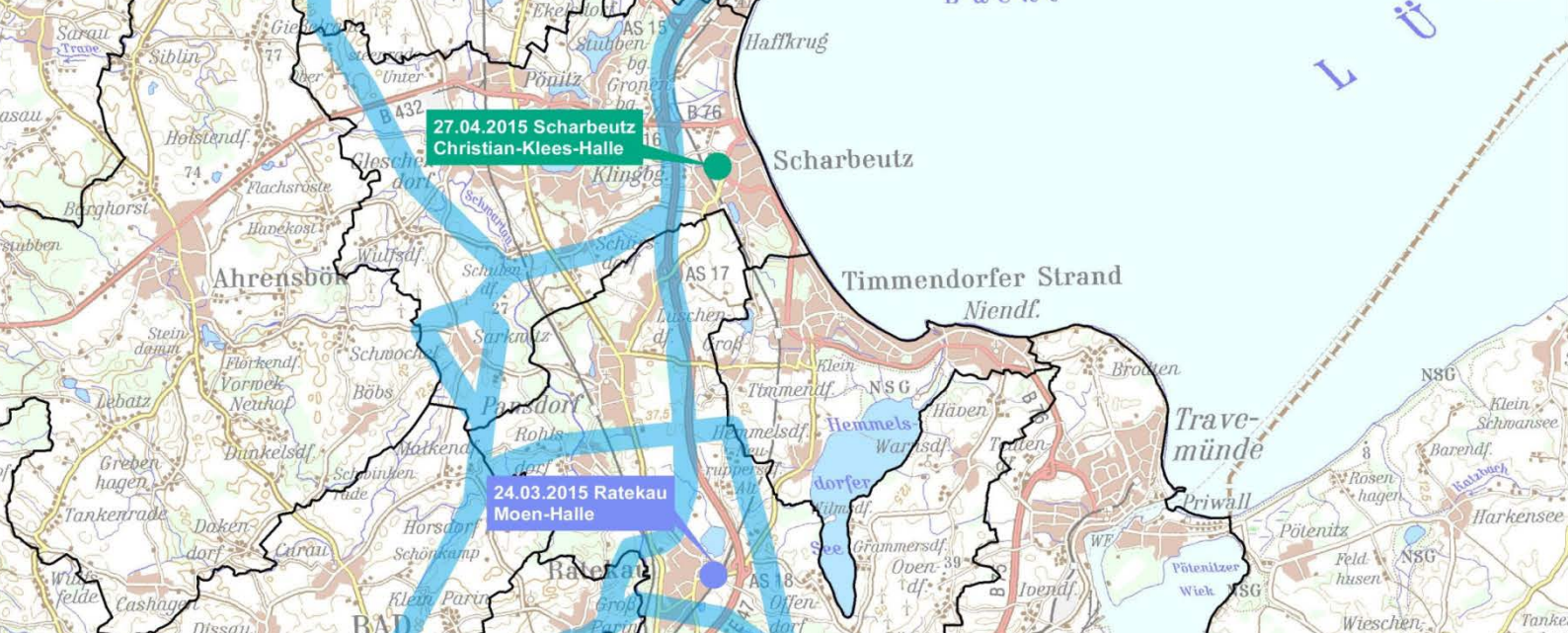


## Konsultationsbericht zum Dialogverfahren

an der geplanten 380-kV-Ostküstenleitung –

**Abschnitt 2: Raum Lübeck – Siems und Abschnitt 3: Raum Lübeck – Raum Göhl**





## **Maßnahme: Konzeption und Durchführung eines informellen Konsultationsverfahrens für das Netzausbauvorhaben „Ostküstenleitung“**

### **Konsultationsbericht zum Dialogverfahren an der geplanten 380-kV-Ostküstenleitung – Abschnitt 2: Raum Lübeck – Siems und Abschnitt 3: Raum Lübeck – Raum Göhl**

Vergabenummer: ZB-50-14-0605000-4121.6

#### Redaktion:

Dr. Peter Ahmels, Deutsche Umwelthilfe .V.

Lea Baumbach & Nadine Bethge, DUH Umweltschutzservice GmbH

#### Auftragnehmer:

**DUH**  
Umweltschutz-  
Service GmbH



DUH Umweltschutzservice GmbH  
Hackescher Markt 4  
10178 Berlin

#### Auftraggeber:



Ministerium für Energiewende,  
Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume  
des Landes Schleswig-Holstein  
Mercatorstraße 3  
24106 Kiel

#### In Kooperation mit:



TenneT TSO GmbH  
Bernecker Str. 70  
95448 Bayreuth

**Stand: 10. Juli 2015**

# Konsultationsbericht zum Dialogverfahren an der geplanten 380-kV-Ostküstenleitung – Abschnitt 2: Raum Lübeck – Siems und Abschnitt 3: Raum Lübeck – Raum Göhl

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Das Intro .....</b>	<b>4</b>
Dr. Peter Ahmels, Deutsche Umwelthilfe .....	4
<b>2. Die Vorworte .....</b>	<b>5</b>
Dr. Robert Habeck, Minister für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländlich Räume Schleswig-Holstein .....	5
Dr. Christian Schneller, Leiter Netzausbau Onshore, TenneT TSO GmbH .....	7
<b>3. Die Bürgerdialoge .....</b>	<b>9</b>
Präsentation Korridorentwicklung Ostküstenleitung .....	10
Protokolle der sieben Bürgerdialoge .....	23
<b>4. Verbands-; Vereins- und TöB-Gespräche .....</b>	<b>46</b>
Protokoll des Verbands, Vereins- und TöB-Gespräch „Natur- und Artenschutz“ .....	47
Präsentation .....	49
<b>5. Fachdialog Erd- und Seekabel .....</b>	<b>73</b>
Präsentationen .....	74
<b>6. Thematisches Konsultationsergebnis .....</b>	<b>127</b>
Betroffenheiten .....	127
Dialogverfahren .....	132
Entschädigung und Grundstückserwerb .....	135
Gesundheit .....	137
Landschaft .....	142
Mitnahme und Parallelführung .....	145
Naturschutz .....	147
Netzausbau und Netzsicherheit .....	152
Planungs- und Genehmigungsverfahren .....	162
Raumordnung .....	164
Technikoptionen .....	167
Trassenverlauf .....	181
Umspannwerke .....	184
Windparks .....	186
Wirtschaftlichkeit .....	187

## 1. Das Intro

Unter dem Motto „Wir müssen reden“ hat die Landesregierung Schleswig Holsteins seit 2013 einen einzigartigen und in Deutschland einmaligen Dialogprozess zum Stromnetzausbau entwickelt, den meine Kolleginnen und ich von der Deutschen Umwelthilfe gerne mitgestalten. Dass Bürgerinnen und Bürger bei großen Infrastrukturvorhaben so frühzeitig informiert und beteiligt werden, war nicht die Regel, sondern ist immer noch die Ausnahme.

Die Deutsche Umwelthilfe arbeitet seit langem daran, die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern und Verbänden bei Vorhaben zu verstetigen und zu versachlichen. Besonders wenn sie so große Auswirkungen auf unsere Gesellschaft als Ganzes haben. Die Moderation dieses Prozesses ist ein logischer Schritt gewesen.



Bei den Veranstaltungen zum 2. und 3. Abschnitt der Ostküstenleitung wurde immer wieder deutlich: Bürgerinnen und Bürger haben Detailwissen über die Bedingungen vor Ort, sie haben ein Gespür für Schwächen in der Konzeption oder Argumentation und sie haben eine Meinung und wollen diese in den Prozess einbringen. Dadurch tragen sie zur Qualität der Planung bei. Alle betroffenen Akteure haben „das große Ganze“ im Blick. Es ist der Kern der Diskussion um den Stromnetzausbau in Ostholstein: Die lokalen Auswirkungen der Vorhaben vor Ort zu minimieren angesichts der Pläne für eine europäische und eine deutsche Energiewende. Damit erfüllt Ostholstein eine Vorbildfunktion für andere Regionen.

Miteinander zu reden heißt nicht, dass am Ende eines Prozesses alle Beteiligten zufrieden sind und alle Belange gleichermaßen berücksichtigt werden. Aber alle, die es wollen, können sich eine Meinung bilden und ihrer Meinung Gehör verschaffen. Dass dies möglich ist und wohnortnah und auf Augenhöhe geschehen kann, dafür stehen meine Kolleginnen und ich von der Deutsche Umwelthilfe als Moderatoren ein.

Ich bedanke mich daher herzlich bei den Bürgerinnen und Bürgern sowie bei den vielen Verbands-Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihre Mitwirkung, ihr Beharrungsvermögen und Interesse an dem Dialogprozess. Diese Diskussion ist facettenreich, sehr komplex und wird nicht so bald beendet sein. Diskutieren Sie weiterhin offen und konstruktiv mit der Landesregierung und dem Netzbetreiber!



Ihr Peter Ahmels

Leiter Energie und Klimaschutz  
Deutsche Umwelthilfe



## 2. Vorworte

**Dr. Robert Habeck**

**Minister für Energiewende,  
Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein**



Die Energiewende beschreibt eine zentrale politische Herausforderung der kommenden Jahrzehnte. Ausgehend von dem in einem breiten Konsens beschlossenen Atomausstieg und zum Erreichen der notwendigen Klimaschutzziele geht es darum, ein hocheffizientes und nachhaltiges Energieversorgungssystem auf Grundlage der erneuerbaren Energien zu entwickeln. Schleswig-Holstein nimmt bei der Umsetzung der Energiewende in Deutschland als Energiewendeland eine Schlüsselrolle ein.

Die Umsetzung der Energiewende stellt Schleswig-Holstein aber auch vor große Herausforderungen. Die Erzeugung und Verteilung der erneuerbaren Energien haben Auswirkungen auf unser Landschaftsbild und unsere Lebensumwelt. So ist für die Ableitung der in Schleswig-Holstein nachhaltig erzeugten Energie in die Verbrauchsregionen der Ausbau des Übertragungsnetzes erforderlich.

Zweifelsohne wird von den Regionen, durch die diese Stromleitungen verlaufen werden, viel abverlangt. Umso so wichtiger ist es, Sorge für den verträglichsten Verlauf dieser erforderlichen Leitung zu tragen.

Für das Spannungsfeld zwischen einer verantwortungsvollen und zukunftsfähigen Energiewirtschaft, die es ermöglicht klimaneutral und ohne Lasten für nachfolgenden Generationen Energie zu erzeugen, und der damit einhergehenden Veränderung unseres Lebensraums gilt es gesamtgesellschaftlich gute Lösungen zu entwickeln.

Daher halte ich es für unbedingt erforderlich, dass die betroffenen Menschen und politischen Verantwortungsträger vor Ort zu einem frühen Zeitpunkt in die Planungen einbezogen werden. Durch einen frühzeitigen und breit angelegten Dialog eröffnen wir die Chance, dass die Menschen intensiver als die bisherigen Genehmigungsverfahren es vorsehen über Planungen informiert werden. So können Lösungen für erkennbare Konfliktreiche unter Beteiligung der Region gefunden werden, bevor sich die Planungen bereits verfestigt haben. Die Belange von Mensch und Natur müssen hierbei soweit wie eben möglich berücksichtigt und hierbei räumliche und planerische Spielräume konsequent ausgeschöpft werden.

Aus diesen Gründen haben wir uns in Schleswig-Holstein mit Ihnen und dem für die Planung verantwortlichen Netzbetreiber TenneT gemeinsam auf den Weg des Dialogs begeben. Dass der eingeschlagene Weg der richtige ist, haben Sie mit Ihrem Engagement und Ihren Beiträgen im Dialogverfahren deutlich werden lassen.

Sicher ist allen Beteiligten des Dialogverfahrens bewusst, dass ein Netzausbau einen erheblichen Eingriff darstellen wird. Daher verwundert es nicht, dass sich viele Bürgerinnen und Bürger sich mit konstruktiven Hinweisen in die Planung eingebracht haben. Hiermit bestätigt sich meine Auffassung, wieviel Wissen über den eigenen Lebens- und Naturraum vor Ort vorhanden ist und dass die Bereitschaft besteht, sich mit diesem Wissen in die Planungen einzubringen.

Ein zentrales Thema des Dialogverfahrens für den 2. und 3. Abschnitt der Ostküstenleitung war die Frage, ob auch eine Verlegung der Leitung durch die Ostsee in Betracht gezogen werden könnte. Wir haben daher den Netzbetreiber TenneT gebeten, eine Seekabelvariante im Rahmen des Dialogverfahrens zu untersuchen. Diese Ergebnisse wurden im Fachdialog See- und Erdkabel am 8. Juni 2015 präsentiert und

diskutiert. Nach meiner Einschätzung wurde sehr deutlich, dass eine Realisierung als Seekabel mit ebenfalls starken Eingriffen auch an Land verbunden wäre. Unabhängig von den erheblich höheren Investitionskosten und Risiken für die Versorgungssicherheit weist das Seekabel bei der Abwägung mit den onshore-Varianten bereits umweltfachlich in der Gesamtbilanz keine deutlichen Vorteile auf.

Die Ergebnisse des Fachdialoges bekräftigen jedoch, dass eine Freileitung mit der Möglichkeit der Verkabelung von Teilbereichen umweltfachlich eine gute Lösung wäre. Ich werde mich in den anstehenden Gesetzgebungsverfahren für die Teilverkabelung weiterhin politisch stark machen. Auch baue ich darauf, dass Sie und die weiteren politischen Akteure sich im gleichen Sinne einbringen werden.

Sollte es uns gemeinsam gelingen, eine Pilotregion zur Erprobung von Teil-Erdverkabelungen zu werden, müssten die Planungen jedoch nicht von neuem beginnen. Mit der Bilanzkonferenz am 13. Juli 2015 wird erkennbar, welcher der Planungskorridore in der Gesamtbetrachtung der geeignetste wäre, um in diesem voraussichtlich mit der Feinplanung der Trasse der Ostküstenleitung zu beginnen. Eine geänderte Gesetzeslage für eine Teil-Erdverkabelung würde im Zuge der Feinplanungen der Ostküstenleitung zum Tragen kommen. Auf Grundlage von rechtlich definierten Kriterien wären im Trassenverlauf Bereiche zu identifizieren, für die eine Teil-Erdverkabelungen in Frage kommt.

Ein weiteres zentrales Thema des Dialogverfahrens war die Frage nach der Dimensionierung des erforderlichen Netzausbaus. Das geplante Vorhaben bietet die Chance, die Netzarchitektur im Planungsraum insgesamt zu betrachten und Möglichkeiten für eine Netzoptimierung auszuloten. Einen entsprechenden Prüfauftrag des Ministeriums für Energiewende wird im Zuge des Dialogverfahrens durch die Netzbetreiber erarbeitet. Die Ergebnisse hierzu werden mit den betroffenen Regionen noch gesondert diskutiert.

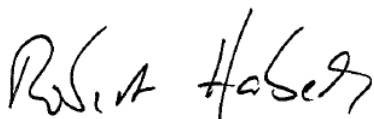
Der Dialog ist also nicht beendet. Es gilt die noch offenen Fragen zu beantworten und die Planungen Stück für Stück weiter zu konkretisieren. Auch bei diesem Schritt lade ich Sie ein, sich weiter einzubringen. Da der Prozess nun zunehmend technisch konkreter und es z.B. um direkte Betroffenheiten wie konkrete Maststandorte gehen wird, wird TenneT verstärkt zu Ihrem Ansprechpartner werden. Selbstverständlich bleiben auch wir Ihr Dialogpartner und werden Sie über die weiteren gesetzlichen Entwicklungen informieren.

Am Ende des Dialogverfahrens steht mit dem Antrag auf Planfeststellung durch den Vorhabenträger TenneT dann der Beginn des formellen Genehmigungsverfahrens. Durch die Planfeststellung wird die rechtliche Zulässigkeit des Vorhabens festgestellt. Die Planfeststellungsbehörde ist dabei unabhängig und entscheidet auf Grundlage der gesetzlichen Regelungen.

Ich bin guter Dinge, dass durch den informellen Prozess bereits viele einvernehmliche Lösungen für vorhandene Konfliktbereiche vorbereitet werden konnten. Es werden jedoch auch Fragen offen geblieben sein, die dann rechtswahrend von den Betroffenen in die Prüfung eingebracht werden können.

Auch wenn wir noch nicht am Ende des gemeinsamen Weges sind, möchte ich schon zu diesem Zeitpunkt vor allem den beteiligten Städte, Kreisen und Gemeinden für die tatkräftige Unterstützung bei der Ausrichtung des Dialogverfahrens und der Deutschen Umwelthilfe für ihre gute und qualifizierte Moderation danken. Vor allem gilt mein Dank Ihnen, sehr geehrte Bürgerinnen und Bürger, für die vielen Gedanken und Ideen, die Sie an den vielen Diskussionsabenden und darüber hinaus entwickelt haben.

Ihr





## Vorwort

**Dr. Christian Schneller**  
**Leiter Netzausbau Onshore, TenneT TSO GmbH**



### **Vorwort zum Konsultationsbericht** **Dialogverfahren Abschnitte 2/3 der 380-kV-Ostküstenleitung**

Das Versorgungsgebiet der TenneT reicht von den Alpen in Bayern bis zur Nord- und Ostsee. Nach dem Atomausstieg war schnell klar, dass Schleswig-Holstein mit seinen Küsten und der Pionierrolle bei der Windenergienutzung zu einem der wichtigsten Länder der Energiewende in Deutschland wird.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein ist eine Erfolgsgeschichte. Die weiter steigende Einspeisung vor allem von Windkraft in das Stromnetz ist aber auch eine große Herausforderung: TenneT hat den gesetzlichen Auftrag zum bedarfsgerechten Ausbau des Netzes. Mit der Leitung Brünsbüttel-Nieüll an der Westküste und der Leitung Dollern-Kassö in der Mitte des Landes, sind zwei wichtige Nord-Süd-Verbindungen weit fortgeschritten. Beide Vorhaben konnten nur deshalb termingerecht in den Bau gehen, weil Bürger, Politik und Netzbetreiber frühzeitig und kontinuierlich im Dialog zusammen gekommen sind.

Das gemeinsame Ziel ist eine Planung des Netzausbaus, die umwelt- und menschenverträglich ist, Belastungen soweit möglich minimiert und die Akzeptanz bei den Betroffenen findet. An der Westküste sind wir diesem Ziel näher gekommen als jemals zuvor bei einem Netzausbau-Vorhaben dieser Größenordnung. Die Ostküstenleitung folgt diesem Beispiel: Die letzten Monate des Dialoges waren geprägt von offenen Diskussionen, kritischen Fragen, Hinweisen zur Planung und einem leidenschaftlichen Austausch. Für unsere Techniker und Planer bedeutete das, eine Vielzahl von Anregungen zu prüfen, Alternativen zu entwickeln und wo möglich auch umzusetzen.

Mit der Bilanzkonferenz in Eutin schließen wir die erste Phase des Dialoges für die Abschnitte Lübeck-Göhl und Lübeck-Siems ab. Der öffentlich konsultierte Vorzugskorridor ist Grundlage der weiteren Planung. Wichtig ist: Der 500m breite Korridor sieht anders aus als die ersten Entwürfe – der Dialog der letzten Monate hat sichtbare Veränderungen bewirkt. Gemeinsam mit Bürgern und Gemeinden wurden Lösungen gefunden, die planerisch schonender sind und Hinweise aus dem Dialog aufnehmen.

Innerhalb dieses Korridors ist es nun Aufgabe der Planer, eine Trassierung, also den genauen Verlauf der Leitung, zu erarbeiten. Auch diese Aufgabe wollen wir im Dialog erfüllen. Genau wie in der ersten durch das MELUR geführten Phase des Dialoges, wollen wir möglichst viele Hinweise in unsere Planung aufnehmen. Dort wo dies nicht möglich sein wird, ist es unser Ziel, fair, transparent und nachvollziehbar zu erläutern, wo die Grenzen unserer Gestaltungsfreiheit liegen. Nicht jede planerische Entscheidung kann zur Zufriedenheit aller ausfallen. Unser Anspruch ist aber, dass jede Entscheidung nachvollziehbar ist.

Entlang des gesamten Korridors werden wir öffentliche Veranstaltungen durchführen, bei denen wir unsere Entwürfe vorstellen und das Gespräch mit den Bürgern suchen. Dabei wollen wir nicht nur im Rahmen von Infomärkten oder Gemeindegesprächen Rede und Antwort stehen. So haben wir in Bad Schwartau ein Bürgerbüro für die Ostküstenleitung eingerichtet. Dieses Büro ist von Dienstag bis Donnerstag, jeweils von 9 bis 12 Uhr und von 14 bis 17 Uhr geöffnet. Außerdem steht unser Kollege John Karl Herrmann, TenneT-Referent für Bürgerkommunikation, für Fragen zur Ostküstenleitung zur Verfügung.

Ich danke Ihnen für Ihr Engagement und Ihre Mitarbeit im Rahmen der ersten Dialogphase und würde mich freuen, wenn Sie auch im weiteren Verfahren Interesse daran hätten, unsere Planung mit Ihren Hinweisen zu begleiten.

A handwritten signature in black ink, reading "Christian Fuchter". The signature is written in a cursive style with a large, stylized 'C' at the beginning.



