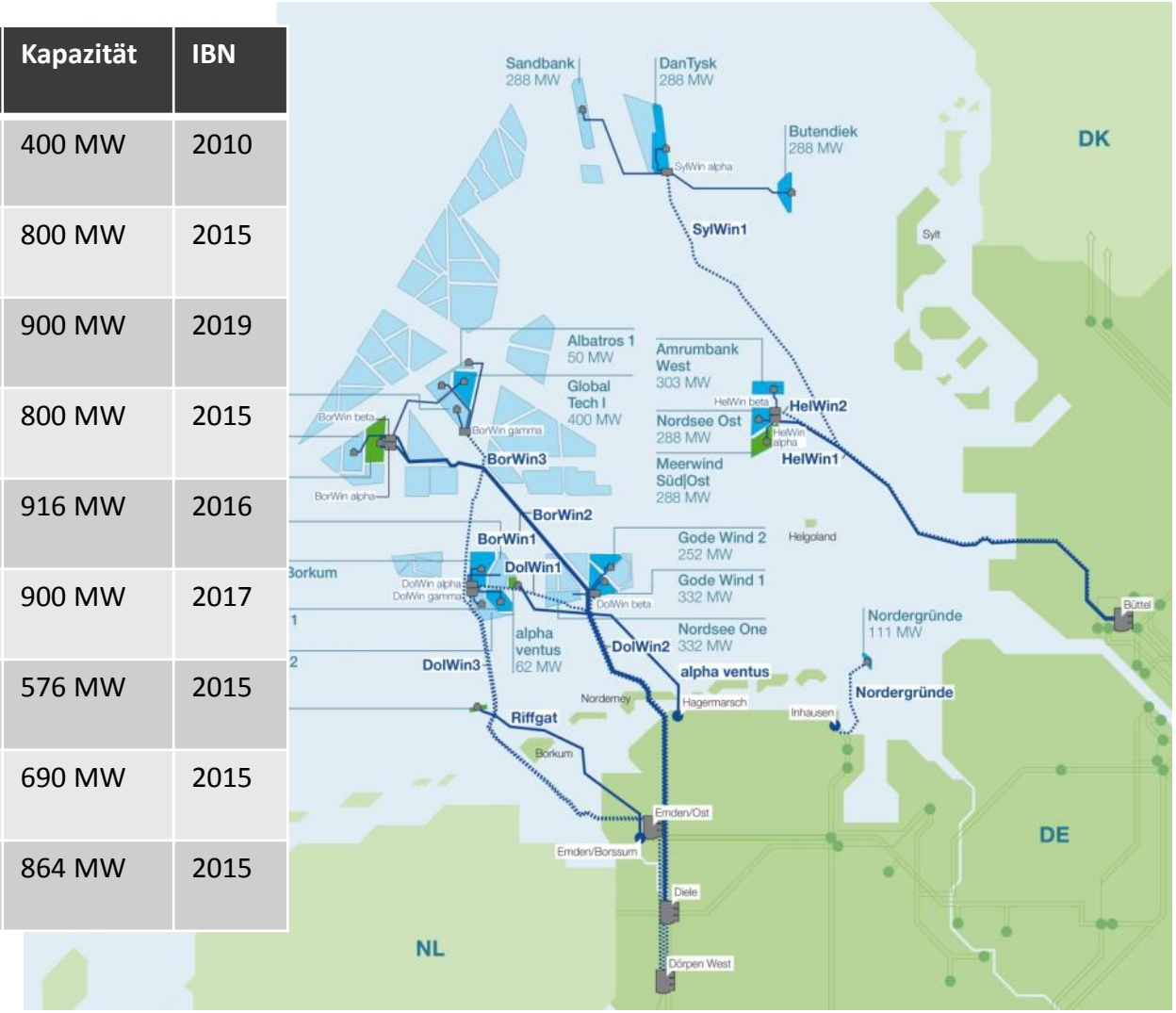
Erfahrungen mit HGÜ-Erdkabel

Anbindung Offshore Windparks an bestehendes Übertragungsnetz

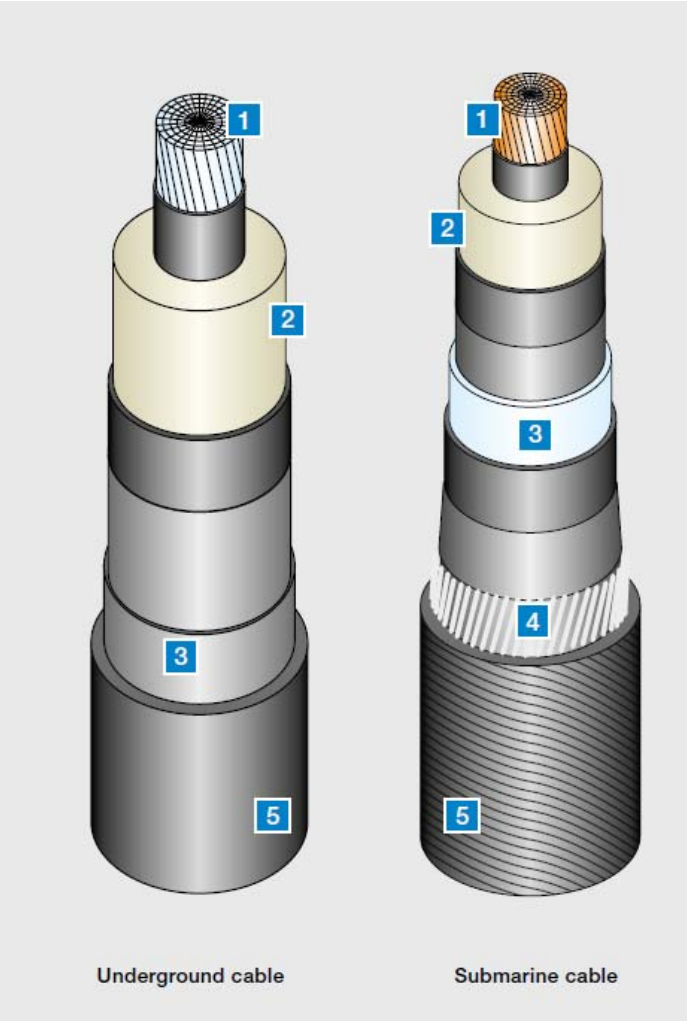
Übersicht Netzanbindungen Offshore

TenneT hat bereits mehr als 1.000 km DC-Kabel an Land verlegt

Projekt	Gesamtlänge Verbindung	Spannung	Kapazität	IBN
BorWin1	75 km Landkabel, 125 km Seekabel	150 kV	400 MW	2010
BorWin2	75 km Landkabel, 125 km Seekabel	320 kV	800 MW	2015
BorWin3	30 km Landkabel, 130 km Seekabel	320 kV	900 MW	2019
DolWin1	90 km Landkabel, 75 km Seekabel	320 kV	800 MW	2015
DolWin2	90 km Landkabel, 45 km Seekabel	320 kV	916 MW	2016
DolWin3	80 km Landkabel, 80 km Seekabel	320 kV	900 MW	2017
HelWin1	45 km Landkabel, 85 km Seekabel	320 kV	576 MW	2015
HelWin2	45 km Landkabel, 85 km Seekabel	320 kV	690 MW	2015
SylWin1	45 km Landkabel, 160 km Seekabel	320 kV	864 MW	2015