### **3. Bürgerdialoge**

„Wohnortnah, bürgernah und auf Augenhöhe“: Das war das Motto der Bürgerdialoge zur Ostküstenleitung, zu denen 30-200 Gäste an sieben Abenden den Weg fanden.

Wegen des großen Interesses musste das Format des „Runden Tisches“ oft zu einem „Runden Dialog(kreis)“ modifiziert werden. Dennoch war „Augenhöhe“ stets gewahrt.

Die einladende Landesregierung erklärte den Sinn und Zweck des Dialogverfahrens und erläuterte die energiepolitischen Landesziele. Die TenneT TSO GmbH als Vorhabenträgerin und das beauftragte Planungsbüro BHF Bendfeldt Herrmann Franke LandschaftsArchitekten GmbH legten im Anschluss den aktuellen Planungsstand an den konkreten lokalen Korridorvarianten dar. Alle Fragen wurden dann in den folgenden knapp zwei Stunden diskutiert. Das Themenspektrum reichte von Fragen des Bedarfs und zu Alternativen bis hin zu Erd- und Seekabeloptionen.

Großformatige Karten auf Stellwänden waren Anziehungspunkt nach dem Ende der Veranstaltung: Hier konnten noch planungsspezifische Fragen mit den Fachleuten angesprochen werden.

Alle Fragen wurden notiert und werden in diesem Ergebnisbericht und seinen Anlagen beantwortet.

Es folgen hier die Präsentation und die sieben Protokolle der Bürgerdialoge.

# Korridorentwicklung 380-kV-Ostküstenleitung

Mai 2015  
Carsten Schmidt  
Uwe Herrmann



## Das Projekt Ostküstenleitung



- Im Januar 2014 wurde im Netzentwicklungsplan die Ostküstenleitung mit einem Verlauf vom Kreis Segeberg über Lübeck in den Raum Göhl bestätigt
- Die TenneT TSO GmbH als zuständiger Netzbetreiber hat damit den Auftrag erhalten, eine leistungsfähige 380-kV-Höchstspannungsleitung von der Mittelachse (also der Verbindung von Dollern in Niedersachsen über Hamburg und Flensburg nach Dänemark) im Kreis Segeberg bis in den Raum Göhl in Ostholstein zu planen und zu errichten
- am 15.08.2014 wurde zwischen der TenneT, der Landesregierung Schleswig-Holstein und der Schleswig-Holstein Netz AG eine Realisierungsvereinbarung zur Ostküstenleitung geschlossen



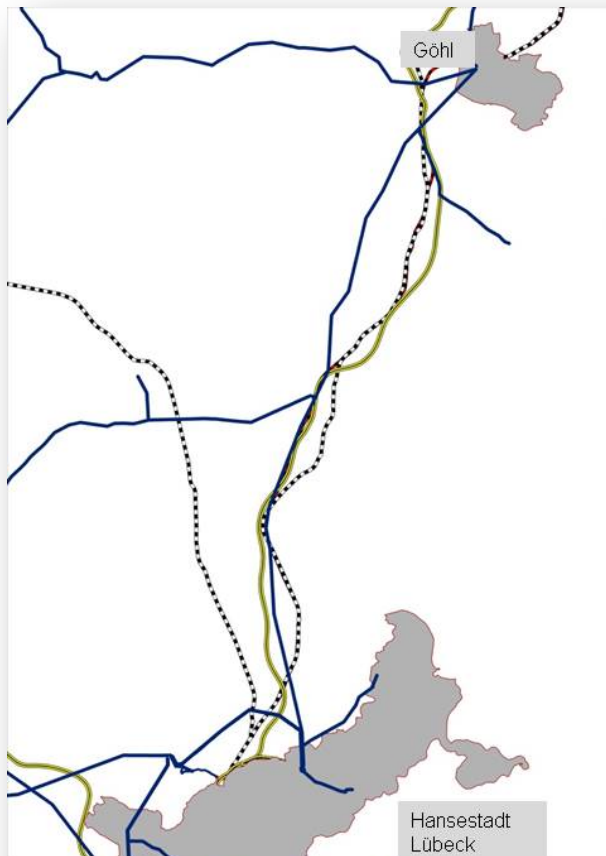
# Das Projekt Ostküstenleitung



- gemäß Realisierungsvereinbarung und Netzentwicklungsplan 2014 wird der Bau der Ostküstenleitung in drei Abschnitte unterteilt:

Planungs-Abschnitte	Beteiligung im Rahmen der Feinplanung (Phase 2)	Einreichung Unterlagen - Planprüfung	Antrag auf Planfeststellung (TenneT)	Entscheidung über Antrag auf Planfeststellung	möglicher Baubeginn (TenneT)
Kreis Segeberg – Raum Lübeck	1. Quartal 2015	2. Quartal 2016	3. Quartal 2016	1. Quartal 2018	2. Quartal 2018
Raum Lübeck – Raum Göhl	3. Quartal 2015	1. Quartal 2017	2. Quartal 2017	4. Quartal 2018	2. Quartal 2019
Raum Lübeck – Siems	1. Quartal 2016	1. Quartal 2018	2. Quartal 2018	4. Quartal 2019	2. Quartal 2020

05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren



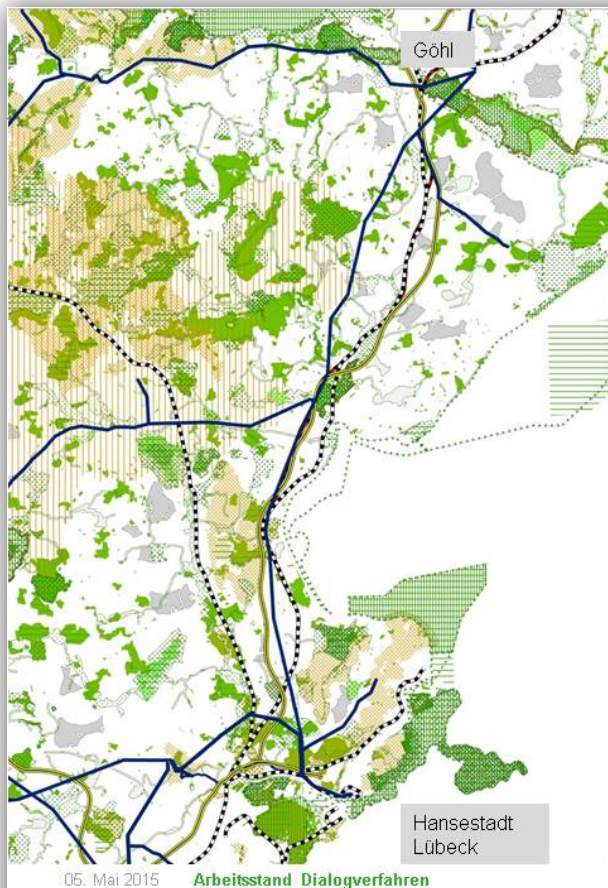
05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren

## Korridorentwicklung Ostküstenleitung



1. Arbeitsschritt:  
Ermittlung möglicher  
Trassenkorridore

**Bündelungsoptionen  
als raumordnerisches Ziel  
und Ziel des  
Naturschutzgesetzes**



# Korridorentwicklung Ostküstenleitung

1. Arbeitsschritt:  
Ermittlung möglicher  
Trassenkorridore

Bestimmung von  
Raumwiderständen



# Korridorentwicklung Ostküstenleitung

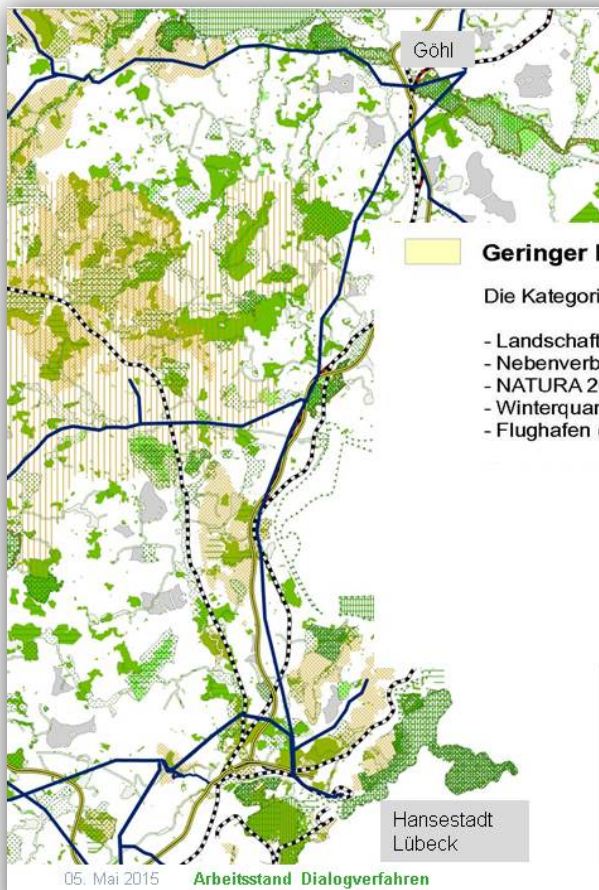
## Raumwiderstände

### Hoher Raumwiderstand

Die Kategorie "Hoher Raumwiderstand" umfasst folgende Sachverhalte:

- Vogelschutzgebiete
- FFH-Gebiete
- IBA-Gebiete
- Ramsar-Gebiete
- Naturschutzgebiete
- Schwerpunktgebiete Biotopverbund
- Wälder
- Stillgewässer
- 3 km küstenbegleitender Streifen
- Brutgebiete Wiesenvögel
- Nahrungsgebiete Meeresgänse
- Siedlungen
- Schwerpunktgebiete für Tourismus und Erholung
- Vorranggebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe
- Sondergebiete Bund
- Flughafen (Flugplatz & innerer Schutzbereich)





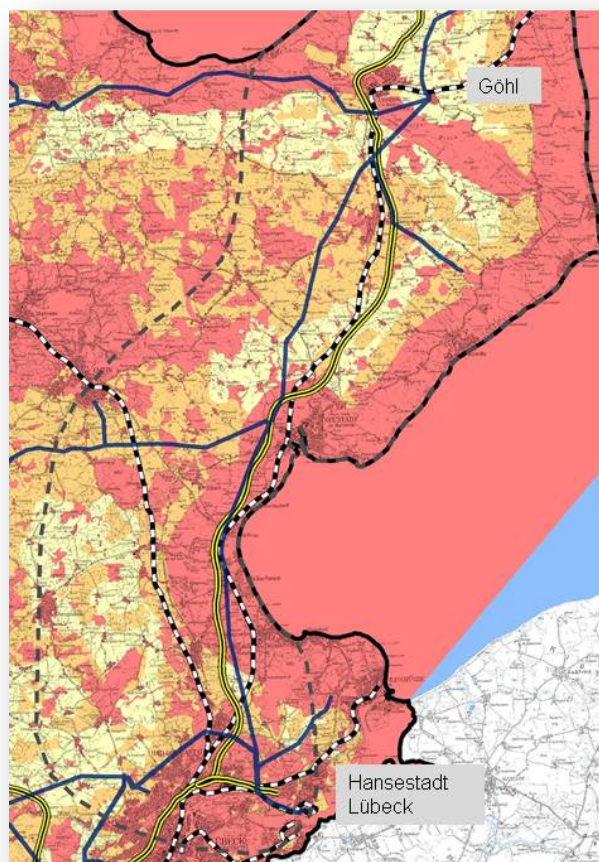
## Korridorentwicklung Ostküstenleitung

### Geringer Raumwiderstand

Die Kategorie "Geringer Raumwiderstand" umfasst folgende Sachverhalte:

- Landschaftsschutzgebiete, geplant
- Nebenverbundachsen Biotopverbund
- NATURA 2000-Gebiet mit Bedeutung für die Fledermausfauna
- Winterquartier (Fledermausfauna) mit besonderer Bedeutung
- Flughafen (äußerer Schutzbereich)

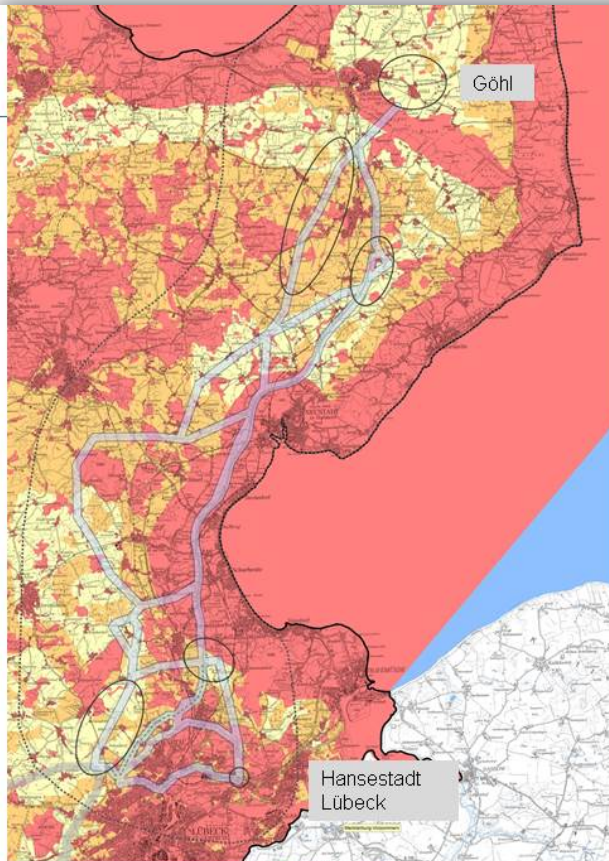
05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren



## Korridorentwicklung Ostküstenleitung

### 1. Arbeitsschritt: Ermittlung möglicher Trassenkorridore

05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren



05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren

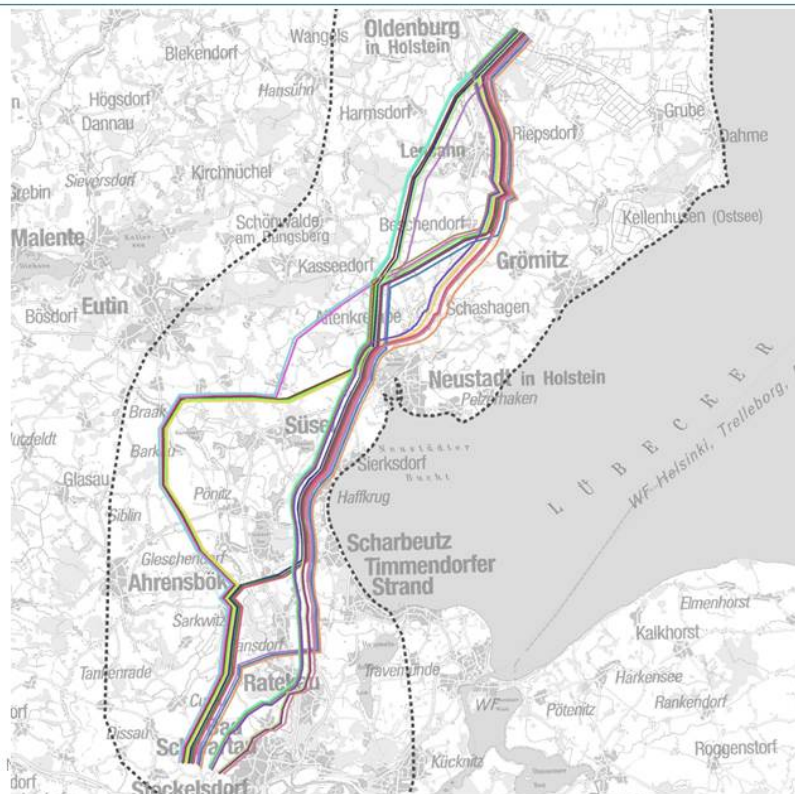
## Korridorentwicklung Ostküstenleitung



1. Arbeitsschritt:  
Ermittlung möglicher  
Trassenkorridore

**Ergebnis:**  
**Mögliche Korridorvarianten**

## Korridorbewertung Ostküstenleitung



### Variantenkorridore \*

- West\_1
- West\_2
- West\_3
- West\_4
- West\_5
- West\_Ost\_1
- West\_Ost\_2
- West\_Ost\_3
- West\_Ost\_4
- West\_Ost\_5
- West\_Ost\_6
- Ost\_1
- Ost\_2
- Ost\_3
- Ost\_4
- Ost\_5
- Ost\_6





## 2. Arbeitsschritt: Prüfung der Korridore




- **Umweltverträglichkeitsstudie:**  
Prüfung erheblicher negativer Auswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG  
  
Mensch, Pflanzen und Tiere, Biologische Vielfalt  
Boden, Wasser, Klima, Luft, Landschaft  
Kultur und Sachgüter  
Wechselwirkungen
- **Raumverträglichkeitsuntersuchung:**  
Prüfung und Bezug auf die Ziele und Grundsätze der Raumordnung  
  
Siedlungsentwicklung, Freiraumstruktur, Erholung und Tourismus, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Windenergie, Rohstoffabbau



## 2. Arbeitsschritt: Prüfung der Korridore

- **Umweltverträglichkeitsstudie:**  
Beispiel Schutzgut Mensch  
  
– Beurteilung der Wohnfunktion  
  
– Beurteilung der Auswirkungen auf die Erholungseignung der Landschaft



-  Wohnbereiche
-  400m Pufferzone um geschlossene Siedlungen
-  400m Pufferzone um Einzelhäuser/-höfe und Splittersiedlungen

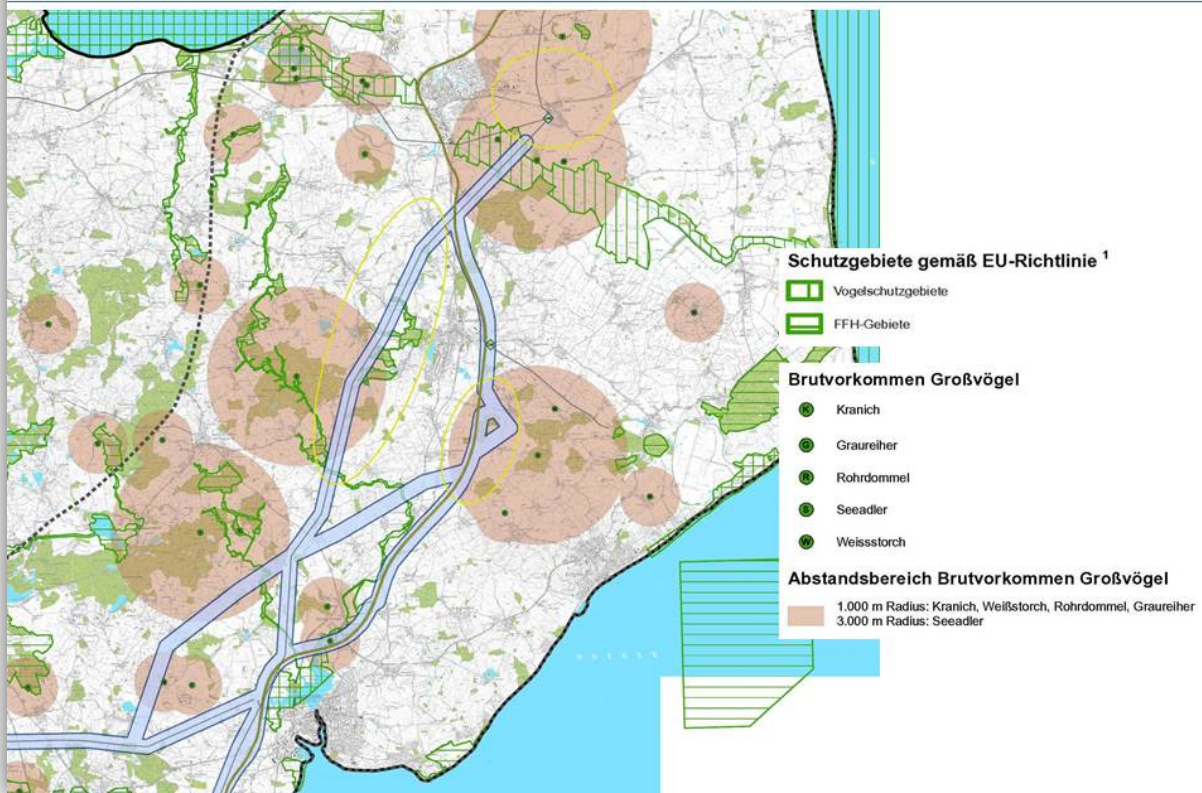
## 2. Arbeitsschritt: Prüfung der Korridore

- **Umweltverträglichkeitsstudie:**  
Beispiel Schutzgut Tiere

### Untersuchungsgegenstand

- Avifauna (Brut-, Rast- und Zugvögel)  
Leitungsanflug, Scheuchwirkung, Auswirkungen durch den Bau
- Fledermäuse  
Auswirkungen durch den Bau
- Amphibien, Reptilien, Haselmaus  
Auswirkungen durch den Bau



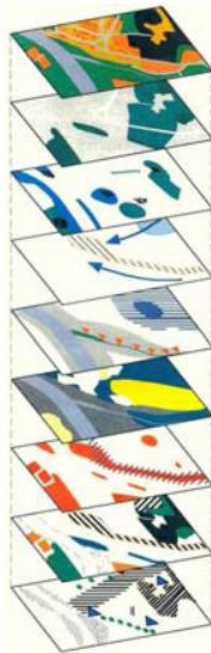


## 3. Arbeitsschritt: Prüfung der Korridore

Ermittlung des Korridors mit den geringsten erheblichen  
Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG

Ermittlung des Korridors mit dem geringsten Konflikten mit  
den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung

## 3. Arbeitsschritt: Prüfung der Korridore



Mensch  
Tiere und Pflanzen  
Biologische Vielfalt  
Boden  
Wasser  
Klima  
Luft  
Landschaft  
Kultur- und Sachgüter  
Wechselwirkungen  
Raumordnerische Belange

Korridor mit den geringsten Auswirkungen auf Umwelt und Raumordnung

05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren

# Korridorbewertung Ostküstenleitung

## Schutzgut Mensch – Teilschutzgut Wohnen und Wohnumfeld

Variantenkorridor	Nr	Vergleich Variantenkorridore Ostküste							Wohnen (zusammengefasst)	
		Siedlungsbereiche		Wohnumfelder geschlossener Ortschaften		Wohnumfelder um Einzelhäuser/ -höfe und Splittersiedlungen		Σ (Klassen)		Klasse
		[ha]	Klasse	[ha]	Klasse	[ha]	Klasse			
West_1	1	70,27	2	812,04	5	684,68	2	9	3	
West_2	2	70,12	2	839,45	5	686,48	2	9	3	
West_3	3	52,04	1	638,44	1	797,55	5	7	1	
West_4	4	51,89	1	665,85	1	799,19	5	7	1	
West_5	5	50,01	1	752,42	3	682,02	2	6	1	
West_Ost_1	6	62,28	2	672,13	1	730,12	4	7	1	
West_Ost_2	7	62,13	2	699,54	2	731,75	4	8	2	
West_Ost_3	8	60,25	1	786,11	4	614,58	1	6	1	
West_Ost_4	9	61,79	2	663,48	1	782,40	5	8	2	
West_Ost_5	10	61,64	2	690,89	2	784,03	5	9	3	
West_Ost_6	11	59,76	1	777,46	4	666,86	2	7	1	
Ost_1	12	71,51	2	653,11	1	786,05	5	8	2	
Ost_2	13	71,36	2	680,51	2	787,69	5	9	3	
Ost_3	14	69,48	2	767,09	4	670,51	2	8	2	
Ost_4	15	103,96	5	707,55	2	753,64	4	11	5	
Ost_5	16	103,37	5	734,79	3	752,30	4	12	5	
Ost_6	17	101,49	5	821,37	5	635,13	1	11	5	
Klassenbreite		10,79		40,20		36,92		1,20		
Klasse 1		50 bis 60,8		638,4 bis 678,6		614,5 bis 651,5		6 bis 7,2		
Klasse 2		60,9 bis 71,5		678,7 bis 718,8		651,6 bis 688,4		7,3 bis 8,4		
Klasse 3		71,6 bis 82,3		718,9 bis 759		688,5 bis 725,3		8,5 bis 9,6		
Klasse 4		82,4 bis 93,1		759,1 bis 799,2		725,4 bis 762,2		9,7 bis 10,8		
Klasse 5		93,2 bis 103,9		799,3 bis 839,4		762,3 bis 799,1		10,9 bis 12		

05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren

## Schutzgut Mensch – Teilschutzgut Erholung

Variantenkorridor	Nr	Vergleich Variantenkorridore Ostküste	
		Erholungsräume	
		[ha]	Klasse
West 1	1	1.281,72	2
West 2	2	1.292,71	2
West 3	3	1.301,63	2
West 4	4	1.312,61	2
West 5	5	1.108,89	1
West Ost 1	6	1.323,97	2
West Ost 2	7	1.334,96	2
West Ost 3	8	1.131,23	1
West Ost 4	9	1.432,87	3
West Ost 5	10	1.443,85	3
West Ost 6	11	1.240,13	2
Ost 1	12	1.705,33	5
Ost 2	13	1.716,31	5
Ost 3	14	1.512,57	4
Ost 4	15	1.725,29	5
Ost 5	16	1.733,84	5
Ost 6	17	1.530,10	4
<b>Klassenbreite</b>		124,99	
<b>Klasse 1</b>			1108,8 bis 1233,8
<b>Klasse 2</b>			1233,9 bis 1358,8
<b>Klasse 3</b>			1358,9 bis 1483,8
<b>Klasse 4</b>			1483,9 bis 1608,8
<b>Klasse 5</b>			1608,9 bis 1733,8

05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren

## Gesamtvergleich Schutzgut Mensch

Variantenkorridor	Nr	Vergleich Variantenkorridore Ostküste			
		Wohnen	Erholung	Mensch (zusammengefasst)	
		Klasse	Klasse	Σ (Klassen)	Klasse
West 1	1	3	2	5	2
West 2	2	3	2	5	2
West 3	3	1	2	3	1
West 4	4	1	2	3	1
West 5	5	1	1	2	1
West Ost 1	6	1	2	3	1
West Ost 2	7	2	2	4	2
West Ost 3	8	1	1	2	1
West Ost 4	9	2	3	5	2
West Ost 5	10	3	3	6	3
West Ost 6	11	1	2	3	1
Ost 1	12	2	5	7	4
Ost 2	13	3	5	8	4
Ost 3	14	2	4	6	3
Ost 4	15	5	5	10	5
Ost 5	16	5	5	10	5
Ost 6	17	5	4	9	5
<b>Klassenbreite</b>				1,60	
<b>Klasse 1</b>					2 bis 3,6
<b>Klasse 2</b>					3,7 bis 5,2
<b>Klasse 3</b>					5,3 bis 6,8
<b>Klasse 4</b>					6,9 bis 8,4
<b>Klasse 5</b>					8,5 bis 10

05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren



## Gesamtvergleich Schutzgut Tiere

Varianten-korridor	Nr	Vergleich Variantenkorridore Ostküste					
		Vogellebensräume		Großvögel		Fauna (zusammengefasst)	
		[ha]	Klasse	[ha]	Klasse	Σ (Klassen)	Klasse
West 1	1	29,80	1	2.380,10	5	6	4
West 2	2	29,80	1	1.943,20	4	5	3
West 3	3	32,78	1	1.763,33	4	5	3
West 4	4	32,78	1	1.326,44	3	4	2
West 5	5	123,35	5	1.426,55	3	8	5
West Ost 1	6	37,13	1	1.081,34	2	3	1
West Ost 2	7	37,13	1	644,45	1	2	1
West Ost 3	8	127,70	5	744,56	1	6	4
West Ost 4	9	37,13	1	900,85	2	3	1
West Ost 5	10	37,13	1	463,95	1	2	1
West Ost 6	11	127,70	5	564,06	1	6	4
Ost 1	12	38,08	1	1.244,96	3	4	2
Ost 2	13	38,08	1	808,07	1	2	1
Ost 3	14	128,66	5	908,18	2	7	5
Ost 4	15	37,81	1	1.242,46	3	4	2
Ost 5	16	37,81	1	805,57	1	2	1
Ost 6	17	128,38	5	905,68	2	7	5
Klassenbreite		19,77		383,23		1,20	
Klasse 1		29,7 bis 49,5		463,9 bis 847,1		2 bis 3,2	
Klasse 2		49,6 bis 69,3		847,2 bis 1230,4		3,3 bis 4,4	
Klasse 3		69,4 bis 89,1		1230,5 bis 1613,6		4,5 bis 5,6	
Klasse 4		89,2 bis 108,8		1613,7 bis 1996,8		5,7 bis 6,8	
Klasse 5		108,9 bis 128,6		1996,9 bis 2380		6,9 bis 8	

05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren

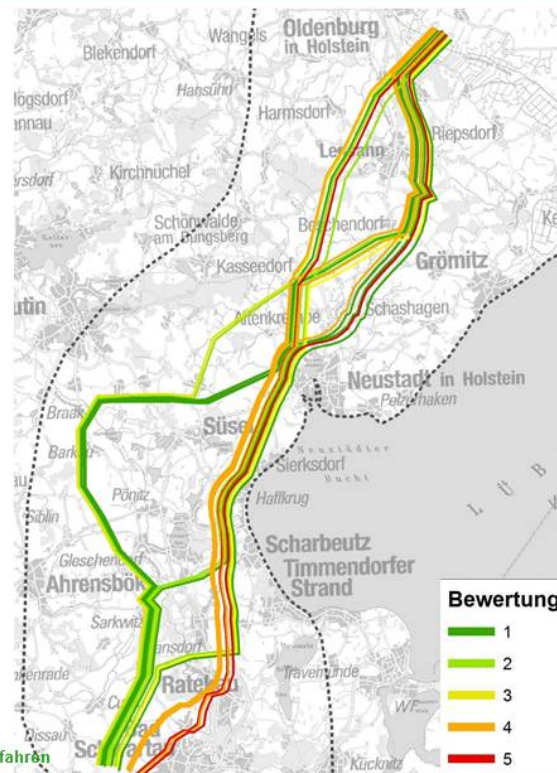
# Korridorbewertung Ostküstenleitung

## Gesamtvergleich UVS

Varianten-korridor	Nr	Vergleich Variantenkorridore						
		Mensch	Fauna	Landschaft	Kultur- und Sachgüter	Pflanzen	Schutzgüter (zusammengefasst)	
		Klasse	Klasse	Klasse	Klasse	Klasse	Σ (Klassen)	Klasse
West 1	1	2	4	5	3	1	15	3
West 2	2	2	3	4	2	2	13	2
West 3	3	1	3	5	2	1	12	1
West 4	4	1	2	5	2	2	12	1
West 5	5	1	5	3	1	1	11	1
West Ost 1	6	1	1	5	4	2	13	2
West Ost 2	7	2	1	4	3	3	13	2
West Ost 3	8	1	4	2	2	2	11	1
West Ost 4	9	2	1	4	3	3	13	2
West Ost 5	10	3	1	4	3	4	15	3
West Ost 6	11	1	4	2	1	4	12	1
Ost 1	12	4	2	3	4	4	17	4
Ost 2	13	4	1	2	4	5	16	4
Ost 3	14	3	5	1	2	5	16	4
Ost 4	15	5	2	3	5	4	19	5
Ost 5	16	5	1	2	4	5	17	4
Ost 6	17	5	5	1	3	5	19	5
Klassenbreite							1,60	
Klasse 1								11 bis 12,6
Klasse 2								12,7 bis 14,2
Klasse 3								14,3 bis 15,8
Klasse 4								15,9 bis 17,4
Klasse 5								17,5 bis 19

05. Mai 2015 Arbeitsstand Dialogverfahren





## Korridorbewertung Ostküstenleitung



### 4. Arbeitsschritt: Gesamtabwägung

Abgleich der Belange der Umwelt- und Raumplanung mit netztechnischen und wirtschaftlichen Belangen sowie der Betroffenheit von Grundeigentum

**Ziel:**      Ermittlung des unter planerischen und rechtlichen Gesichtspunkten geeignetsten Korridors

## 5. Arbeitsschritt:

### Einbindung des Bürgerdialogs in die fachplanerische Lösung

- Erläuterung und planerische Umsetzung von Planungsgrundsätzen
- Aufzeigen von Mitwirkungsmöglichkeiten und Aufnahme von planungsrelevanten Hinweisen
- Darstellung rechtlicher Grenzen
- Diskussion der Beiträge aus dem Bürgerdialog

### Einbindung geeigneter Hinweise in die Planung und Abwägung zur Ermittlung eines Vorzugskorridors

05. Mai 2015    **Arbeitsstand Dialogverfahren**

## Anschließendes Genehmigungsverfahren:

Die für die Genehmigung des  
Leitungsbaus zuständige  
**Planfeststellungsbehörde** prüft die  
getroffene Abwägungsentscheidung und  
beschließt abschließend über den zu  
wählenden Planungskorridor



05. Mai 2015    **Arbeitsstand Dialogverfahren**

## **Protokoll des „Bürgerdialogs Ostküstenleitung“ in Ratekau am 24. März 2015**

**Autorin: Nadine Bethge, Deutsche Umwelthilfe**

**Co-Autor / Vertrauensperson: Gabriele Spiller, Bürgervorsteherin der Gemeinde Ratekau**

**(Das Protokoll wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Unklarheiten wurden im Sinne einer besseren Verständlichkeit redaktionell bereinigt).**

---

Am Dienstag, dem 24. März 2015, fand in der Moen-Halle Ratekau der zehnte Bürgerdialog im Suchraum der geplanten 380kV-Ostküstenleitung statt. 180 Bürgerinnen und Bürger diskutierten mit den Fachleuten knapp drei Stunden. Vor allem der raumordnerische Grundsatz der Bündelung um und in Ratekau sorgte für Unverständnis bei den Bürgerinnen und Bürgern. Fragen zum Einsatz von Erd- wie auch Seekabeln wurden seitens der Anwesenden vielfach gestellt.

Die ausführliche Beantwortung der Fragen und Hinweise erfolgt im Ergebnisbericht. Die wichtigsten Diskussionspunkte werden im Folgenden dokumentiert.

### *Bedarf*

Der Netzentwicklungsplan (NEP) dient als Basis für die Bedarfsplanung in Deutschland. In den kommenden zehn Jahren ist allein in Ostholstein ein Zubau an Erneuerbaren Energien von 1,5 Gigawatt (1.500 Megawatt) zu erwarten.

Unter [www.netzentwicklungsplan.de](http://www.netzentwicklungsplan.de) kann man sich jährlich an den Konsultationen beteiligen.

Ab einer Mindestauslastung einer neuen Leitung von 20% wird diese von der Bundesnetzagentur (BNetzA) im Netzentwicklungsplan genehmigt. Der Übertragungsnetzbetreiber muss sie dann bauen. Im NEP 2014 wurde die Ostküstenleitung bestätigt. Eine Bürgerin empfiehlt die Überprüfung der BNetzA-Ergebnisse, ein eigenes Gutachten der betroffenen Landkreise wäre wünschenswert.

Die 110kV-Leitung ist für den Abtransport der Windenergie nicht ausreichend. Wenn man Stromleitungen mit Verkehrswegen vergleichen würde, so wären 110kV-Leitungen die Kreisstraßen und 380kV-Leitungen wären die Bundesautobahnen. Beide zusammen bilden das „vermaschte Netz“ für den Ferntransport von Strom wie auch für die direkte Versorgung der Haushalte.

Das Baltic Cable wurde in erster Linie für die Versorgungssicherheit gebaut. Zwei Kohlekraftwerke wurden in Lübeck nicht gebaut, die Versorgung musste anders sichergestellt werden.

Grenzübergreifende Stromnetze sind wichtig, um Erneuerbaren Energien besser auszugleichen. Die Einspeisung von Strom ins Netz muss diskriminierungsfrei erfolgen, auch für Kohlestrom.

Die Verbindung Göhl – Raum Lübeck ist wichtig für den 380kV-Ferntransport der Windenergie aus dem nördlichen Ostholstein. Windstrom aus dem mittleren Teil wird über die 110kV-Leitung bei Ratekau abgeführt, eine Verknüpfung mit der 380kV-Leitung ist nicht geplant. Das 110kV-Netz stellt auch die Versorgung der Stadtwerke Lübeck sicher.

Wenn ein Umspannwerk bei Pohnsdorf gebaut wird, dann ist ein Umspannwerk in Techau nicht notwendig. Der Verknüpfungspunkt steht noch nicht fest, es gibt jedoch erste Gespräche.

## *Planung und Bündelung*

Ein wichtiger Grundsatz der Raumordnung fordert die Bündelung von vorhandenen Infrastrukturen mit neuen Infrastrukturen. Vorhandene Autobahnen, Bahntrassen, Leitungstrassen sollen gebündelt werden, um die Belastung von Mensch und Umwelt zu minimieren und Freiräume zu erhalten. Ratekau ist durch Bündelungen bereits stark belastet und dies sei nicht mehr sozialverträglich. Dies müsse planerisch abgewogen werden.

Raumwiderstandsklassen sind ein grobes Raster, um sich dem Untersuchungsraum erstmals planerisch zu nähern. Aufschluss über die Details ergeben sich erst in der Feinplanung. Ein Landschaftsschutzgebiet (LSG) hat die Raumwiderstandsklasse 2, das entspricht einem mittleren Raumwiderstand. In der Detailplanung muss dann das konkrete LSG bewertet werden.

Bei der Planung muss neben der Raumverträglichkeit auch die Wirtschaftlichkeit geprüft werden. Die Leitung muss preisgünstig, effizient und umweltverträglich sein. Das prüfen die Bundesnetzagentur und im Streitfall auch die Gerichte. Die Kosten für den Netzausbau trägt die Allgemeinheit über die Netzentgelte auf der Stromrechnung.

Gemeinden dürfen eigene Korridorvorschläge in die Planung einbringen.

Es gibt derzeit keine Vorzugsvariante oder Vorzugstrasse der Vorhabenträgerin.

Der Abbau der vorhandenen 110kV-Leitung kann nicht von der Vorhabenträgerin TenneT veranlasst werden, da diese von einem anderen Unternehmen (SH Netz) betrieben wird. TenneT ist verantwortlich für die Höchstspannungsebene wie 220kV und 380kV. TenneT ist mit SH Netz im Gespräch, auch zur potentiellen Mitnahme der 110kV-Leitung auf dem Gestänge der neuen 380kV-Leitung.

## *Erdkabel und Seekabel*

Eine Verlegung der 380kV-Drehstrom-Leitung als Erdkabel ist gesetzlich nicht möglich. Es laufen deutschlandweit vier Pilotvorhaben, um eine Erdverkabelung in dieser Spannungsebene zu testen. Die Gemeinde Ratekau drängt auf eine Pilotstrecke zur Erdverkabelung, vor allem bei der zu erwartenden Siedlungsannäherung. Auch die Landesregierung setzt sich für weitere Pilotprojekte in Schleswig-Holstein ein. Einen entsprechenden Landtagsbeschluss gibt es ebenso seit Mitte März 2015.

Landwirtschaftliche Nutzung über einem Erdkabel ist möglich, Baumbewuchs nicht. Ein Kabel liegt 1,80m tief, der Kabelschacht ist 20m breit. Die Erwärmung des Bodens liegt bei 0,3 bis 1°C. Alle 900m bedarf es einer Verbindung der Kabel mittels einer Muffe.

Der Prüfauftrag für ein Seekabel wurde von der Landesregierung aufgenommen. Die gesetzlichen Grundlagen zur Nutzung eines Seekabels beim Bau der Ostküstenleitung sind nicht gegeben. Kommt es vor Planfeststellungsbeschluss zu einer Gesetzesänderung, dann muss die Planung angepasst werden bzw. auch neu geplant werden. Es gilt das Gesetz am Tage des Beschlusses.

Seekabel müssen im Abstand von 50m auf dem Meeresgrund verlegt werden, zwischen fünf und zwölf Seekabel würden benötigt. Sie dürfen nicht in der Fahrrinne liegen und nicht durch ein naturschutzfachlich wertvolles Gebiet, z.B. FFH-Gebiet, verlaufen. Betrachtet man die Region, dann wäre ein möglicher Startpunkt des Seekabels zwischen Scharbeutz und Timmendorfer Strand. Ein potentieller Endpunkt wäre in der Nähe von Grömitz. An beiden Orten müsste man ein Umspannwerk errichten.



## *Enteignung und Entschädigung*

Mit dem rechtskräftigen Planfeststellungsbeschluss ergeht gleichzeitig ein enteignungsrechtlicher Beschluss: Die Enteignung von Flächen für technische Bauten (Mast, Umspannwerk, etc.) wäre möglich. Das Dialogverfahren soll u.a. dies vermeiden. Gemeinschaftliche Lösungen haben Vorrang.

## *Auswirkungen auf die Gesundheit*

Die Bundesimmissionsschutzverordnung enthält neben verbindlichen Grenzwerten ein Minimierungsgebot zu den elektromagnetischen Feldern wie auch das Verbot der Überspannung von Gebäuden mit dauerhafter Nutzung durch den Menschen. Diese Regelung gilt jedoch nur bei Neubau. Gemäß der Realisierungsvereinbarung zwischen Landesregierung und Vorhabenträgerin sollen diese Regelungen jedoch auch weitgehend für die Bestandstrasse gelten.

Der Abstand zwischen Wohnhaus und Leitung muss nicht 400m betragen. Er kann auch geringer sein. 400m Abstand sind lediglich in der Raumordnung in Niedersachsen seit langem festgelegt.



## **Protokoll des „Bürgerdialogs Ostküstenleitung“ in Rangenberg am 25. März 2015**

**Autorin: Lea Baumbach, Deutsche Umwelthilfe**

**Co-Autor: Jörg Puhle, Abgeordneter der Bürgerschaft der Hansestadt Lübeck**

**(Das Protokoll wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Unklarheiten wurden im Sinne einer besseren Verständlichkeit redaktionell bereinigt).**

---

Am Mittwoch, dem 25. März 2015, fand im Gemeinschaftshaus Rangenberg der elfte Bürgerdialog im Suchraum der geplanten 380kV-Ostküstenleitung statt. 30 Bürgerinnen und Bürger diskutierten mit den Fachleuten zweieinhalb Stunden. Die Gleichwertigkeit der Schutzgüter bei der Erstellung der Raumwiderstandskarte sorgte für Unverständnis bei den Bürgerinnen und Bürgern. Neben Fragen nach dem Bedarf des SuedLinks, erkundigten sich die Bürger auch nach dem Umgang mit der existierenden Netzstruktur.