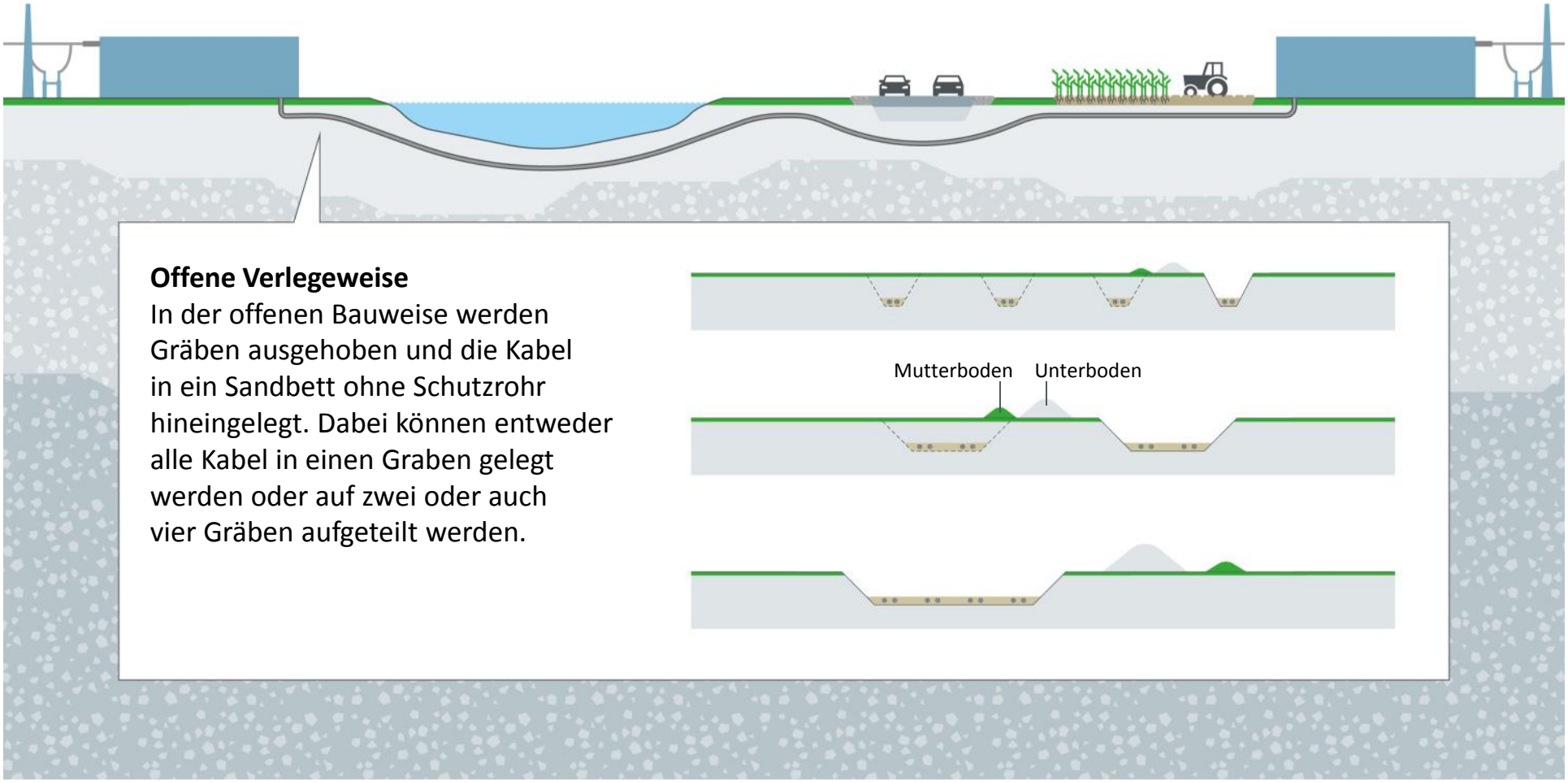
Kabel



1. Leiter (Kupfer oder Aluminium)
2. Isolierung (hier Kunststoff)
3. Wasserbarriere
4. Armierung (nur bei Seekabeln)
5. Äußerer Mantel