Die ausführliche Beantwortung der Fragen und Hinweise erfolgt im Ergebnisbericht. Die wichtigsten Diskussionspunkte werden im Folgenden dokumentiert.

### *Der Bürgerdialog Ostküste*

Die anwesenden Bürger betrachten das Veranstaltungsformat als sinnvoll betrachtet. Viele technischen Details und „Zahlen“ können in der Kürze der Zeit jedoch nicht umfassend erklärt werden. Details können in den Dokumenten auf der Website der Landesregierung nachgelesen werden. ([http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Beteiligung/Dialogverfahren/01\\_Ostkuestenleitung/05\\_Dokumentation/01\\_Buergerdialog/DokumentationAbschnitt2\\_3.html](http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Beteiligung/Dialogverfahren/01_Ostkuestenleitung/05_Dokumentation/01_Buergerdialog/DokumentationAbschnitt2_3.html)). Das Dialogverfahren Ostküstenleitung zielt darauf ab, unter Beteiligung der Bürger das „Wie“ des Leitungsbaus zu diskutieren.

### *Bedarf des Leitungsausbaus*

Das Land Schleswig Holstein hat zwischen 2008 und 2010 beschlossen, die ausgewiesenen Windenergieeignungsflächen zu nutzen um in Zukunft dreimal mehr Strom zu generieren als benötigt. Allein in Ostholstein wird die Windenergie auf 1.500 MW bis 2022 ausgebaut. Dieser Beschluss wird von der Mehrheit der Bevölkerung mitgetragen. Die Konsequenzen für den Netzausbau wurden damals nicht vollständig einkalkuliert. Die Bundesnetzagentur sieht eine Netzverstärkung als notwendig an. Es existiert keine Blaupause für die Energiewende und auch nicht für den Netzausbau. Der Netzausbau erfolgt auf der Basis des Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG, 2009), des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG, letzte Novelle 2011) und des Netzentwicklungsplans (NEP).

### *Das Vorhaben für Ostholstein*

In Siems steht zurzeit ein Umspannwerk; das bestehende 220kV-Erdkabel zwischen Siems und Lübeck soll stillgelegt werden, da das Übertragungsnetz auf 380kV umgestellt werden soll, da die 220kV-Spannungsebene nicht mehr bedarfsgerecht ist. Das Kabel wird außer Betrieb genommen und in der Erde belassen. Eine Weiternutzung des Kabels in der 110kV-Verteilungsebene ist möglich. Der Vorhabenträger steht hierzu im Kontakt mit dem Verteilernetzbetreiber SH Netz. Das 110kV-Netz um Lübeck herum ist gleichzeitig Ver- und Entsorgungsnetz. Das Übertragungs- und Umverteilungsnetz in der Region ist bereits heute überlastet.

Mit dem anvisierten Ausbau der regionalen Windenergieleistung wird das Umspannwerk Siems zusätzlichen Belastungen ausgesetzt. Zwischen Göhl und Lübeck und zwischen Siems und Lübeck sollen neue 380kV-Leitungen entstehen. Im Netzentwicklungsplan ist die Auslastung der geplanten Leitung von Göhl in den Raum Lübeck mit 22% benannt. Dies gilt für das Szenario mit den bisher installierten 600 MW Windenergie. Die Auslastung der Leitung wird deutlich ansteigen, wenn es zu dem geplanten Ausbau der Windkraftleistung in SH kommt.

#### *Baltic Cable*

Das Baltic Cable, das in Siems anlandet und umgespannt wird, ermöglicht die Einspeisung von schwedischem Strom ins deutsche Netz und andersherum. Der schwedische Strommix besteht aus Atom-, Kohle- und Wasserstrom. Der deutsche Windstrom kann über das Baltic Cable nach Schweden exportiert werden. Der Netzbetreiber ist gesetzlich verpflichtet, die Einspeisung von Strom zu ermöglichen, dies gilt auch für den Strom aus europäischen Nachbarländern. Durch die Netzengpässe in der Region wird die Einspeisung durch das Baltic Cable häufig benachteiligt und runtergeregelt.

#### *SuedLink*

Die Stromlücke in Bayern, die durch die Stilllegung der Atomkraftwerke in Bayern bis 2022 entstehen wird, entspricht in etwa dem Überschuss an Windkraft, der in Schleswig Holstein generiert wird. Die Bayerische Landesregierung hat im Bundesrat dem Netzentwicklungsplan und damit dem Vorhaben SuedLink zugestimmt. Auch wenn sich Horst Seehofer aktuell gegen den Netzausbau in Bayern ausgesprochen hat, wird der Netzentwicklungsplan zurzeit weiter umgesetzt.

#### *Schutzgüter in der Raumwiderstandskarte*

Die Raumwiderstandskarte dient der Identifikation von Korridorvarianten für die Leitungstrassen. Für das Schutzgut Mensch werden Pufferzonen um Siedlungen und Erholungsflächen herum angesetzt. Landschaftsschutzgebiete, aber auch Vogel- und Naturschutzgebiete sind Schutzgüter, die den Raumwiderstand in der Region erhöhen, einen Trassenbau jedoch nicht ausschließen, wenn dieser im öffentlichen Interesse liegt. Dies gilt auch für das zukünftig auszuweisende Schutzgebiet Sielbektal. Beispielsweise können Waldgebiete je nach Wertigkeit (Monokultur oder ökologisch wertvoller Wald) entweder überspannt oder durchschnitten werden. Im zweiten Fall wäre die Freileitung aus der Ferne nicht sichtbar. Bei der Entwicklung der Raumwiderstandskarte werden alle Schutzgüter gleichwertig behandelt, d.h. das Schutzgut Mensch ist gleichwertig mit dem Schutzgut Natur. Gewerbegebiete ohne Wohnbebauung können bei Leitungsneubau überspannt werden, Wohnsiedlungen nicht. Hinweise auf Wohnhäuser in Gewerbegebieten sind daher hilfreich. Bei bereits vorhandenen Trassen können 380kV-Leitungen auch über Wohnsiedlungen laufen. Der Vorhabenträger schließt eine Überspannung von Dänischburg aus.

#### *Wirtschaftlichkeit, Kosten und Gewinne*

Die Wirtschaftlichkeit wird im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens mit den anderen Schutzgütern abgewogen. Die Kalkulation der Gesamtprojektkosten kann erst nach den informellen Bürgerdialogen erfolgen, da die verschiedenen Projekte z.T. finanzielle Synergien bilden. Die Auswirkungen des Netzausbaus auf die Stromkosten beziffert die Bundesnetzagentur auf 0,2 € Cent/ kWh für den Ausbau der Höchstspannungsebene. Die Obergrenze der Eigenkapitalverzinsung, die dem Vorhabenträger gesetzlich zugestanden wird, liegt gerade bei 8,1%. Sie wird alle fünf Jahre neu angepasst. Die letzte Anpassung erfolgte ca. 2011.



## *Erdverkabelung*

Die Kosten für eine Erdverkabelung sind 8-10x höher als die Kosten für Freileitungen. Sowohl Erdkabel als auch Freileitungen weisen Leitungsverluste auf. Die Lebensdauer von 380kV-Freikabeln liegt bei 80 Jahren, bei 110kV-Erdkabeln bei 40 Jahren. 380kV-Erdkabel sind noch nicht Stand der Technik. Ein Bürger weist auf alternative Kabelmantel-Materialien hin (PUR – Polyurethan statt des üblichen PE (Polyethylen)). Zurzeit gibt es noch keine gesetzliche Grundlage für die Erdverkabelung. Die Bundesregierung wird hierfür den Rechtsrahmen schaffen müssen. Nach Aussage der BNetzA ist die Nennung der Strecke Lübeck - Göhl als Pilotprojekt im Bundesbedarfsplangesetz 2016 denkbar. Im Moment sind Erdkabel nur für bestimmte Teilstrecken zugelassen. Die Landesregierung setzt sich im Rahmen bei der Bundesgesetzgebung für eine Teilerdverkabelung der Region Ostholstein ein.

## *Magnetische Strahlung/ Felder*

Freileitungen weisen ein elektrisches und magnetisches Feld auf, während Erdkabel nur ein magnetisches Feld aufweisen. Das magnetische Feld nimmt mit Abstand zur Leitung extrem schnell ab. Das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) sieht Grenzwerte für elektrische und magnetische Felder vor, aber gibt keinen Mindestabstand zu Siedlungen vor. Die Überspannung bei Netzneubau ist jedoch nicht mehr möglich. Eine Bürgerin aus Dänischburg merkt an, dass sie in der Nähe der erdverkabelten 220kV-Leitung wohnt, die früher als Freileitung geführt wurde und sich in ihrer Familie Gesundheitsauswirkungen zeigen.



## ***Protokoll des „Bürgerdialogs Ostküstenleitung“ in Bad Schwartau am 26. März 2015***

***Autorin: Nadine Bethge, Deutsche Umwelthilfe***

***Co-Autor / Vertrauensperson: Gerd Schuberth, Bürgermeister der Gemeinde Bad Schwartau***

***(Das Protokoll wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Unklarheiten wurden im Sinne einer besseren Verständlichkeit redaktionell bereinigt).***

---

Am Donnerstag, dem 26. März 2015, fand in der Krummlandhalle in Bad Schwartau der zwölfte Bürgerdialog im Suchraum der geplanten 380kV-Ostküstenleitung statt.

200 Bürgerinnen und Bürger diskutierten mit den Fachleuten über zwei Stunden. Vor allem der raumordnerische Grundsatz der Bündelung um und in Bad Schwartau sowie die vorhandene Netzstruktur sorgte für Unverständnis bei den Bürgerinnen und Bürgern. Fragen zur Erdverkabelung, gesundheitlichen Aspekten, Kosten und zu den politischen Hintergründen für den Netzausbau wurden ebenfalls gestellt.

Die ausführliche Beantwortung der Fragen und Hinweise erfolgt im Ergebnisbericht. Die wichtigsten Diskussionspunkte werden im Folgenden dokumentiert.

### ***Bündelung und Planung***

Die Landesregierung, die Vorhabenträgerin TenneT und SH Netz AG haben eine Realisierungsvereinbarung in 2014 geschlossen, die einen straffen Zeitplan vorgibt. Für die Verbindungen Lübeck – Siems und Lübeck – Göhl sind die Planfeststellungsbeschlüsse für Ende 2018 bzw. 2019 zu erwarten.

Die Belastungsgrenzen der Region sind bei der Planung zu berücksichtigen. Die Summe der neuen Betroffenheiten ist nicht akzeptabel für Bad Schwartau. Das Bündelungsgebot soll unbelastete Bereiche schützen. Es ist rechtlich nicht definiert, ab wann eine „Überbündelung“ gegeben ist. Hier muss in jedem Einzelfall abgewogen werden. Die Raumwiderstandskarte ist eine erste schematische Darstellung und Grundlage für alle Infrastrukturprojekte in Schleswig-Holstein. Begehungen vor Ort kommen im nächsten Planungsschritt. Ein hoher Raumwiderstand (rot) bedeutet nicht, dass Leitungsbau unmöglich ist. Er ist aber bei der Trassenprüfung wesentlich zu beachten.

Der 500m-Korridor liegt derzeit gerade im Bereich Bad Schwartau über Siedlungsgebieten, es ist alles ein noch sehr grober Planungsstand. Gern können die Bürger eigene Korridorvorschläge an das Planungsbüro einreichen, die mitgeprüft werden sollen.

Der mögliche Vorzugskorridor wird aufgrund der Kürze der Zeit im Dialogverfahren etwas intensiver geprüft. Letztlich werden aber alle Korridore in das Planfeststellungsverfahren eingebracht und mit gleicher Intensität „ergebnisoffen“ geprüft.

Das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz bestimmt die Schutzgüter und gibt vor, dass alle gleich zu bewerten sind: Mensch, Tier, Pflanze, Wasser, Klima, Boden, Luft, u.a. Aus den Reihen der Bürger wird gefordert, dass das Schutzgut Mensch höchste Priorität haben müsste.

Das Drehfunkfeuer (Pariner Berg) muss einen 15km-Abstand zu Windkraftanlagen einhalten. Bei einer 380kV-Leitung sind es 3km Abstand.

## *Kosten*

Der Vertreter der TenneT trägt vor, dass die technischen Kriterien in der Abwägung neben wirtschaftlichen Kriterien und Umweltkriterien betrachtet werden. Die Bewertung von Schutzgütern und die Kostendiskussion erfolgt zur gleichen Zeit. Der erste Schritt ist die Prüfung der Schutzgüter je Korridor. Danach erfolgt die Kostenprüfung: Eine erste Gewichtung trifft TenneT, diese wird vom Amt für Planfeststellung überprüft. Ein Erdkabel wird wegen der zurzeit bestehenden Rechtslage nicht geprüft. Die Kosten können somit nicht beziffert werden. Die Bürger fordern massiv, auch Kabelstrecken mitzudenken und deren Kosten. Dabei sollten nach deren Auffassung die Kosten zweitrangig sein.

Für einen Kilometer Freileitung werden 1,2 bis 1,4 Mio. Euro für Planung und Bau kalkuliert.

## *Erdkabel und andere Kabeloptionen*

Zukünftige Gesetzesänderungen zum Erdkabel werden bis zum Planfeststellungsbeschluss berücksichtigt und dann ggf. angepasst. Eventuell kann dies eine komplette Neuplanung bzw. Neubewertung erfordern.

Bürgerinnen und Bürger fordern, das vorhandene 220kV-Erdkabel weiter zu nutzen. Der notwendige Blindleistungskondensator ist vorhanden und somit wäre aus Bürgersicht genügend Kapazität vorhanden, die anfallenden Strommengen zu transportieren. Laut Vorhabenträgerin kann dieses Kabel aber die künftige Leistung nicht transportieren, weil es sehr eng verlegt ist und dann ein Wärmestau entsteht. Außerdem soll die 220kV-Spannungsebene aus technischen Gründen auslaufen.

Die Bundesnetzagentur hat auf der Auftaktkonferenz am 04.03.2015 gesagt, dass ein Seekabel theoretisch möglich ist. Auch vier 110kV-Leitungen könnten den Strom aus der Region abführen. Man sollte jedoch zukünftige Entwicklungen schon heute mitdenken, so die Landesregierung. EE-Anlagen speisen in das 110kV-Netz ein und sollen die Leitung nach Siems heute schon auslasten. Erneuerbare Energien haben Vorrang bei der Netzeinspeisung, das Baltic Cable soll deshalb regelmäßig heruntergeregelt werden. Die Kapazität reiche nicht mehr aus. Vier Leitungen bzw. auch vier Kabelsysteme wären nicht zukunftssicher.

Das Ministerium hat von der Vorhabenträgerin die Prüfung eines Erd- wie Seekabel gefordert. Zu den Ergebnissen wird es eine Sonderveranstaltung Anfang Juni geben.

Um eine Pilotstrecke für eine Teilerdverkabelung nach Ostholstein zu bekommen, hat Minister Habeck sich an den Bundesminister Gabriel gewandt. Daneben gibt es Fachgespräche mit der Bundesnetzagentur. Ein weiterer Schritt ist die Aktivierung der Bundestags- wie auch Landtagsabgeordneten. Bürgerinnen und Bürger können die Forderung nach Erdkabeln in die laufende Konsultation zum Netzentwicklungsplan einbringen.

## *Umspannwerke*

Umspannwerke müssen immer gut erreichbar sein, für die Leitung, aber auch für schwere Transporte. Derzeit gibt es unterschiedliche Suchräume bzw. Netzverknüpfungspunkte. Es ist ein noch offenes Verfahren, das schrittweise vorangeht. Mit dem Ergebnis von Abschnitt 1 und dem Ergebnis von Abschnitt 2/3 können erst die Standorte der Umspannwerke festgelegt werden. Sie sind abhängig von den Trassenverläufen, der Gesamtabwägung sowie der Anbindung an das 110kV-Netz und die Stadtwerke Lübeck in Stockelsdorf.

## *Naturschutz und Erholung*

Würde die 380kV-Leitung durch ein geplantes Naturschutzgebiet gehen, so würden Umweltverbände klagen. Dem Planungsbüro ist dieser konfliktträchtige Bereich bekannt. Den Ausweisungsstatus muss man nach der Korridorfindung im Detail klären. Eine Freileitung durch ein Naturschutzgebiet ist aber generell möglich.

Der Tourismus ist für diese Region und Bad Schwartau sehr wichtig. Die Qualität der (Nah-)Erholung ist zu erhalten, für Besucher, vor allem aber für die Bürger. Schon heute sind enorme Belastungen wie z.B. Autobahn- und Bahnlärm vorhanden, die in der Zukunft durch die geplante Hinterlandanbindung zur Festen Fehmarnbeltquerung noch erheblich gesteigert werden.

## *Politik im Land*

Energie sollte nach Meinung vieler Bürgerinnen und Bürger lokal produziert und dezentral genutzt werden, dann wäre man nicht auf Trassen und den Transport von Strom angewiesen. Einige fordern den Stopp des Windenergieausbaus im Land. Denn wenn die 4. Effizienzrevolution kommt, bräuhete es den Windstrom nicht mehr. Der Wille zum Ausbau der erneuerbaren Energien ist nicht von der Landesregierung bestimmt, sondern Gemeinden und deren Bürger haben die Ausweisung von Windeignungsgebieten noch vor einigen Jahren befürwortet und gewünscht. Das Land leistet seinen Beitrag zur Energiewende und es gibt einen regionalen wirtschaftlichen Nutzen. Der Ausbau in Schleswig-Holstein soll deutlich über den Prognosen verlaufen, deshalb ist auch die von der Bundesnetzagentur festgestellte geringe Auslastung der neuen Leitung schon überholt. Die Frage der Auslastung ist nach Auffassung zahlreicher Bürger nicht abschließend geklärt. Sie sollte durch Sachverständige neu geprüft werden.

Argumente gegen die Leitung sollten möglichst qualitativ hochwertig sein (Siedlungsannäherung, Schutzgebiet etc.), eine lediglich hohe Anzahl von Gegnern ist kein wirksames Argument gegen die Planung.

Die Netzstruktur in der Region sei schwierig. Der Kreis Ostholstein wünscht sich eine Bereinigung für die Zukunft für alle Spannungsebenen.

## *Gesundheitsbeeinträchtigungen*

Das Grundgesetz regelt den Gesundheitsschutz. Die 26. Bundesimmissionsschutzverordnung gibt Grenzwerte vor, die beim Leitungsbau einzuhalten sind. Wohngebäude dürfen bei Leitungsneubau nicht überspannt werden und es gilt das Minimierungsgebot: Die elektromagnetischen Felder sind so niedrig wie möglich zu halten. Die Bürgerinnen und Bürger äußern massive Bedenken und Befürchtungen, ob bei den vorgestellten Trassenvarianten diese Vorgaben eingehalten werden können.

Der Grenzwert von 100µT (Mikrotesla) wurde 2013 vom Bundesamt für Strahlenschutz und von der ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) bestätigt. Schon längst werden die 40 Jahre alten Werte des Verbands der Elektrotechnik (VDE) nicht mehr herangezogen. Die Belastungen durch eine Leitung werden mit der Umgebungsbelastung aufaddiert.

Es gibt zwar statistische Auffälligkeiten von erhöhter Kinderleukämie in Leitungsnähe, jedoch keinen wissenschaftlichen Beweis für einen Wirkungszusammenhang. Die Aussage vermag die Anwesenden nicht zu überzeugen, weitere wissenschaftliche Untersuchungen werden gefordert.

In Deutschland regelt die TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz vor Lärm) die Belastungen durch Infraschall. Dieser soll unter 20Hz liegen und mit Abstand zur Leitung schnell abnehmen.



Zum Schluss der Veranstaltung übergibt die Bürgerinitiative folgende Protestnote:

## **Bündnis „Gemeinsam gegen 380.000 Volt“**

Verein zum Schutz von Umwelt und Wohnqualität e.V.    Umweltbeirat    BUND    NABU  
Umweltschutzverein Sereetz e.V.    Gemeinnütziger Bürgerverein    Seniorenbeirat    CDU  
SPD    Wählergemeinschaft. BS    Bündnis90/Die Grünen    FDP

Bad Schwartau, 26.03. 2015

An das

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

des Landes Schleswig – Holstein

Herrn Minister Dr. Robert Habeck

Postfach 7151

24711 KIEL

Nachrichtlich an: Bundesnetzagentur – TenneT –

Bürgermeister/in in: Bad Schwartau – Ratekau – Stockelsdorf – Scharbeutz - Lübeck

### **Ostküstenleitung 380 kV**

hier: 10 – Punkte - Resolution des Bündnisses „Gemeinsam gegen 380.000 Volt“

Sehr geehrter Herr Minister,

der bisherige Verlauf des Dialogverfahrens für die Ostküstenleitung hat bei uns die Sorge wachsen lassen, dass die Planung der 380 kV – Leitung fundamentale Anliegen der Menschen und der Natur nicht oder kaum berücksichtigt. Deshalb fühlen wir uns aufgefordert, Ihnen unsere Sorgen zum Verfahren und zur Planung darzulegen.