TenneT Taking power further TRANSNET BW

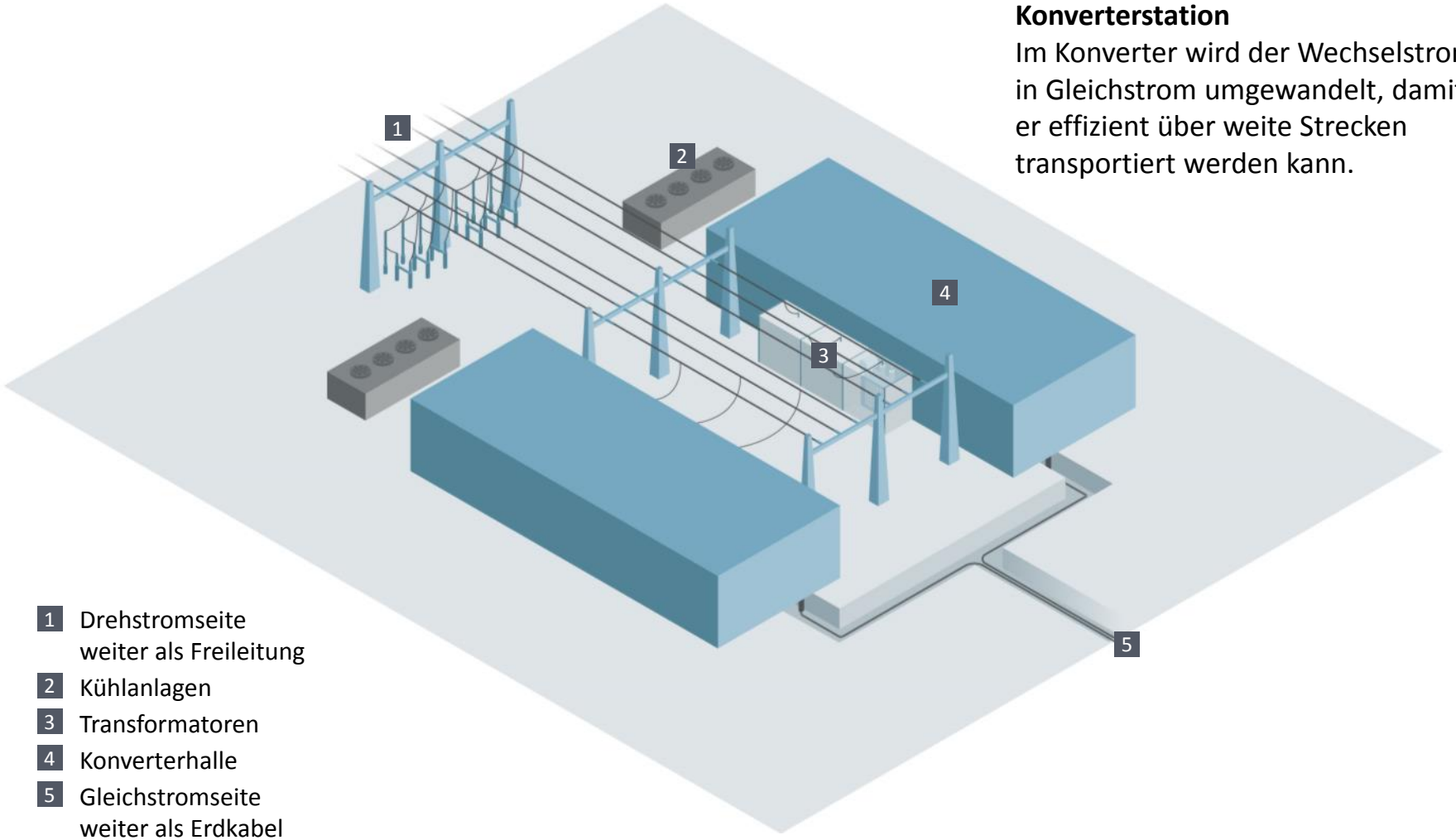
Schematische Darstellung SuedLink



Offene Verlegeweise
In der offenen Bauweise werden Gräben ausgehoben und die Kabel in ein Sandbett ohne Schutzrohr hineingelegt. Dabei können entweder alle Kabel in einen Graben gelegt werden oder auf zwei oder auch vier Gräben aufgeteilt werden.

TenneT Taking power further TRANSNET BW

Schematische Darstellung SuedLink



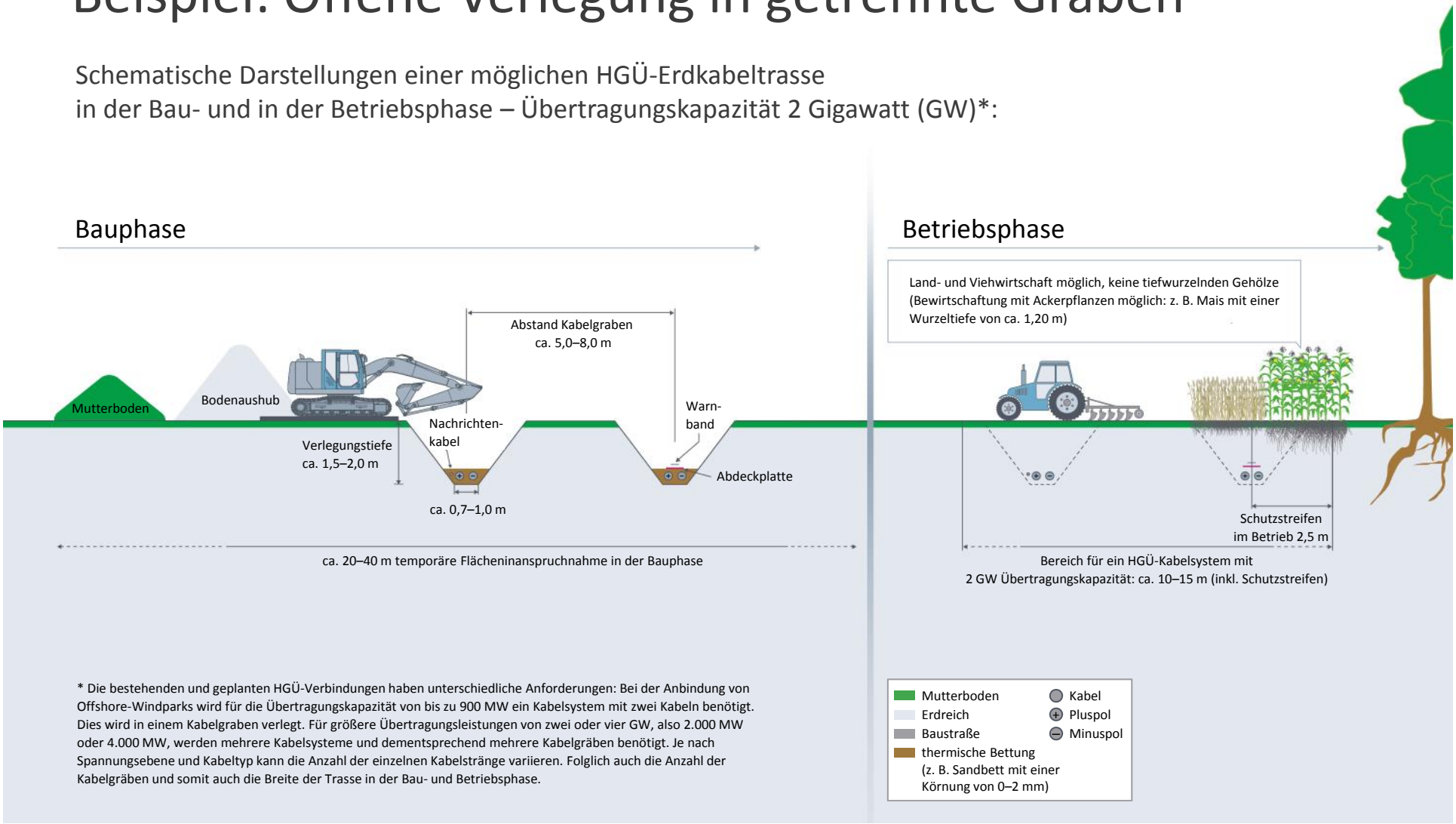
Konverterstation
Im Konverter wird der Wechselstrom in Gleichstrom umgewandelt, damit er effizient über weite Strecken transportiert werden kann.