1. Der Bedarf an Netzausbau als 380 kV – Leitung ist bis jetzt nicht belastbar nachgewiesen. Die Auslastung einer künftigen 380 kV – Leitung im Bereich von 20 % erfordert nicht schlüssig eine Höchstspannungsleitung. Die beschriebenen Netzengpässe im vorhandenen 110 kV – Netz lassen sich durch andere Maßnahmen im Hochspannungsnetz vollständig auffangen.

2. Ein u. U. notwendiger Ausbau muss die Belastungen für Menschen und Umwelt durch geeignete technische Maßnahmen so gering wie möglich halten. Eine Gefährdung für Menschen ist auszuschließen.

Hier muss der Transport des Stroms über ein Seekabel als u. U. günstigste Alternative ernsthaft geprüft werden.

3. Die Voraussetzungen für die Erdverkabelung sind unter Berücksichtigung der Lebensqualität der Menschen, des Naturschutzes und der Erhaltung des Landschaftsbildes im Bundesbedarfsplangesetz möglichst schnell zu schaffen.

4. Tragendes Kriterium für die Umsetzung darf nicht die kostengünstigste Wirtschaftlichkeitsberechnung sein, sondern der größtmögliche Schutz der Menschen und der Umwelt.

Der bisherige Leitgedanke der Kostenminimierung bei den Investitionen bzw. Gewinnmaximierung beim Betrieb muss abgelöst werden von der Dominanz der Schutzgüter wie Gesundheit und Umweltqualität.

5. Die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse in der Biomedizin müssen Grundlage des Verfahrens sein. Die aktuellen Erkenntnisse zur Infraschallbelastung sind einzubeziehen.

6. Die Wertschätzung des Menschen ist für die Raumwiderstandskarten höchst unzureichend berücksichtigt. Die notwendige höhere Bewertung des Menschen erfordert eine neue Erstellung der Raumwiderstandskarten.

Die Auswahl der Leitungstechnologie und die Auswahl der Suchräume und Korridore müssen auf der Grundlage von aktuellen Bewertungen transparent und nachvollziehbar neu vorgenommen werden. Objektive Fachleute und Träger öffentlicher Belange sind in jeder Phase umfassend zu beteiligen.

7. Die Bundesnetzagentur wird aufgefordert, als Aufsichtsbehörde die Vorschläge und Planungen des Netzbetreibers sorgfältig und unvoreingenommen zu überprüfen.

8. Sowohl die Störungs- wie auch die Eingriffsbilanz sprechen deutlich für das Erdkabel (Prof. Dr. K. Runge – Fachkonferenz Kassel 24.02.2015). Deshalb fordern wir, die Erdverkabelung als Regelfall zu behandeln und die Freileitung nur als Ausnahme zu prüfen.

9. Die Kosten für die Einrichtung der Erdverkabelung sind nach Auskunft zahlreicher unabhängiger Fachleute nur ca. doppelt so hoch wie für die Freileitung und nicht das Achtfache - wie von den Betreibern angegeben.

Unter Einbeziehung der Unterhaltungskosten, der Leistungsverluste in der Leitung, der Vermeidung gesundheitlicher Schädigungen, des Eingriffs in die Naturräume, der Wertverluste im Umfeld, des Rückgangs der Gewinne aus Tourismus u. a. ist die Erdverkabelung die deutlich günstigere Lösung.

10. Die bedeutenden Fortschritte der letzten Zeit in der Leitungstechnik, sowohl in der Kabeltechnologie als auch in der Verlegetechnik, haben den Raumbedarf einer Erdkabelverlegung deutlich reduziert und müssen endlich berücksichtigt werden.

gez. Schley gez. Quedzuweit gez. Hielscher gez. Jordan gez. Funck gez. Nentwig

VeSUW	UWB	BUND	NABU	USV	Bürgerverein
-------	-----	------	------	-----	--------------

gez. Saegling gez. Brümmer gez. Tyllinski gez. Marks gez. Faasch gez. Trübger

Seniorenbeirat	CDU	SPD	WBS	B90/DG	FDP
----------------	-----	-----	-----	--------	-----

i. A. Reimer Schley	Hartmut Quedzuweit
---------------------	--------------------

Schwartauer Landstraße 68	Haydnring 47
---------------------------	--------------

23554 Lübeck	23611 Bad Schwartau
--------------	---------------------

## **Protokoll des „Bürgerdialogs Ostküstenleitung“ in Scharbeutz am 27. April 2015**

**Autorin: Nadine Bethge, Deutsche Umwelthilfe**

**Co-Autor: Henrik Nitz, Anwohner der Gemeinde Scharbeutz**

**(Das Protokoll wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Unklarheiten wurden im Sinne einer besseren Verständlichkeit redaktionell bereinigt).**

---

Am Montag, dem 27. April 2015, fand in der Christian-Klees-Halle in Scharbeutz der 13. Bürgerdialog im Suchraum der geplanten 380kV-Ostküstenleitung statt. Etwa 100 Bürgerinnen und Bürger diskutierten mit den Fachleuten zweieinhalb Stunden.

Der Abend begann mit umfangreichen Diskussionen zum Windenergie- und Stromtrassenbau sowie der enormen erneuerbaren Stromproduktion in Schleswig-Holstein. Der Einsatz und technische Hintergründe zum Erd- wie auch zum Seekabel wurden intensiv diskutiert. Mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen wie auch persönliche Betroffenheiten wurden ebenso thematisiert.

Die ausführliche Beantwortung der Fragen und Hinweise erfolgt im Ergebnisbericht. Die wichtigsten Diskussionspunkte werden im Folgenden dokumentiert.

### **Erdkabel**

Die Gemeinde Scharbeutz fordert das Erdkabel. Entsprechende gemeindliche Beschlüsse liegen vor.

Umfangreiche Erfahrungen zu 380kV-Erdkabeln im vermaschten Drehstromnetz liegen derzeit nicht vor. Aus diesem Grund sollen auf vier deutschen Teststrecken Erfahrungen gesammelt werden. Raesfeld in Nordrhein-Westfalen ist ein solches Projekt, die ersten Kilometer sind jetzt gebaut, landwirtschaftliche Auswirkungen noch nicht dokumentiert. Es gibt ein 380kV-Kabel in Berlin, welches in einem Tunnel verlegt wurde.

Das derzeit im parlamentarischen Verfahren befindliche Erdkabelgesetz ist nicht zustimmungspflichtig durch den Bundesrat. Dennoch ist davon auszugehen, dass der Bundestag das Votum des Bundesrates wegen der hohen Betroffenheit ernst nehmen wird. Der Antrag zum Gesetz wird am 08.05.2015 im Umweltausschuss des Bundesrates beraten. Die Landesregierung von Schleswig-Holstein versucht aktuell auf allen Ebenen das Gesetz voranzubringen, über die Mitglieder des Bundestages wie auch über die Mitglieder des Landtages. Die Landesregierung möchte erreichen, dass die Ostküstenleitung eine solche Teststrecke wird, um weitere Erfahrungen zu sammeln und damit 380kV-Drehstromerdkabel „Stand der Technik“ werden können.

Es wird dabei keine komplette Erdverkabelung von Lübeck bis Göhl geben, sondern nur auf Teilen der Strecke. Diese könnten dann, vorausgesetzt der Änderung der bundesrechtlichen Rahmenbedingungen, zwischen 7km und 10km lang sein.

Die Vertreter der Landwirtschaft sehen Probleme mit der Nutzung des Erdkabels. Es fehlen Untersuchungen und Ergebnisse zu Fragen der Bodenerwärmung, zur Wasserführung und zu Vorflutern: Wie tief wird das Kabel verlegt? Wo sind die Muffengruben für die Verbindungen der Kabel („Lüsterklemmen“)? Wo sind die lokalen Wasserläufe? Welcher Zufahrten bedarf es auf

landwirtschaftlichen Flächen? Diese und weitere Fragen werden laut Planungsbüro in der Feinplanung – wenn das Erdkabel gesetzlich möglich ist – detailliert beantwortet.

### *Seekabel*

Für ein Seekabel hat TenneT den Prüfauftrag von der Landesregierung erhalten. Ein 380kV-Drehstrom-Seekabel gibt es derzeit nicht. Mit einer Übertragungsspannung von 150kV oder 220kV bestünde ein Bedarf von 7-8 Systemen, die man in einem Abstand von 70m auf dem Meeresboden einbringen muss. Das vorhandene Baltic Cable ist einsystemig. Schutzgebiete entlang der Ostseeküste begrenzen die möglichen Anlande- und Abgangsstellen. Außerdem sind Übergangsstationen nötig, die nicht in Schutzgebieten, nicht im Mündungsbereich der Trave und auch nicht in der Fahrrinne liegen können.

### *Bedarf*

Die „Ob“-Frage zur Ostküstenleitung sollte an dem Abend nicht diskutiert werden, sondern das „Wie?“, so der Wunsch von Teilen des Publikums. Lösungen sollte man entwickeln und die konstruktive Diskussion führen.

Einige Bürgerinnen und Bürger haben das Gefühl, dass Windräder und Stromtrassen die Region Ostholstein zerstören. Warum produziert man achtfach mehr Strom als im Land Bedarf besteht? – 10,5GW sind in den kommenden Jahren an erneuerbaren Energien im Land zu erwarten. Dies haben die Kommunen und die Landesregierung zwischen 2008 und 2014 so gewollt, Planungsräume wurden ausgewiesen und dementsprechend wurde geplant. Dieses Flächenfindungsverfahren wurde von Regionalplanung, Landesplanung und Umweltministerium vor allem in Bezug auf das Artenschutzrecht überprüft und ggf. revidiert. Die Entscheidung des Obergerichtes Schleswig, nach der die Windausweisungsgebiete in den Regionalplänen nicht rechtskräftig sind, liegt nun vor. Es ist eine gesetzliche Änderung zu erwarten, um den erwarteten „Wildwuchs“ von Windenergieanlagen einzugrenzen. Die neue Diskussion wird sich dann auch auf die Konzentration von Windenergie in der Region versus der Nutzung von neuen Freiräumen fokussieren.

Die Energiewende muss auch die Speicherfrage adressieren und endet nicht an den Grenzen von Schleswig-Holstein. Dem Projekt SuedLink wurde im Bundesrat auch von Bayern zugestimmt. 10GW Leistung fehlen in Bayern nach dem Abschalten der Atomkraftwerke in 2022, die Windenergie aus Schleswig-Holstein kann diese Leistung erbringen. Die Landesregierung in Baden-Württemberg stellt sich nicht wie behauptet gegen den SuedLink, sondern hat ein Dialogverfahren zum SuedLink gestartet.

### *Technik und Bau der Freileitung*

Die Freileitung könnte man mit dem Korridor der Schiene bündeln. Ein Arbeitsabstand von ca. 50m zu den Leitungen und Schienen der Deutschen Bahn wäre notwendig. Ein Erdkabel kann nicht unter der Schiene verlegt werden. Ca. alle 1.000m bedarf es eines Muffenbauwerks, was jederzeit frei zugänglich sein muss.

Erfahrungen zu HGÜ-Leitungen (HGÜ = Hochspannungsgleichstromübertragung) liegen vor, auch in der Erde. Kann man an der Ostküste eine HGÜ-Leitung bauen? – Nein. Die Verluste durch die Umwandlung in Konvertern sind auf solch kurzen Strecken sehr hoch. Der SuedLink ist eine HGÜ-Verbindung, ca. 650km lang und dort lohnt es sich.

### *Gesundheitsauswirkungen und Betroffenheiten*

Bei der Entwicklung der Raumwiderstandskarte werden alle Schutzgüter gleichwertig behandelt, d.h. das Schutzgut Mensch ist gleichwertig mit dem Schutzgut Natur.



Wohnsiedlungen können bei Leitungsneubau nicht überspannt werden. Die 26. Bundesimmissionsschutzverordnung regelt keinen klar definierten Abstand der Leitung zur Wohnbebauung. Es muss der Grenzwert ( $100\mu\text{T} = 100$  Mikrottesla) für elektromagnetische Felder für dauerhaft zum Wohnen genutzte Gebäude eingehalten werden. Die Minimierung des Abstandes ist ein vorsorgendes Element der Verordnung. Zu möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen liegen Tausende Untersuchungen vor, die international ausgewertet wurden und Grundlage des Grenzwertes von  $100\mu\text{T}$  sind. Es gibt keine Langzeitstudien, die eindeutige Beweise für Beeinträchtigungen liefern.



## ***Protokoll des „Bürgerdialogs Ostküstenleitung“ in Schashagen am 28. April 2015***

***Autorin: Lea Baumbach, Deutsche Umwelthilfe***

***Co-Autor: Rainer Holtz, Bürgermeister der Gemeinde Schashagen***

***(Das Protokoll wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Unklarheiten wurden im Sinne einer besseren Verständlichkeit redaktionell bereinigt).***

---

Am Dienstag, dem 28. April 2015, fand in der Mehrzweckhalle Schashagen-Merkendorf der 14. Bürgerdialog im Suchraum der geplanten 380kV-Ostküstenleitung statt. 80 Bürgerinnen und Bürger diskutierten mit den Fachleuten zweieinhalb Stunden. Die Bürgerinnen und Bürger erkundigten sich nach den Dimensionen von Trassen und Masten sowie den Immissionen durch Lärm und elektromagnetischer Felder. Der Ausbau der Windenergie in Schleswig-Holstein wurde als Ursache für den Netzausbau kritisch hinterfragt.

Die ausführliche Beantwortung der Fragen und Hinweise erfolgt im Ergebnisbericht. Die wichtigsten Diskussionspunkte werden im Folgenden dokumentiert.

### ***Schutzgüter in der Raumwiderstandskarte***

Die Raumwiderstandskarte bildet die Empfindlichkeiten im Raum ab. Räume mit hoher Empfindlichkeiten werden rot gekennzeichnet. Bei der Schutzgüter-Bewertung zur Umweltprüfung werden alle Schutzgüter gleichwertig behandelt, d.h. das Schutzgut Mensch entspricht dem Schutzgut Pflanze oder Tier. Das Schutzgut Mensch ist indirekt durch andere Schutzgüter erneut berücksichtigt (Gesundheit, Erholung, Schönheit der Landschaft) und genießt daher mehrfach Schutz. Die Schutzgüter-Bewertung würde sich verändern, wenn die Planer beauftragt wären, für ein Erdkabel zu prüfen. Die Vorbelastung der Landschaft mit bereits existenter Infrastruktur ermöglicht eine Bündelung entlang der bestehenden Strukturen. Dies gilt z.B. entlang der Autobahn.

### ***Erdverkabelung***

Zurzeit existiert noch keine gesetzliche Grundlage für die streckenweise Teilerdverkabelung, da sie auf der 380kV-Ebene noch nicht Stand der Technik ist. Die Landesregierung Schleswig-Holstein setzt sich im Rahmen des laufenden Gesetzgebungsverfahrens zum Energieleitungsausbau für die Aufnahme der Ostküstentrasse als Pilotprojekt für Erdverkabelung ein. Der Vorhabenträger ist grundsätzlich offen, eine Teilerdverkabelung umzusetzen, wenn dies der gesetzliche Rahmen ermöglicht. Änderungen sind bis zum Planfeststellungsbeschluss möglich.

### ***Seekabel***

Die Vorhabenträgerin lässt die Umsetzbarkeit eines Seekabels prüfen. Einen ersten Eindruck vermittelt eine Karte, in der FFH- und Vogelschutzgebiete eingetragen sind. Die Betroffenheiten des See-Untergrunds sind noch nicht geklärt.

Wegen der notwendigen Sicherheitsabstände von 50m zwischen den Kabel-Adern erfordert ein Seekabel einen wenigstens 250m breiten Korridor. Der Verlauf durch die Trave scheint damit unwahrscheinlich (wegen mangelnder Breite und regelmäßigem Ausbaggern). Der Verlauf würde dann nur zwischen

Timmendorfer Strand und Scharbeutz und Grömitz sein. Die Übergangsbauwerke lösen ebenso Betroffenheiten aus. Die Kosten werden wesentlich höher als bei einer Freileitung über Land geschätzt.

Es wird einen Extratermin für einen Fachdialog zu Alternativen wie Seekabel, Erdkabel und Teilerdverkabelung am 08.06.2015 geben.

### *Bedarf*

Die 220kV-Ebene genügt nicht mehr den technischen Erfordernissen und wird grundsätzlich überall durch eine 380kV-Ebene abgelöst.

Teilabschnitte der geplanten 380kV-Ebene in Ostholstein sind im Netzentwicklungsplan (NEP) mit einer Auslastung von 20% angegeben. Dies beruht auf einer Berechnung der Bundesnetzagentur unter der Annahme, dass die Windenergie-Leistung bis 2024 auf 560MW ansteigt. Heute sind jedoch bereits 760MW installiert. Bis 2024 sollen es 1.500MW werden. Dieser Zubau entsteht durch die Nutzung von ausgewiesenen Windeignungsflächen und dem Repowering von bestehenden Anlagen. Die Entscheidung für den Ausbau in Schleswig-Holstein fiel demokratisch und parteiübergreifend. Damit wird auch die Auslastung der Leitung ansteigen, auf ca. 50%. Auch frei werdende Kapazitäten werden in den NEP-Szenarios berücksichtigt.

Es bedarf vier 110kV-Leitungen um auf die gleiche Leistung einer 380kV-Leitung zu kommen. Diese würden zu 30% höheren Kosten führen.

Einige Bürgerinnen und Bürger fordern vom Kreis einen unabhängigen Gutachter, der den Bedarf an neuen Leitungen überprüfen soll.

Zwischen Lübeck und Göhl soll eine 380kV-Leitung entstehen. Daraus ergibt sich der Bedarf für ein Umspannwerk im Bereich Lübeck und ein Umspannwerk bei Göhl oder südlich davon. Die Standorte stehen noch nicht exakt fest.

### *Masten*

Die Abstände zwischen den Masten betragen 350 bis 450m. Es kommen verschiedene Masttypen zum Einsatz, die möglichst nicht gewechselt werden. Sie unterscheiden sich in Höhe, Breite und Aufhängung der Leitungen. Am häufigsten wird der Donaumast eingesetzt. Die Masten sind 50m bis 60m hoch und haben eine Breite von 30m. Weitere Mastformen sind der Typ Einebene (40-50m hoch, ca.40m breit), der Typ Tonne (60-70m hoch, ca.20m breit) und die Donau-Einebene (60-70m hoch, ca. 40m breit). Ein Mast trägt zwei oder mehr Stromkreise, wobei jeder Stromkreis aus drei Phasen besteht. Jede Phase hat vier Leiterseile, die im Quadrat angeordnet sind. Die bestehenden 110kV-Masten haben eine Höhe zwischen 40 und 45m. Die geplanten 380kV-Masten werden ca. 55m hoch.

### *Einzuhaltende Abstände*

Die so genannte Hinterland-Anbindung (Bahnanbindung zwischen Dänemark und Hamburg) befindet sich noch in Planung. Auf langen Strecken können Übertragungsnetze und Bahnleitung nicht auf das gleiche Gestänge platziert werden. Die Planer schätzen, dass ein Abstand von 50m zwischen Bahnleitung und Überlandleitung notwendig ist.

## Lärm

Der durch Umspannwerke verursachte Lärm entsteht vor allem durch die Lüftersysteme und wird durch die Grenzwerte in der Technischen Anlage zum Schutz vor Lärm des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) geregelt. Dabei dürfen die Immissionswerte in reinen Wohngebieten am Tag 50dB nicht überschreiten und nachts 35 dB. Es gilt das Minimierungsgebot. Bei der Leitung minimieren die Vier-fach-Seile und die Aufhängung ab 15m Höhe die Lärmbelastung.

## Elektromagnetische Felder

Elektromagnetische Felder entstehen nur an Leiterseilen und Sammelschienen, dort, wo Strom fließt. Diese sind bis zum Zaun, der das Umspannwerk umgibt, abgebaut. Im Umgang mit elektro-magnetischen Felder schreibt das Vorsorgeprinzip in der 26. Bundesimmissionsschutzverordnung (26. BImSchV) die Minimierung der Felder vor. Die 26. BImSchV ist 2013 novelliert worden. Der Prozess wurde durch einen Expertenrat, bestehend aus Medizinern und Wissenschaftlern, begleitet.

Genaue Abstände zu den Leitungen sind nicht vorgegeben, sondern Grenzwerte für Orte mit dauerhaftem Aufenthalt von Menschen. Dieser Grenzwert liegt bei 100 $\mu$ T (Mikrotesla). Direkt unter der Leitung lässt sich bei maximalem Strom ein Feld von 35-40 $\mu$ T messen. Ab 50m Entfernung zur Leitung sind es oft 10 $\mu$ T, ab 100m 3 $\mu$ T und ab 200m sind die Felder nicht mehr messbar.





## **Protokoll des „Bürgerdialogs Ostküstenleitung“ in Manhagen am 04. Mai 2015**

**Autorin: Lea Baumbach, Deutsche Umwelthilfe**

**Co-Autor: Andreas Kröger, Bürgermeister der Gemeinde Manhagen**

**(Das Protokoll wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Unklarheiten wurden im Sinne einer besseren Verständlichkeit redaktionell bereinigt).**

---

Am Montag, dem 4. Mai 2015, fand in der Feuerwehrrhalle Manhagen der 15. Bürgerdialog im Suchraum der geplanten 380kV-Ostküstenleitung statt. Knapp 100 Bürgerinnen und Bürger diskutierten mit den Fachleuten zweieinhalb Stunden. Die Bürgerinnen und Bürger waren sehr interessiert an den technischen Optionen der Erdverkabelung und des Seekabels, sowie an der Möglichkeit der Mitnahme der existierenden 110kV- auf dem Gestänge einer 380kV-Leitung.