1. Drehstromseite weiter als Freileitung
2. Kühlanlagen
3. Transformatoren
4. Konverterhalle
5. Gleichstromseite weiter als Erdkabel

TenneT Taking power further TRANSNET BW

Beispiel: Offene Verlegung in getrennte Gräben

Schematische Darstellungen einer möglichen HGÜ-Erdkabeltrasse
in der Bau- und in der Betriebsphase – Übertragungskapazität 2 Gigawatt (GW)*:



* Die bestehenden und geplanten HGÜ-Verbindungen haben unterschiedliche Anforderungen: Bei der Anbindung von Offshore-Windparks wird für die Übertragungskapazität von bis zu 900 MW ein Kabelsystem mit zwei Kabeln benötigt. Dies wird in einem Kabelgraben verlegt. Für größere Übertragungsleistungen von zwei oder vier GW, also 2.000 MW oder 4.000 MW, werden mehrere Kabelsysteme und dementsprechend mehrere Kabelgräben benötigt. Je nach Spannungsebene und Kabeltyp kann die Anzahl der einzelnen Kabelstränge variieren. Folglich auch die Anzahl der Kabelgräben und somit auch die Breite der Trasse in der Bau- und Betriebsphase.

TenneT Taking power further TRANSNET BW

Gleichstromerdkabel im Bau

ABSTECKPROTOKOLL

Projekt:	Auftraggeber:
BorWin 3	K2E

Vorgang: Absteckung Sektion 25

Die auf dem Plan vermerkten Punkt
bestätige die Übernahme der abge

Bauvorbereitung

Wegebau

Vorbereitung HDD

Aushub Oberboden und Lagerung

Aushub Unterboden und Lagerung

Kabelgraben

Kabeleinzug

Kabeleinzug

Graben nach Einsandung

Muffenherstellung

fertige Muffe

Graben und Baustraße nach Bauabschl

Markierung Dücker (BorWin3) im Betrieb

Markierung Dücker (HelWin1/2 und SylWin1) im Betrieb

Beschaffungsprozesse

Aktuelles Vorgehen bei AC-Kabel: Prüfsystem / PQ-Verfahren

- Prüfsystem ersetzt Teilnahmewettbewerb
- TenneT kündigt Prüfsystem an (Aufruf zum Wettbewerb)
- i.d.R. komplexes Präqualifikationsverfahren für wiederkehrende Bedarfe (mit mehreren Schritten)
- Vorteil PQ-System:
  - Beschleunigung der Ausschreibungsdauer, da Teilnahmewettbewerb entfällt
  - Sicherstellung gleichbleibend hoher Qualität
  - Sicherstellung der Einhaltung von Arbeitssicherheitsstandards

- http://ted.europa.eu
- Titel: DE-Bayreuth: Bauarbeiten für Starkstromleitungen
- Nummer 2015/S169-308843

Für Fragen stehen wir gerne zur Verfügung

SuedLink ist ein Gemeinschaftsprojekt von:

T: +49 921 507 40 5000
F: +49 921 507 40 4059
E: suedlink@tennet.eu
www.suedlink.tennet.eu

TenneT TSO GmbH
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth
+49 921 507 40 0
info@tennet.eu

www.tennet.eu

T: +49 (0)800 380 470 1
E: suedlink@transnetbw.de
www.transnetbw.de/de/uebertragungsnetz/dialog-netzbau/sued-link

Transnet BW GmbH
Pariser Platz
Osloer Straße 15-17
70173 Stuttgart
T +49 711 21858 0
info@transnetbw.de

www.transnetbw.de

SuedLink ist ein Pilotprojekt im Rahmen von BESTGRID
www.bestgrid.eu

BESTGRID is
Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Präsentation liegt bei den Autorinnen. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wieder. Weder die EASME noch die Europäische Kommission übernehmen Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen.