Die ausführliche Beantwortung der Fragen und Hinweise erfolgt im Ergebnisbericht. Die wichtigsten Diskussionspunkte werden im Folgenden dokumentiert.

### *Elektromagnetische Felder/ Lärm*

Die 26. Bundesimmissionsschutzverordnung gibt einen Grenzwert von 100µT (Mikrotesla) für magnetische Felder vor, jedoch keinen Mindestabstand zur Leitung. Es gilt das Minimierungsgebot und das Überspannungsverbot. Die Verordnung wurde unter Berücksichtigung der Empfehlung der Internationalen Strahlenschutzkommission 2013 novelliert. Bei maximaler Stromstärke und Auslastung werden höchstens 40µT unter der Leitung gemessen. Die gemessenen Werte für elektromagnetische Felder sind unabhängig von den Wetterbedingungen. Die Stärke der Felder ist abhängig von der Auslastung der Leitungen: Eine ausgelastete 110kV-Leitung kann eine höhere Feldstärke aufweisen als eine 380kV-Leitung mit geringerer Auslastung. Der Vorhabenträger setzt Maßnahmen ein, um die elektromagnetischen Felder in der direkten Umgebung der Leitung zu minimieren: Die Leiterseile und damit der Ursprung des magnetischen Feldes befinden sich wenigstens 15m über dem Boden.

Es werden vier Leiterseile pro Phase eingesetzt. Die Oberfläche der Seile ist größer und die Koronageräusche reduzieren sich dadurch. Die zulässige Belastung mit Lärm ist in der Technischen Anlage zum Schutz vor Lärm (TA Lärm) verankert: Für Einzelhäuser sind bis zu 45 Dezibel bei Nacht zulässig.

### *Masten*

Es gibt keine Standardmasten. Die verschiedenen Mastformen sind zwischen 45m und 60m hoch. Die Leiterseile sind mindestens 15m über dem Boden. Die Masten haben eine Lebensdauer von 80 Jahren. Die Leitung wird für 25 bis 30 Jahre geplant. Nimmt in dieser Zeit der Bedarf ab, wird ein Rückbau in Erwägung gezogen. Die genauen Maststandorte werden in der Feintrassierung festgelegt, die erst nach der Ergebniskonferenz am 13.07.2015 beginnt. Die Aufnahme der 110kV-Leitung auf das Mastgestänge der 380kV-Trasse bedarf der Abstimmung mit dem Verteilernetzbetreiber SH Netz. Die Masten würden dann um eine Traverse erhöht. Die Mehrkosten werden auf den Strompreis umgelegt, den die Bundesnetzagentur (BNetzA) beaufsichtigt. Dies ist eine denkbare Option und war an der Westküste realisierbar. Ein solches Vorhaben darf SH Netz wirtschaftlich, betrieblich und regulatorisch nicht wesentlich schlechter stellen im Vergleich zur Ist-Situation.

### *Schutzgüter in der Raumwiderstandskarte*

Bei der Erstellung der Raumwiderstandskarte werden 400m Abstand zu Siedlungen eingezeichnet. Dieser Abstand ist nicht gesetzlich vorgegeben, sondern basiert auf der Annahme, dass ein geringerer Abstand zu Akzeptanzproblemen mit den Anwohnern führt. Brutgebiete von stark bedrohten Vogelarten (wie z.B. dem Schwarzstorch) sind als Raumwiderstände in der Karte eingepflegt. Genaue Neststandorte werden zum Schutz der Tiere jedoch nicht eingetragen.

### *Erdverkabelung*

Erdverkabelung bei 380kV-Leitungen ist noch nicht Stand der Technik. Bisher sind im Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) vier Pilotprojekte für eine Teilverkabelung vorgesehen. Ein Projekt vom Übertragungsnetzbetreiber Amprion ist gerade in Raesfeld fertiggestellt worden. Weitere Pilotprojekte werden im Rahmen des laufenden Gesetzgebungsverfahrens diskutiert. Die Ostküstenleitung ist grundsätzlich geeignet, da es sich hier nicht um eine Hauptverbindung im Netz handelt und die Versorgungssicherheit bei Ausfall in anderen Regionen nicht bedroht würde. Bei Pilotprojekten sind Teilerdverkabelungen von 3km bis 5km, maximal 8km Länge nach Maßgabe der Planungsbehörde, zulässig. Im Bau benötigt ein Erdkabel eine Breite von etwa 45m, im Betrieb beträgt die Trassenbreite 20m bis 25m.

### *Seekabel*

Eine Prüfung zum möglichen Einsatz eines Seekabels findet statt. Mögliche Belange für die planerische Bewertung sind Schutzgebiete und Munition am Meeresgrund. Das planerische Vorgehen unterscheidet sich nicht von dem bei Freileitungen. Das existierende Baltic Cable kann nicht als Vorbild dienen, da es nur aus einer „Ader“ besteht und die Technologie heute als veraltet gilt. Bei der Ostküstenleitung käme Wechselstrom mit sieben bis acht Adern zum Einsatz, um die hohen Strommengen zu transportieren. Der entsprechende Korridor wird bis zu 400 m breit sein müssen, da zwischen den Adern ein Sicherheitsabstand von 50m bis 70m einzuhalten ist. Die Kabel werden in den Meeresgrund eingegraben, wofür ein nicht sensibler Untergrund notwendig ist. Ein möglicher Verlauf ist nach erster grober Prüfung zwischen Timmendorf und Grömitz.

### *Korridorfindung um Manhagen*

Der vorgeschlagene Korridor auf der Raumwiderstandskarte schlägt einen Haken um Manhagen. Dies beruht darauf, dass sich westlich der Autobahn eine Windeignungsfläche und Siedlungsgebiete befinden. Östlich der Autobahn gibt es zwei Korridor-Optionen, die entweder Siedlung oder Waldfläche betreffen. Der widerstandsärmere der beiden östlichen Korridore geht vermutlich entlang der Bundesautobahn durch den Wald.

Die Untersuchung der Raumwiderstände ist noch nicht abgeschlossen. Sie wird durch das Dialogverfahren ergänzt. Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es keine deutliche Tendenz für oder gegen einen bestimmten Korridor. Auch ein Korridor ohne Bündelung in einem Bereich mit geringen Raumwiderständen ist möglich. Auf der Basis der Umweltaspekte allein lassen sich keine eindeutigen Tendenzen ausmachen. Im weiteren Verfahren folgt die Berechnung und Abwägung von technischen und wirtschaftlichen Aspekten. Die Vorstellung der Vorzugstrasse erfolgt bei der Ergebniskonferenz am 13.07. 2015.

Anregungen und Kritik können in den verschiedenen Verfahrensphasen an die folgenden Stellen gerichtet werden:

- Bis zum 13.07. im informellen Bürgerdialog: an Fr. Sönnichsen vom Energiewende-Ministerium MELUR
- Ab dem 13.07. zur Feinplanung: an Vorhabenträgerin TenneT
- Während des Planfeststellungsverfahrens (ab 2. Quartal 2017) an die Planfeststellungsbehörde.

#### *Bedarf des Leitungsbaus auf 380kV-Ebene*

Selbst bei maximaler Auslegung wäre die bestehende 110kV-Leitung schon jetzt voll ausgelastet. Ein weiterer Zubau ist nicht mehr möglich. Um die geplanten 1.500MW Leistung aus erneuerbaren Energien in Ostholstein abzuleiten, wären drei bis vier 110kV-Leitungen nötig, die in der Summe 20-30% höhere Kosten verursachen würden als der Bau einer 380kV-Leitung. Wegen der schwankenden Einspeiseleistung von erneuerbaren Energien sollte eine durchschnittliche Auslastung von Leitungen nicht über 35% liegen. Die niedrige Auslastung der 380kV-Leitung von 20% im Netzentwicklungsplan basiert auf der Annahme der Bundesnetzagentur einer geringeren installierten Leistung Windenergie von 560MW in 2024. Heute sind bereits 500MW installiert. Die Netzentwurf hatte in ihren Berechnungen die von vielen Bundesländern zu hoch angesetzten Ziele gleichmäßig reduziert, um die politischen Ausbauziele der Erneuerbaren zu treffen.

#### *Umspannwerk*

Das Umspannwerk wird einen Flächenbedarf von ca. 10ha haben. Der Standort wird je nach Verlauf der Trasse entweder südlich von Göhl oder bei Lensahn liegen. Wenn die 380kV-Leitung bis nach Göhl führt, wird in Göhl das Umspannwerk gebaut. Wenn sie bei Lensahn endet, wird eine 110kV-Leitung von Göhl zum Umspannwerk geführt.

#### *Hinterland-Anbindung*

Durch die geplante Hinterland-Anbindung zur Fehmarn-Untertunnelung (Bahnverbindung zwischen Dänemark und Hamburg) ergeben sich Bündelungsoptionen im Raum. Die Planungen sind noch nicht abgeschlossen. Zu Bundesautobahn und Bahntrassen ist ein Mindestabstand von 50 bis 70m einzuhalten. Die Trassenführung für die Stromleitungen ist flexibler als die für die Schienentrasse. Die Vorhabenträgerin ist im Gespräch mit der Bahn.

#### *Der Netzausbau in anderen Bundesländern*

In Bayern entsteht durch den Atomausstieg eine Stromlücke von 10GW bis 2022. Der Netzentwicklungsplan zum Transport dieser Arbeitslücke aus dem Norden wurde im Bundestag auch von den Bayerischen Abgeordneten mitgetragen, wird jetzt allerdings vom Landeschef in Frage gestellt. Anders als Bayern, treibt Baden-Württemberg gerade den Netzausbau voran.

## ***Protokoll des „Bürgerdialogs Ostküstenleitung“ in Oldenburg am 5. Mai 2015***

***Autorin: Lea Baumbach, Deutsche Umwelthilfe***

***Co-Autor: Thomas Bauer, Bürgermeister der Gemeinde Göhl***

***(Das Protokoll wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Unklarheiten wurden im Sinne einer besseren Verständlichkeit redaktionell bereinigt).***

---

Am Dienstag, dem 5. Mai 2015, fand im Schützenhof Oldenburg der 16. Bürgerdialog im Suchraum der geplanten 380kV-Ostküstenleitung statt. 80 Bürgerinnen und Bürger diskutierten mit den Fachleuten zweieinhalb Stunden. Die Bürgerinnen und Bürger interessierten sich besonders für die möglichen Standorte eines zweiten Umspannwerks im Raum Göhl bzw. Manhagen. Die Belastung durch Lärm und elektromagnetische Felder entlang der Leitung und an Umspannwerk wurden diskutiert, genauso wie der Diskussionsstand zu See- und Erdverkabelung.

Die ausführliche Beantwortung der Fragen und Hinweise erfolgt im Ergebnisbericht. Die wichtigsten Diskussionspunkte werden im Folgenden dokumentiert.

### ***Schutzgüter in der Raumwiderstandskarte***

Die Raumwiderstandskarten zeigen bestehende Restriktionen im Raum, wie z.B. Siedlungen oder Windeignungsflächen. Alle Schutzgüter werden in der Raumwiderstandskarte gleichwertig behandelt. Dies folgt den Vorgaben des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes. Das Schutzgut Mensch ist in mehreren Kategorien enthalten (Gesundheit, Erholung, Schönheit der Landschaft) und genießt daher mehrfach Schutz. Der Raumwiderstand von Siedlungsflächen ergibt sich aus der Betroffenheit durch den 500m breiten Korridor. Die Bevölkerungsdichte der jeweils betroffenen Flächen wird nicht berücksichtigt.

Die Farben der Raumwiderstandskarte kennzeichnen die Empfindlichkeiten des Raums. Sie geben nicht die Beeinträchtigung durch einen möglichen Trassenverlauf wider. Rote Bereiche weisen auf eine hohe Empfindlichkeit hin. Sie schließen jedoch einen Korridor nicht aus.

### ***Bündelungsgebot***

Infrastrukturprojekte werden möglichst gebündelt, um andere Raumbereiche frei zu halten. Die Überlastung des Raums, eine so genannte Überbündelung, ist rechtlich nicht definiert. Die Vorhabenträgerin ist bemüht, den Netzausbau mit möglichst wenig zusätzlichen Leitungen zu realisieren.

### ***Prozess der Dialog-Veranstaltungen***

Anmerkungen und Vorschläge aus den Dialog-Veranstaltungen werden laufend in die Planungskarten aufgenommen. Dies erfolgt bis zum 05.06. Nicht alle Anmerkungen sind jedoch planerisch oder technisch umsetzbar.

### ***Umspannwerke***

Das bestehende Umspannwerk Göhl ist nicht erweiterbar. Ein neues Umspannwerk wird einen Flächenverbrauch von 10 ha haben. Mögliche Standorte liegen um Göhl oder weiter südlich bei Manhagen und werden durch die Trassenplanung festgelegt. Die bestehende 110kV-Leitung nach Süden ist heute bereits überlastet und müsste verstärkt werden, wenn der Standort für das Umspannwerk im Süden



gewählt würde. Eine Verstärkung könnte durch dickere Leiterseile oder zusätzliche Leitungen erfolgen, in beiden Fällen hätte das größere Masten zur Folge. Oldenburg wäre nicht von der 380kV-Leitung betroffen.

Der Bürgermeister von Göhl könnte sich einen Standort für ein 380kV Umspannwerk außerhalb der Ortschaft Göhl für den Fall vorstellen, dass das bestehende 110kV Umspannwerk aus dem Dorf herausgelegt und mit einem neuen 380kV Umspannwerk kombiniert wird. Ein zusätzlicher Umspannwerkstandort wird vehement abgelehnt

#### *110kV-Ebene und 380kV-Ebene*

TenneT ist zuständig für das Übertragungsnetz auf 380kV-Ebene. Die Verstärkung der 110kV-Ebene liegt in der Zuständigkeit der SH Netz. Diese Ebene hat eine Entsorgungs- und eine Versorgungsfunktion. Die Realisierungsvereinbarung zwischen dem Land Schleswig Holstein betrifft TenneT und SH Netz gleichermaßen. SH Netz stimmt sich mit TenneT ab und unterstützt deren Vorhaben, wenn diese für sie technisch umsetzbar und wirtschaftlich realistisch sind. Die Abstimmung erfolgt, sobald der Vorzugskorridor bei der Ergebniskonferenz vorgestellt wurde. Ein vollständiger Rückbau der 110kV-Leitung im Falle des Baus einer 380kV-Leitung wird nicht stattfinden. Die Mitnahme der 110kV-Leitung auf dem Gestänge der 380kV-Leitung ist möglich, auch eine Parallelführung. Dabei werden Abstände von ca. 60m zwischen Trassenachsen eingehalten.

#### *Windkraft-Potential*

Das Windkraft-Potential von 1.500MW befindet sich in ganzen Gebiet von Ostholstein. Der Strom wird über 110kV-Leitungen zum Umspannwerk Göhl transportiert. Dies ist das zentrale Umspannwerk der Region. Das nächste Umspannwerk befindet sich in Lübeck. Die Windkraft kann nicht in die 380kV-Ebene eingespeist werden.

#### *Erd- und Seekabel*

Die Prüfung eines möglichen Seekabel-Verlaufs ist vergleichbar mit der Prüfung für Freileitungen an Land. Die genaue Prüfung erfolgt zurzeit durch die Universität Hannover. Das Gutachten wird am 8.6. bei einer Fachkonferenz in Scharbeutz der Öffentlichkeit vorgestellt. Der Verlauf eines Seekabels muss FFH- und Vogelschutzgebiete und Besonderheiten wie Munition am Meeresgrund berücksichtigen. Ein Seekabel mit 380kV Wechselstrom wird einen sehr breiten Korridor benötigen, da mit 7 bis 10 Kabeladern zu rechnen ist, die jeweils in einem Abstand von 50m verlegt werden. Anlanden könnte so ein Kabel daher nur bei Grömitz und zwischen Timmendorfer Strand und Scharbeutz.

380kV-Erdkabel in Wechselstrom sind noch nicht Stand der Technik. Die Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland folgen aus Sicherheitsgründen einem konservativen Ansatz. Das aktuell laufende Gesetzgebungsverfahren sieht einige wenige Pilotstrecken auf kurzen Strecken für eine Teilerdverkabelung vor. Die Landesregierung Schleswig-Holstein setzt sich im Bundesrat dafür ein, dass das Vorhaben in Ostholstein als Pilotprojekt aufgenommen wird. Die Vorhabenträgerin ist offen für ein solches Vorhaben. Ostholstein ist als Pilotstrecke geeignet, da es sich um eine Zubringerleitung handelt und Ausfälle nicht die Netzsicherheit in anderen Regionen gefährden.

Die technische Umsetzung sieht wie folgt aus: Alle 900 bis 1.000m werden die Kabel mit Muffen verbunden. Diese sensiblen Stellen müssen zugänglich sein. Das Kabel wird auf landwirtschaftlichen Flächen in 1,75m Tiefe verlegt. Beim Bau bedarf es eines 50 bis 60m breiten Streifens, im Betrieb müssen 25 bis 30m frei von Bebauung und tiefwurzelndem Bewuchs gehalten werden. Bei einer Erdverkabelung auf der 110kV-Ebene

müssen entsprechend der zu transportierenden Energie mehrere Adern gelegt werden und eine Trassenbreite von 120m angenommen werden.

#### *Elektromagnetische Felder/ Lärm/ Gesundheitliche Auswirkungen*

An Umspannwerken und Leitungen entstehen elektromagnetische Felder. Bei Umspannwerken werden die höchsten Werte an den Sammelschienen gemessen. Die Feldstärke nimmt bis zum Werkszaun erheblich ab. Dies gilt auch für Lärm. Die 26. Bundesimmissionsschutzverordnung regelt die Grenzwerte für elektromagnetische Felder. Sie wurde 2013 novelliert. Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) gibt Grenzwerte für Lärm vor, z.B. dürfen die Geräusche nachts an Wohnsiedlungen 40 Dezibel nicht überschreiten. Das Brummen an Leitungen ist ein Hinweis auf die volle Auslastung und entsteht durch den Korona-Effekt. Dadurch können Ozon und Stickoxide entstehen, die sich schnell im Nahbereich normalisieren. Der Lärm wird durch mehrere Leiterseile und einer dadurch vergrößerten Oberfläche reduziert. Direkt unter den Leiterseilen werden bei maximalem Strom Magnetfelder von  $35\mu\text{T}$  (Mikrotesla) gemessen, 100m von der Leitung entfernt reduziert sich das Feld auf  $1\mu\text{T}$ . Das elektrische Feld bei einem Erdkabel wird durch eine Kupferhülle abgeschirmt. Das magnetische Feld ist für Menschen wegen der geringeren Entfernung (1,75m Tiefe bei Erdkabel gegen 15m Höhe bei Freileitung) stärker.

#### *Masten*

In einem Pilotprojekt an der Westküste werden so genannte Wintrack-Masten – Stahlvollwand-Masten – eingesetzt. Diese verursachen durch ihr Gewicht im Bau und im Betrieb höhere Kosten als die Stahlgittermasten. Die Bundesnetzagentur entscheidet am Ende über die Anerkennung von umlagefähigen Kosten, da diese über den Strompreis umgelegt werden.

#### *Hinterlandanbindung*

Synergieeffekte, wie Abstimmungen von Planungen und Bau, mit der so genannten Schienenhinterlandanbindung (neuer Schienenweg von Dänemark bis Hamburg) sind schwer zu realisieren. Bahntrassen benötigen betriebsbedingt viel größere Radien und folgen einer anderen Leitungsführung.

#### **4. Vereins-, Verbands- und TöB-Gespräch „Natur- und Artenschutz“**

Ergänzend zu den breit angelegten Bürgerdialogen wurde ein Fachgespräch zum Thema Naturschutz durchgeführt. Den Fachleuten aus Verbänden, Vereinen und den Trägern öffentlicher Belange sollte ausdrücklich im kleinen Kreis die Möglichkeit zu fachlich ausführlicheren Stellungnahmen gegeben werden.

Die Veranstaltung fand am 22.06.2015 in Eutin statt und war mit einer Teilnehmerzahl von über 30 Personen sehr gut besucht. Hier wurden die Planungen durch das Büro des Vorhabenträgers vorgestellt. Schwerpunkt der Diskussion waren die potentielle Beeinträchtigung des Breitfrontenvogelzuges und die Belange einzelner Schutzgebiete in der Region.

Das Planungsbüro kann diese Anmerkungen nun in die noch nicht verfestigte Planung einbeziehen und sie bei der Antragstellung berücksichtigen.