Ausblick

Ausgangspunkt: Positionspapier der Bundesnetzagentur

Frühjahr **Sommer** **Herbst** **Winter**

Fachgespräche: Konkretisierung des Methoden-papiers

Umsetzung konkreter Planungsmetho de für SuedLink

Erste räumliche Ergebnisse

Analyse und Optimierung im öffentlichen Dialog

Auswertung Hinweise; Erstellung Antragsunterlag en

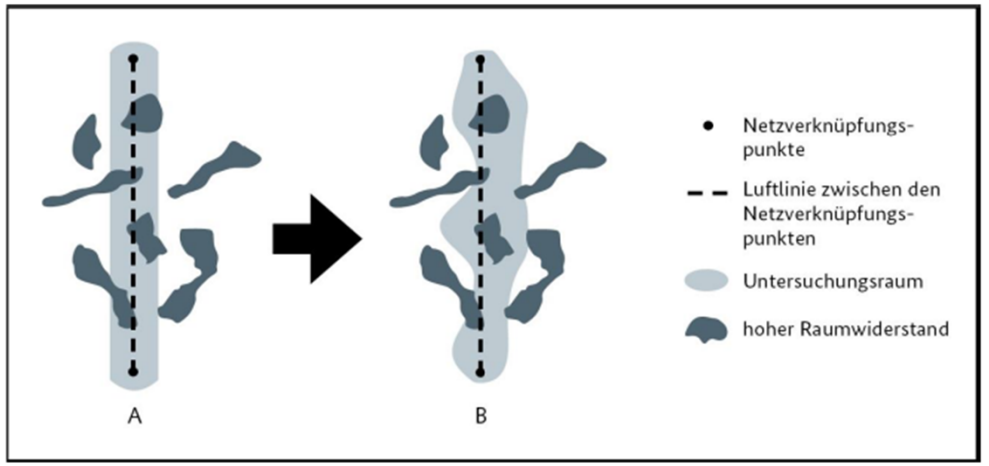
Einreichung Unterlagen nach § 6 NABEG

TenneT Taking power further TRANSNET BW

Umsetzung von Kerninhalten des Positionspapiers

Phase	Betrachtungsraum	Ziel
BFP § 6	**vorläufiger** Untersuchungsraum	frühzeitige Raumeingrenzung strukturierter Untersuchungsraum

aus Positionspapier der BNetzA:



Entfall der Grobkorridorfindung /
Neuer methodischer Schritt: Strukturierung des Untersuchungsraumes

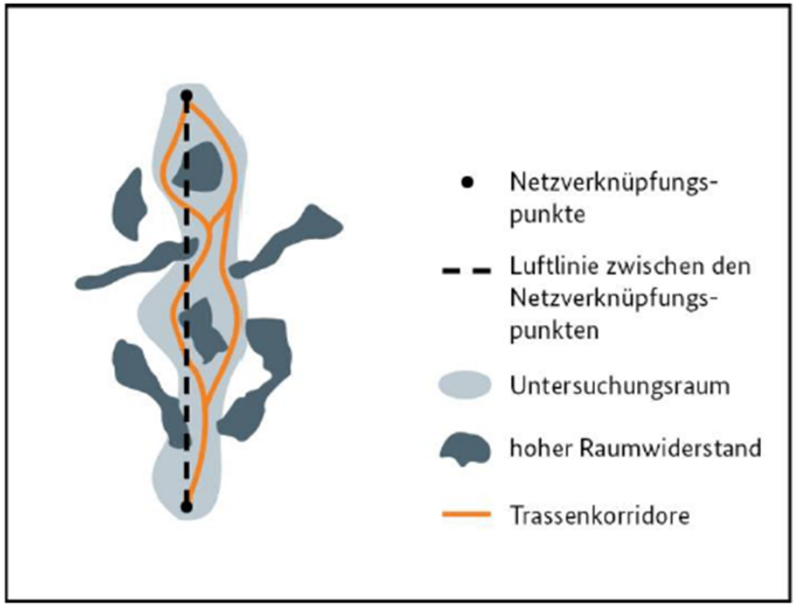
Ausgangspunkte:

- Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten („Suchen von innen nach außen“)
- Definierter vorläufiger Untersuchungsraum und definiertes Kriterienset
- Reduzierung der Untersuchungsraumgröße durch Optimierungsgebot einer Suche eines möglichst geradlinigen Korridorverlaufs
- Noch keine Berücksichtigung von Bündelungsoptionen
- Option des Einsatzes eines GIS-Tools

Umsetzung von Kerninhalten des Positionspapiers

Phase	Betrachtungsraum	Ziel
BFP § 6	**vorläufiger** Untersuchungsraum	frühzeitige Raumeingrenzung strukturierter Untersuchungsraum
BFP § 6	**strukturierter** Untersuchungsraum	TK-Findung/-Analyse TK-Bewertung/-Vergleich

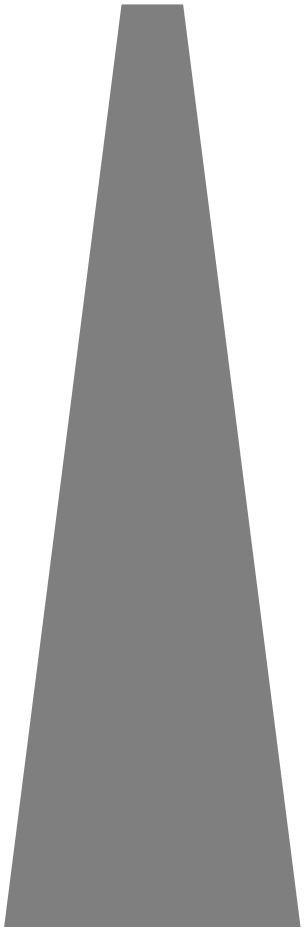
aus Positionspapier der BNetzA:



Neurungen bei der Trassenkorridorfindung

- erweitertes Kriterienset
- Berücksichtigung von grundsätzlichen Bündelungsoptionen über Einzelfallprüfungen
- Berücksichtigung des Optimierungsgebots der Geradlinigkeit
- Möglichkeit der Darstellung einer potenziellen Trassenachse (nur an Engstellen oder Zwangspunkten)

Phasenspezifische Prüftiefe der Kriterien

Phase	Betrachtungsraum	Ziel
BFP § 6	**vorläufiger** Untersuchungsraum	frühzeitige Raumeingrenzung strukturierter Untersuchungsraum
BFP § 6	**strukturierter** Untersuchungsraum	TK-Findung/-Analyse TK-Bewertung/-Vergleich
BFP § 8	Untersuchungsraum nach § 7.4 NABEG = **Trassenkorridore** (TK) + Umfeld im Schutzgutbezug	TK-Optimierung /-Analyse TK-Bewertung/-Vergleich ergänzend: Auswertungen bzgl. **potenzieller Trassenachsen**
PF § 19	**1 Trassenkorridor** nach § 12.2 NABEG	Trassen-Findung/-Analyse Trassen-Bewertung/-Vergleich
PF § 21	Untersuchungsraum nach § 20.3 NABEG = **Trassen** + Umfeld im Schutzgutbezug	Trassen-Findung/-Analyse Trassen-Bewertung/-Vergleich

Kriterienanzahl und Detaillierung