**Protokoll des Vereins-, Verbands- und TÖB-Gespräch „Natur- und Artenschutz“ am 22. Juni 2015 in Eutin im Rahmen des Dialogverfahrens Ostküstenleitung**

**Autor: Dr. Peter Ahmels, Deutsche Umwelthilfe**

**Co-Autor: Joachim Siebrecht, Fachdienstleiter Naturschutz, Kreis Ostholstein**

**(Das Protokoll wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Unklarheiten wurden im Sinne einer besseren Verständlichkeit redaktionell bereinigt).**

---

Am Montag, dem 22. Juni 2015, fand im Kreishaus Eutin das Vereins-, Verbands- und TÖB-Gespräch „Natur- und Artenschutz“ im Suchraum der geplanten 380-kV-Ostküstenleitung statt. 32 Teilnehmer diskutierten naturschutzfachliche Fragen nach einem Input von Till Klages (TenneT) über die technischen Daten der Leitung und nach Vorstellung des Planungsstandes von Uwe Hermann (BHF) und Klaus Jödicke (BiA).

Besonders wurde der Einfluss einer neuen 380 kV-Leitung, aber auch der alten 110 kV-Leitung auf die Avifauna diskutiert, die in Ostholstein durch vielfältige Zugkorridore, aber auch seltene Arten wie den Schwarzstorch geprägt ist. Die bisherigen Beobachtungspunkte seien nicht ausreichend für eine umfassende Bewertung, die Tiefe der Untersuchungen im Raumordnungsverfahren für einen sachgerechten Trassenvergleich nicht ausreichend.

Die ausführliche Beantwortung der Fragen und Hinweise erfolgt im Ergebnisbericht. Die wichtigsten Diskussionspunkte werden im Folgenden dokumentiert.

#### *Verkabelung*

Vorgeschlagen wurde die Erweiterung des 220-kV-Kabels von Siems. Mit 3 Adern könnten 770 MW abgeleitet und dann die 110-kV-Freileitung abgebaut werden. Dem widersprach die Vorhabenträgerin, weil die Ausfallsicherheit beim Ausfall einer Leitung (n-1) nicht gegeben sei und der benötigte Platz für 3 Adern – anders als bei dem alten 220-kV-Kabel, bei dem alle 3 Adern in einem Kabel vereint sind – nicht vorhanden sei. Außerdem laufe die 220-kV-Ebene technisch aus. Beim damaligen Bau der 110-kV-Leitung im Raum Schwartau sei versprochen worden, diese später zu verkabeln. Notfalls müsse dafür das Gesetz geändert werden.

Auf Wunsch des MELUR prüfe die Uni Hannover im Auftrag von TenneT den möglichen Abbau der 110-kV-Leitung. Die BNetzA war bei ihrer Prüfung zu einem negativen Ergebnis gekommen.

#### *Avifauna*

Das Planungsbüro führt ab Juli Vogelzugerfassungen in den Gebieten Lübecker Bucht, Hemmelsdorfer See, Neustädter Binnenwasser sowie im Oldenburger Graben durch.

In Frage gestellt wurde der Verlauf der Westtrasse durch das Naturschutzgebiet Ruppertsdorfer See. Die Flughöhe der hier auf Nahrungsflügen fliegenden Gänse betrage nur 20-40 m, also in Leiterseilhöhe.

Auch werde mindestens ein Schwarzstorch-Horst im Raum Lensahn „überspannt“ und in der Region seien mehr Seeadler und Rotmilane zu finden, als von den Planern bisher in den Karten dargestellt. Jede Leitung störe hier, bei dem Bau müsse ein Einebenen-Mast verwendet werden und ebenfalls müsse die alte 110-kV-Leitung abgebaut werden, da diese eine Gefährdung für den Storch darstelle. Er fliege auch in die Kremper Au. Dort gebe es auch Fledermäuse im Wald, daher wäre hier ein „Hotspot“.



Die Naturschutzvertreter regten angesichts vieler unbekannter Großvogelbrutplätze (v.a. Rotmilan) und unübersichtlicher Verbreitungsbilder (Kranich) an, bereits im gegenwärtigen Verfahrensschritt hier eine vertiefende Bestandsanalyse vorzunehmen.

Bezogen auf die noch durchzuführenden Vogelzugerfassungen wurde moniert, dass eine Stichprobe von 20-25 Erfassungstagen während des Herbstzuges nicht ausreichend sei, um ein repräsentatives Bild vom Vogelzuggeschehen zu erhalten. Der Vogelzug beginne schon Ende Juli und reiche bis in den Dezember. Eine Beobachtungszeit von 80 Tagen sei daher zur Erfassung nötig, um die Hauptzugtage halbwegs sicher abzudecken. Ein Vertreter des MELUR wies darauf hin, dass „Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein“ 25 Tage sei.

Eine abschließende Bewertung sei noch nicht möglich, ein Austausch über Details sehr willkommen.

Die Planung sei noch sehr grob, auch im Planfeststellungsverfahren seien noch gravierende Änderungen möglich. Diese werde erst in 1,5 Jahren abgeschlossen.

Die Summationswirkung der Maßnahme mit anderen Infrastrukturmaßnahmen (insbes. bestehende und geplante Windparks, geplante Bahntrasse), auf das Schutzgut Vogel werde nicht ausreichend gewürdigt. Auch ob künftig noch genügend (Ausweich-)Lebensräume in ausreichender Größe vorhanden sein werden, müsse vor dem Hintergrund sonstiger laufender Planungen betrachtet werden, z. B. von Zwergschnäpper, Raufußkauz oder Fisch- oder Seeadler. Die Bundesregierung habe sich zum Erhalt der Artenvielfalt verpflichtet. Auch **potentielle** Lebensräume der empfindlichen Vogelarten dürften daher nicht durch ein derartiges Vorhaben für die Zukunft entwertet werden. Anderenfalls sei diese Verpflichtung nicht einzuhalten. Hierauf müssten die Gutachter eingehen. Weitere Informationen dazu werden angeboten.

Der Vergleich der Trassen erfolge nicht mehr in der gesamten Länge von Lübeck nach Göhl, sondern werde abschnittsweise „optimiert“, so z. B. zwischen Lübeck und Neustadt und zwischen Neustadt und Göhl.

# 380- kV Ostküstenleitung

Abschnitt II Raum Lübeck – Siems

Abschnitt III Raum Lübeck – Göhl

Netzausbau/ -verstärkung

22.06.2015



**Tennet**  
Taking power further

## Anlass und Aufgabenstellung



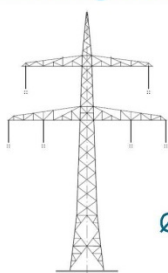
- Im NEP 2014 bestätigt:
  - Maßnahme 48 ( Netzausbau Raum Lübeck-Göhl)
  - Maßnahme 49 (Netzverstärkung Raum Lübeck- Siems)
- Nach § 1 EnWG Verpflichtung zur sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltverträglichen leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität
- Diese Ziele sind derzeit nur in Freileitungsbauweise zu erreichen, Verkabelungen, auch Teilerdverkabelungen, im 400kV-AC-Netz entsprechen nicht dem Stand der Technik und auch nicht dem Ziel der Preisgünstigkeit
- Das EnLAG regelt daher den Einsatz von Erdkabeln auf der Höchstspannungsebene im Übertragungsnetz abschließend. Es benennt vier Pilotprojekte auf denen unter festgelegten Randbedingungen die Erdkabeltechnik getestet werden kann, das Vorhaben „380-kV-Ostküstenleitung“ zählt nicht zu den Pilotprojekten
- In dieser Konsequenz erfolgt die Ausführung des Vorhabens in Freileitungsbauweise

## Technische Parameter Neubauleitung

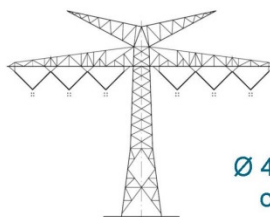


	Lübeck - Göhl	Lübeck - Siems
Spannungsebene	380-kV	380-kV
Systeme	2	2
Länge	ca. 50 km	ca. 15 km
Anzahl Maste	~ 125	~ 38
Mastform	Donau	Donau
Masthöhe	~ 55m	~ 55m
Mastbreite	28m bis 33m	28m bis 33m
Spannweiten	~400m	~400m
Parabolischer Schutzstreifen	~ 60m	~ 60m
Auslegungstemperatur	80°C	80°C
Beseilung	AL/ST 564/72 4er Bündel	AL/ST 564/72 4er Bündel
Max. zul. Betriebsstrom bei Norm Bedingungen	3600A	3600A
Baujahr	201X	201X

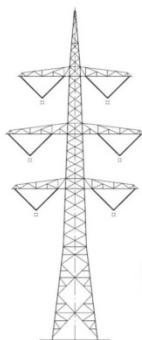
## Mögliche Mastformen der Neubauleitung



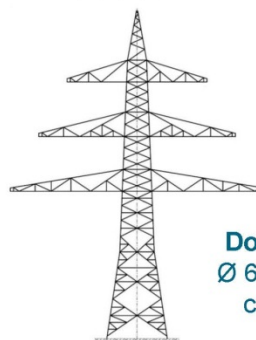
**Donau**  
Ø 50m - 60m Höhe  
ca. 30m Breite



**Einebene**  
Ø 40m - 50m Höhe  
ca. 40m Breite

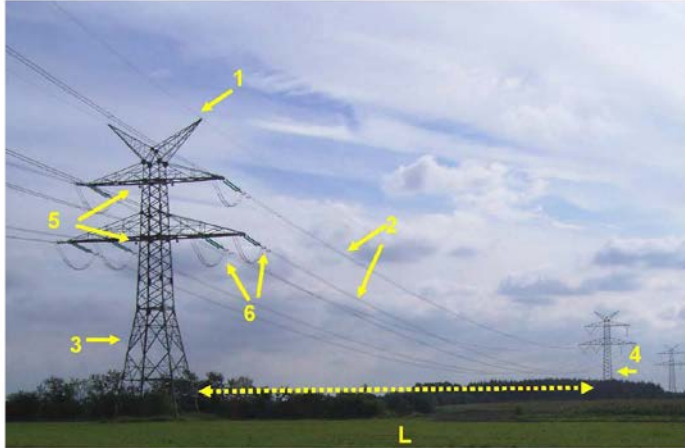


**Tonne**  
Ø 60m - 70m Höhe  
ca. 20m Breite



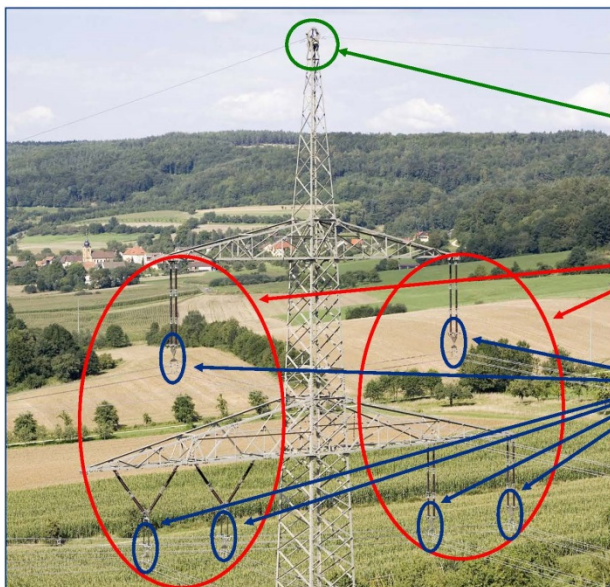
**Donau-Einebene**  
Ø 60m - 70m Höhe  
ca. 40m Breite

## Aufbau einer 380-kV-Freileitung (Prinzipskizze)



- 1: Erd- /Blitzschutzseil
- 2: Leiterseile
- 3: Abspannmast
- 4: Tragmast;
- 5: Traversen
- 6: Isolatoren
- L: Spannfeldlänge

## 380-kV-Freileitung – Beispiel einer Beseilung



- Blitzschutzseil an der Mastspitze
- 2 Stromkreise bei Freileitungen
- Jeder Stromkreis hat 3 Phasen



## Erdseilmarkierung



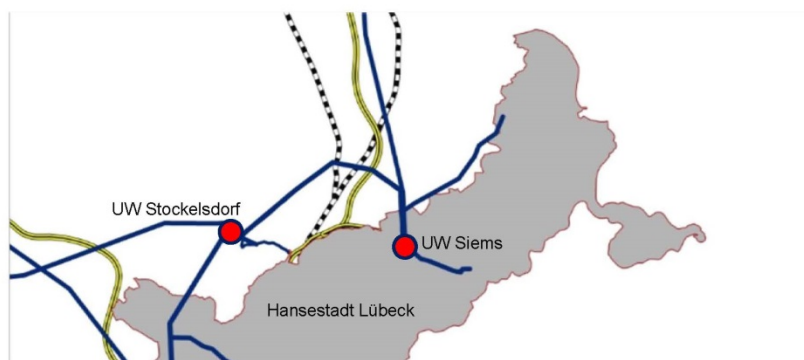
- Das Erdseil der Leitung wird voraussichtlich aus artenschutzrechtlichen Gründen mit Markern versehen, die einen Anflug von Vögeln an die Leitung maßgeblich verringern.
- Verwendet werden Markierungen in einem Abstand von 25 bis 30 m mit effektiven, kontrastreichen und beweglichen Vogelschutzarmaturen
- Verringerung der Kollisionsrate durch die Markierungen von über 90 %



## Bündelungsmöglichkeiten



Maßnahme 49 (Netzverstärkung Raum Lübeck- Siems)

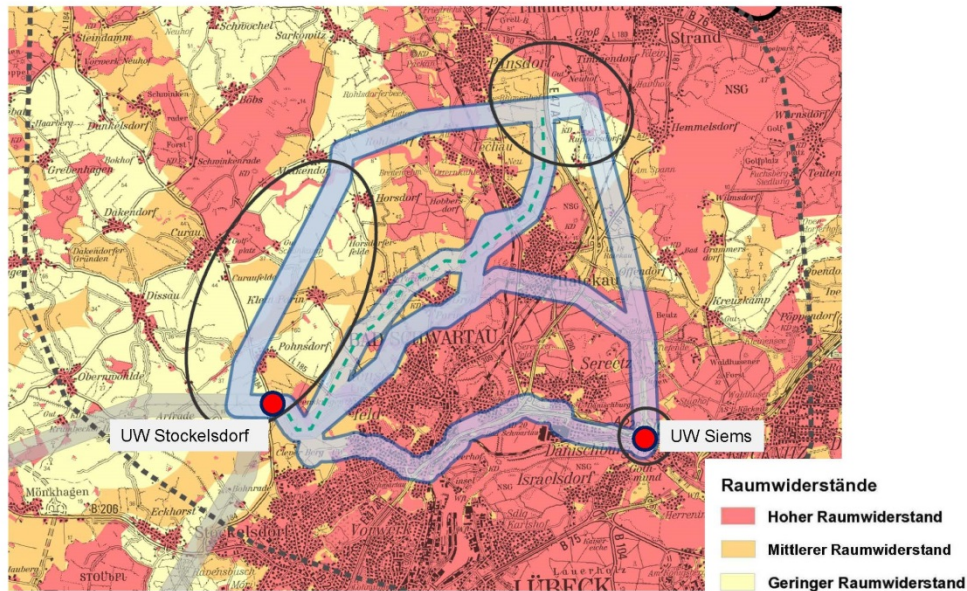






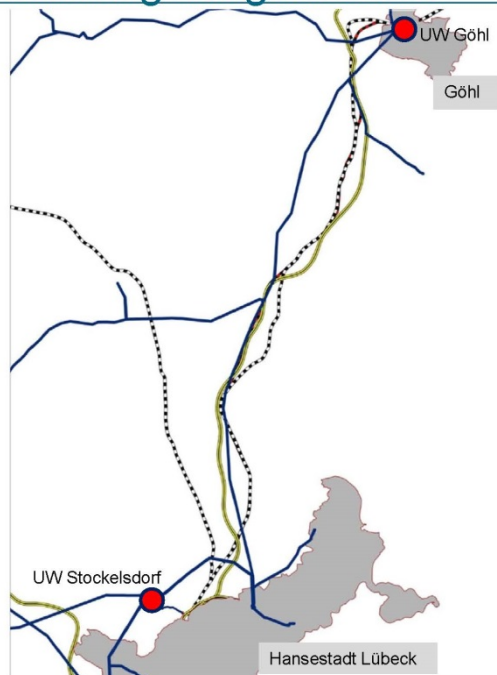
## Raumwiderstandsanalyse

### Maßnahme 49 (Netzverstärkung Raum Lübeck- Siems)

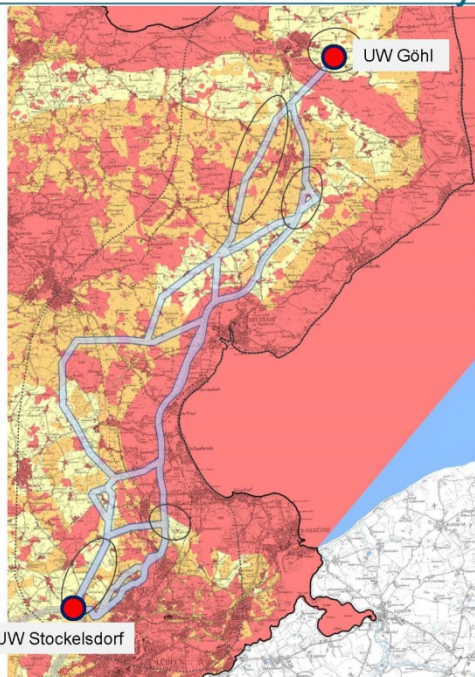


## Bündelungsmöglichkeiten

### Maßnahme 48 (Netzausbau Raum Lübeck-Göhl)



## Raumwiderstandsanalyse



Maßnahme 48  
(Netzausbau Raum Lübeck-Göhl)

### Raumwiderstände

- Hoher Raumwiderstand
- Mittlerer Raumwiderstand
- Geringer Raumwiderstand

## Korridorbewertung Ostküstenleitung



### 2. Arbeitsschritt: Prüfung der Korridore

- **Umweltverträglichkeitsstudie:**  
Prüfung erheblicher negativer Auswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG  
  
Mensch, Pflanzen und Tiere, Biologische Vielfalt  
Boden, Wasser, Klima, Luft, Landschaft  
Kultur und Sachgüter  
Wechselwirkungen
- **Raumverträglichkeitsuntersuchung:**  
Prüfung und Bezug auf die Ziele und Grundsätze der Raumordnung  
  
Siedlungsentwicklung, Freiraumstruktur, Erholung und Tourismus, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Windenergie, Rohstoffabbau

Arbeitsstand Dialogverfahren

### 2. Arbeitsschritt: Prüfung der Korridore

- **Umweltverträglichkeitsstudie:**

Beispiel Schutzgut Mensch

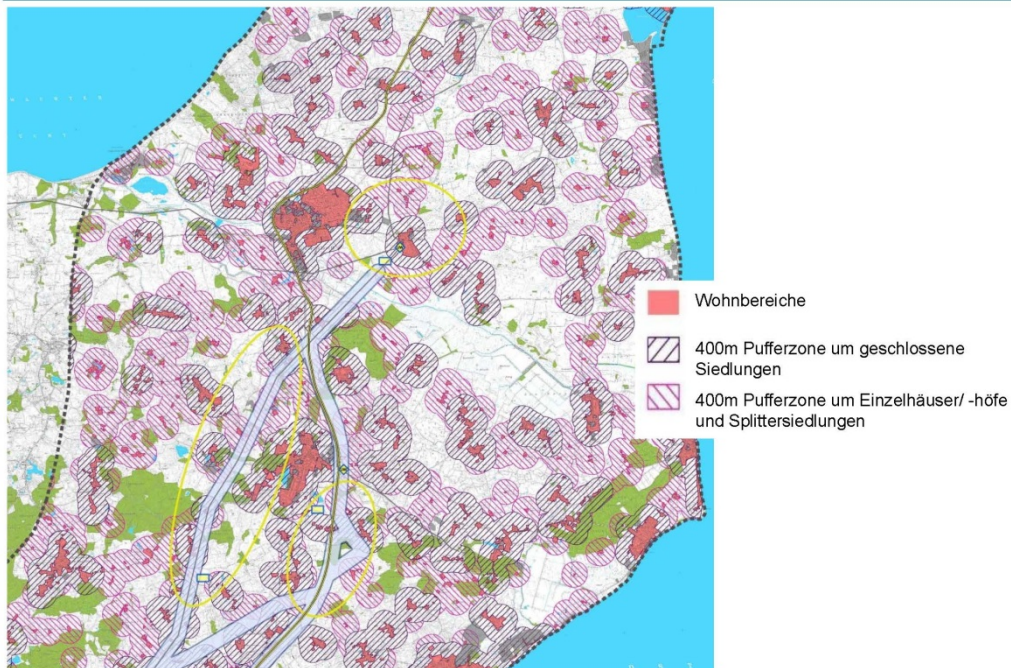
- Beurteilung der Wohnfunktion
- Beurteilung der Auswirkungen auf die Erholungseignung der Landschaft

Arbeitsstand Dialogverfahren



- Wohnbereiche
- ▨ 400m Pufferzone um geschlossene Siedlungen
- ▨ 400m Pufferzone um Einzelhäuser/ -höfe und Splittersiedlungen





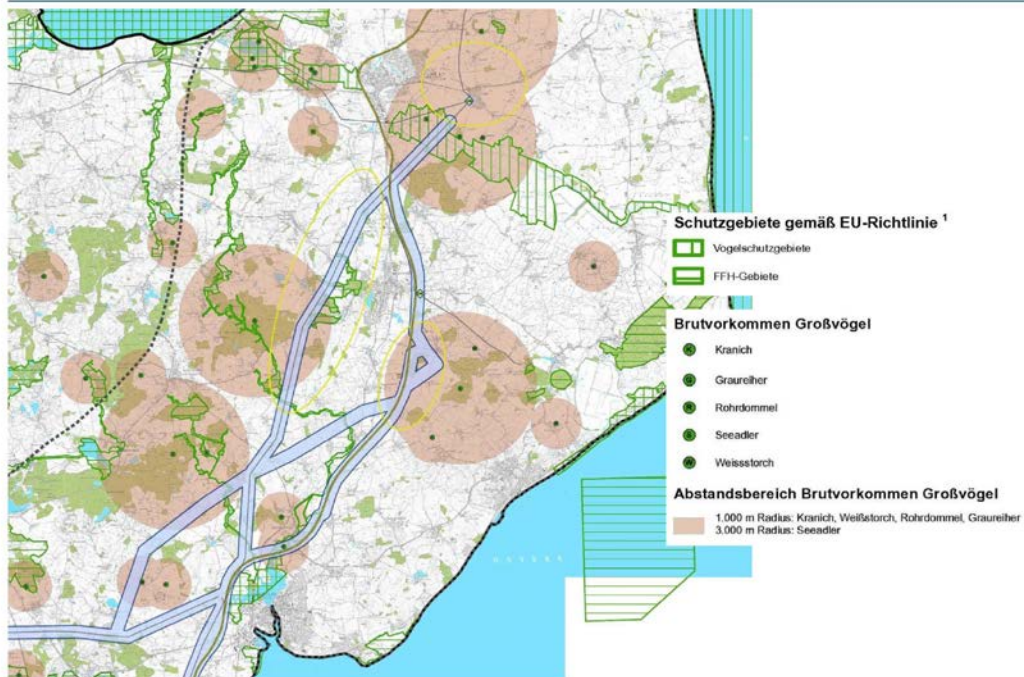
### 2. Arbeitsschritt: Prüfung der Korridore

- **Umweltverträglichkeitsstudie:**

Beispiel Schutzgut Tiere

#### Untersuchungsgegenstand

- Avifauna (Brut-, Rast- und Zugvögel)  
Leitungsanflug, Scheuchwirkung, Auswirkungen durch den Bau
- Fledermäuse  
Auswirkungen durch den Bau
- Amphibien, Reptilien, Haselmaus  
Auswirkungen durch den Bau



### 3. Arbeitsschritt: Prüfung der Korridore

Ermittlung des Korridors mit den geringsten erheblichen  
Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG

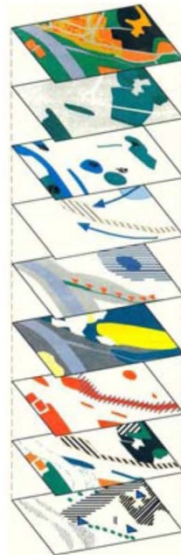
Ermittlung des Korridors mit dem geringsten Konflikten mit  
den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung



# Korridorbewertung Ostküstenleitung



## 3. Arbeitsschritt: Prüfung der Korridore



Mensch  
Tiere und Pflanzen  
Biologische Vielfalt  
Boden  
Wasser  
Klima  
Luft  
Landschaft  
Kultur- und Sachgüter  
Wechselwirkungen  
Raumordnerische Belange

**Korridor mit den geringsten Auswirkungen auf Umwelt und Raumordnung**

Arbeitsstand Dialogverfahren

# Korridorbewertung Ostküstenleitung



## Schutzgut Mensch – Teilschutzgut Wohnen und Wohnumfeld

Variantenkorridor	Nr	Vergleich Variantenkorridore Ostküste							
		Siedlungsbereiche		Wohnumfelder geschlossener Ortschaften		Wohnumfelder um Einzelhäuser/-höfe und Splittersiedlungen		Wohnen (zusammengefasst)	
		[ha]	Klasse	[ha]	Klasse	[ha]	Klasse	Σ (Klassen)	Klasse
West_1	1	70,27	2	812,04	5	684,68	2	9	3
West_2	2	70,12	2	839,45	5	686,48	2	9	3
West_3	3	52,04	1	638,44	1	797,55	5	7	1
West_4	4	51,89	1	665,85	1	799,19	5	7	1
West_5	5	50,01	1	752,42	3	682,02	2	6	1
West_Ost_1	6	62,28	2	672,13	1	730,12	4	7	1
West_Ost_2	7	62,13	2	699,54	2	731,75	4	8	2
West_Ost_3	8	60,25	1	786,11	4	614,58	1	6	1
West_Ost_4	9	61,79	2	663,48	1	782,40	5	8	2
West_Ost_5	10	61,64	2	690,89	2	784,03	5	9	3
West_Ost_6	11	59,76	1	777,46	4	666,86	2	7	1
Ost_1	12	71,51	2	653,11	1	786,05	5	8	2
Ost_2	13	71,36	2	680,51	2	787,69	5	9	3
Ost_3	14	69,48	2	767,09	4	670,51	2	8	2
Ost_4	15	103,96	5	707,55	2	753,64	4	11	5
Ost_5	16	103,37	5	734,79	3	752,30	4	12	5
Ost_6	17	101,49	5	821,37	5	635,13	1	11	5
<b>Klassenbreite</b>		10,79		40,20		36,92		1,20	
<b>Klasse 1</b>		50 bis 60,8		638,4 bis 678,6		614,5 bis 651,5		6 bis 7,2	
<b>Klasse 2</b>		60,9 bis 71,5		678,7 bis 718,8		651,6 bis 688,4		7,3 bis 8,4	
<b>Klasse 3</b>		71,6 bis 82,3		718,9 bis 759		688,5 bis 725,3		8,5 bis 9,6	
<b>Klasse 4</b>		82,4 bis 93,1		759,1 bis 799,2		725,4 bis 762,2		9,7 bis 10,8	
<b>Klasse 5</b>		93,2 bis 103,9		799,3 bis 839,4		762,3 bis 799,1		10,9 bis 12	

Arbeitsstand Dialogverfahren

# Korridorbewertung Ostküstenleitung



## Schutzgut Mensch – Teilschutzgut Erholung

Variantenkorridor	Nr	Vergleich Variantenkorridore Ostküste	
		Erholungsräume	
		[ha]	Klasse
West_1	1	1.281,72	2
West_2	2	1.292,71	2
West_3	3	1.301,63	2
West_4	4	1.312,61	2
West_5	5	1.108,89	1
West_Ost_1	6	1.323,97	2
West_Ost_2	7	1.334,96	2
West_Ost_3	8	1.131,23	1
West_Ost_4	9	1.432,87	3
West_Ost_5	10	1.443,85	3
West_Ost_6	11	1.240,13	2
Ost_1	12	1.705,33	5
Ost_2	13	1.716,31	5
Ost_3	14	1.512,57	4
Ost_4	15	1.725,29	5
Ost_5	16	1.733,84	5
Ost_6	17	1.530,10	4
Klassenbreite		124,99	
Klasse 1			1108,8 bis 1233,8
Klasse 2			1233,9 bis 1358,8
Klasse 3			1358,9 bis 1483,8
Klasse 4			1483,9 bis 1608,8
Klasse 5			1608,9 bis 1733,8

Arbeitsstand Dialogverfahren

# Korridorbewertung Ostküstenleitung



## Gesamtvergleich Schutzgut Mensch

Variantenkorridor	Nr	Vergleich Variantenkorridore Ostküste			
		Wohnen	Erholung	Mensch (zusammengefasst)	
		Klasse	Klasse	Σ (Klassen)	Klasse
West_1	1	3	2	5	2
West_2	2	3	2	5	2
West_3	3	1	2	3	1
West_4	4	1	2	3	1
West_5	5	1	1	2	1
West_Ost_1	6	1	2	3	1
West_Ost_2	7	2	2	4	2
West_Ost_3	8	1	1	2	1
West_Ost_4	9	2	3	5	2
West_Ost_5	10	3	3	6	3
West_Ost_6	11	1	2	3	1
Ost_1	12	2	5	7	4
Ost_2	13	3	5	8	4
Ost_3	14	2	4	6	3
Ost_4	15	5	5	10	5
Ost_5	16	5	5	10	5
Ost_6	17	5	4	9	5
Klassenbreite				1,60	
Klasse 1					2 bis 3,6
Klasse 2					3,7 bis 5,2
Klasse 3					5,3 bis 6,8
Klasse 4					6,9 bis 8,4
Klasse 5					8,5 bis 10

Arbeitsstand Dialogverfahren

# Korridorbewertung Ostküstenleitung



## Gesamtvergleich Schutzgut Tiere

Variantenkorridor	Nr	Vergleich Variantenkorridore Ostküste					
		Vogellebensräume		Großvögel		Fauna (zusammengefasst)	
		[ha]	Klasse	[ha]	Klasse	Σ (Klassen)	Klasse
West 1	1	29,80	1	2.380,10	5	6	4
West 2	2	29,80	1	1.943,20	4	5	3
West 3	3	32,78	1	1.763,33	4	5	3
West 4	4	32,78	1	1.326,44	3	4	2
West 5	5	123,35	5	1.426,55	3	8	5
West Ost 1	6	37,13	1	1.081,34	2	3	1
West Ost 2	7	37,13	1	644,45	1	2	1
West Ost 3	8	127,70	5	744,56	1	6	4
West Ost 4	9	37,13	1	900,85	2	3	1
West Ost 5	10	37,13	1	463,95	1	2	1
West Ost 6	11	127,70	5	564,06	1	6	4
Ost 1	12	38,08	1	1.244,96	3	4	2
Ost 2	13	38,08	1	808,07	1	2	1
Ost 3	14	128,66	5	908,18	2	7	5
Ost 4	15	37,81	1	1.242,46	3	4	2
Ost 5	16	37,81	1	805,57	1	2	1
Ost 6	17	128,38	5	905,68	2	7	5
Klassenbreite		19,77		383,23		1,20	
Klasse 1		29,7 bis 49,5		463,9 bis 847,1		2 bis 3,2	
Klasse 2		49,6 bis 69,3		847,2 bis 1230,4		3,3 bis 4,4	
Klasse 3		69,4 bis 89,1		1230,5 bis 1613,6		4,5 bis 5,6	
Klasse 4		89,2 bis 108,8		1613,7 bis 1996,8		5,7 bis 6,8	
Klasse 5		108,9 bis 128,6		1996,9 bis 2380		6,9 bis 8	

Arbeitsstand Dialogverfahren

# Korridorbewertung Ostküstenleitung

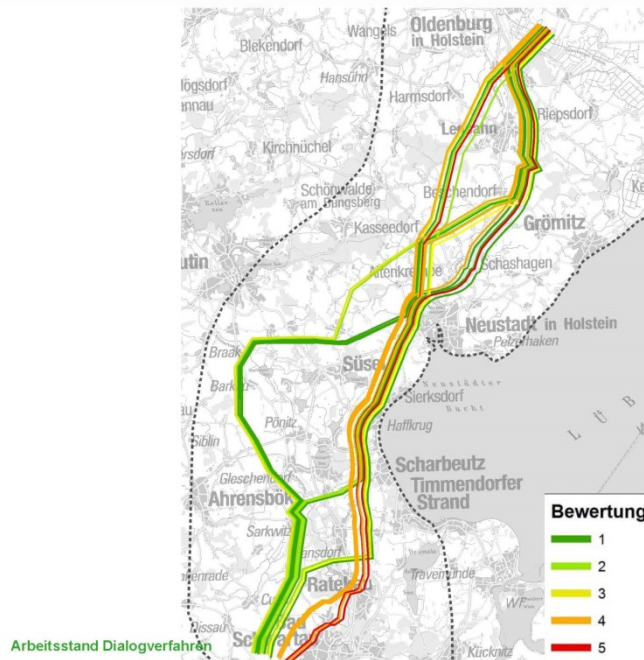


## Gesamtvergleich UVS

Variantenkorridor	Nr	Vergleich Variantenkorridore						
		Mensch	Fauna	Landschaft	Kultur- und Sachgüter	Pflanzen	Schutzgüter (zusammengefasst)	
		Klasse	Klasse	Klasse	Klasse	Klasse	Σ (Klassen)	Klasse
West 1	1	2	4	5	3	1	15	3
West 2	2	2	3	4	2	2	13	2
West 3	3	1	3	5	2	1	12	1
West 4	4	1	2	5	2	2	12	1
West 5	5	1	5	3	1	1	11	1
West Ost 1	6	1	1	5	4	2	13	2
West Ost 2	7	2	1	4	3	3	13	2
West Ost 3	8	1	4	2	2	2	11	1
West Ost 4	9	2	1	4	3	3	13	2
West Ost 5	10	3	1	4	3	4	15	3
West Ost 6	11	1	4	2	1	4	12	1
Ost 1	12	4	2	3	4	4	17	4
Ost 2	13	4	1	2	4	5	16	4
Ost 3	14	3	5	1	2	5	16	4
Ost 4	15	5	2	3	5	4	19	5
Ost 5	16	5	1	2	4	5	17	4
Ost 6	17	5	5	1	3	5	19	5
Klassenbreite							1,60	
Klasse 1								11 bis 12,6
Klasse 2								12,7 bis 14,2
Klasse 3								14,3 bis 15,8
Klasse 4								15,9 bis 17,4
Klasse 5								17,5 bis 19

Arbeitsstand Dialogverfahren

## Korridorbewertung Ostküstenleitung



## Korridorbewertung Ostküstenleitung



### 4. Arbeitsschritt: Gesamtabwägung

Abgleich der Belange der Umwelt- und Raumplanung mit netztechnischen und wirtschaftlichen Belangen sowie der Betroffenheit von Grundeigentum

**Ziel:** Ermittlung des unter planerischen und rechtlichen Gesichtspunkten geeignetsten Korridors

Arbeitsstand Dialogverfahren



### 5. Arbeitsschritt:

#### Einbindung des Bürgerdialogs in die fachplanerische Lösung

- Erläuterung und planerische Umsetzung von Planungsgrundsätzen
- Aufzeigen von Mitwirkungsmöglichkeiten und Aufnahme von planungsrelevanten Hinweisen
- Darstellung rechtlicher Grenzen
- Diskussion der Beiträge aus dem Bürgerdialog

#### Einbindung geeigneter Hinweise in die Planung und Abwägung zur Ermittlung eines Vorzugskorridors

Arbeitsstand Dialogverfahren



### Anschließendes Genehmigungsverfahren:

Die für die Genehmigung des Leitungsbaus zuständige **Planfeststellungsbehörde** prüft die getroffene Abwägungsentscheidung und beschließt abschließend über den zu wählenden Planungskorridor



Arbeitsstand Dialogverfahren





### Potenzielle Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere

#### Vögel

- Leitungsanflug
- Scheuchwirkung
- Baubedingte Beeinträchtigungen (Lebensraumverlust, Störungen etc.)

#### Fledermäuse

- Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen zu erwarten (Beseitigung von Quartieren oder Flugstraßen durch Inanspruchnahme von Gehölzen)

#### Amphibien, Reptilien, Haselmaus

- Nur baubedingte Auswirkungen zu erwarten (v.a. Lebensraumverlust oder direkte Schädigungen im Baufeld der Maststandorte und Zufahrten)

30



### Untersuchungsgegenstand

- Avifauna (Brut-, Rast- und Zugvögel)
- Fledermäuse
- Amphibien, Reptilien, Haselmaus

### Vorhandene Unterlagen

- Gutachten/Veröffentlichungen zum Vogelzuggeschehen SH
- Tierartenkataster LLUR (Vögel, Amphibien/Reptilien, Haselmaus u.a.)
- Avifaunistische Daten OAG SH/HH (Brutvögel, Anhang I-Arten, Wasservogelzählungen, Zugerfassungen)
- Verbreitungsatlantanten, Jahresberichte Jagd und Artenschutz etc.

31



### Bewertungskriterien

- Artenspektrum
- Artspezifische Gefährdung und Seltenheit
- Artspezifische Empfindlichkeiten gegenüber Wirkfaktoren
- Störung funktionaler Beziehungen von Teillebensräumen

32



### Geplanter Untersuchungsrahmen

#### Vögel

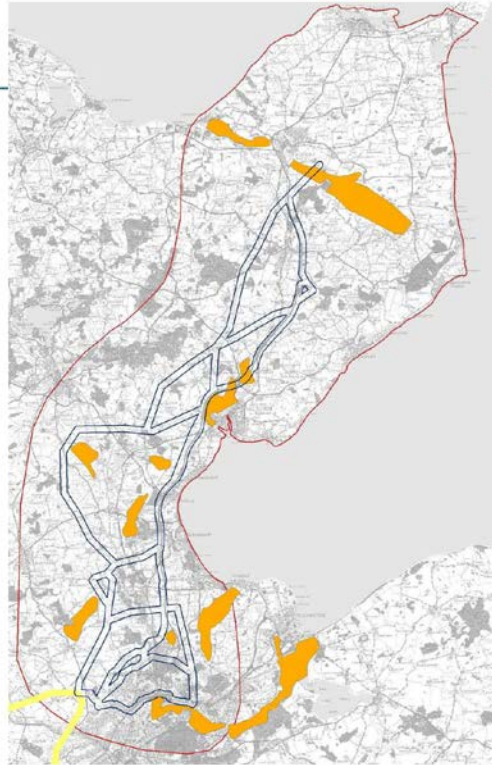
- Brutvögel
- Rastvögel
- Zugvögel
- Ausgewählte Großvogelarten
- Bedeutende Vogellebensräume



33

## Schutzgut Tiere

**Avifaunistisch besonders bedeutsame Bereiche im Hinblick auf besonders sensible Artengruppen**



## Schutzgut Tiere



### Brutvögel

- Besonders wertvolle und sensible Bereiche: Geländekartierung
- Rest wird über Potenzialanalyse bewertet
- Landschaftstypen bzw. Habitattypen als Bewertungseinheit
- Später: umfangreichere Geländekartierung entlang der Vorzugsvariante

### Rastvögel

- Abfrage OAG: Wasservogeldata und sonstige Rastdaten
- Besonders wertvolle und sensible Bereiche: Geländekartierung
- Vor-Ort-Erfassung funktionaler Beziehungen zwischen Rast- und Schlafgewässern und Nahrungshabitaten



### **Vögel: Ausgewählte Großvogelarten**

- Auswahlkriterien: Empfindlichkeit, Gefährdung, A-I VRL, LANU (2008)
- Datenabfrage bis mindestens 6 km Umfeld



### **Vögel: Bedeutende Vogellebensräume**

- z. B. EU-VSG, NSG, Niederungen
- Darstellung und Bewertung im Hinblick auf funktionale Beziehungen



36

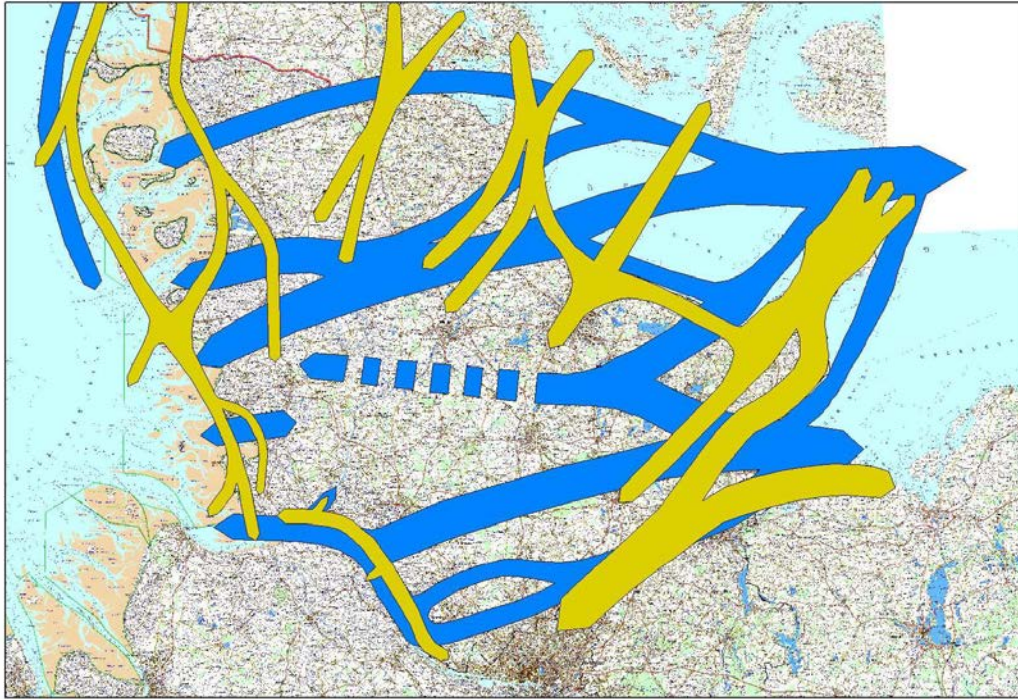


### **Zugvögel**

- Höchstes Konfliktpotenzial, da empfindliche Artengruppe
- Abfrage und Auswertung vorhandener Daten
- Ergänzende Erfassung von Flugbewegungen an ausgewählten Standorten

37



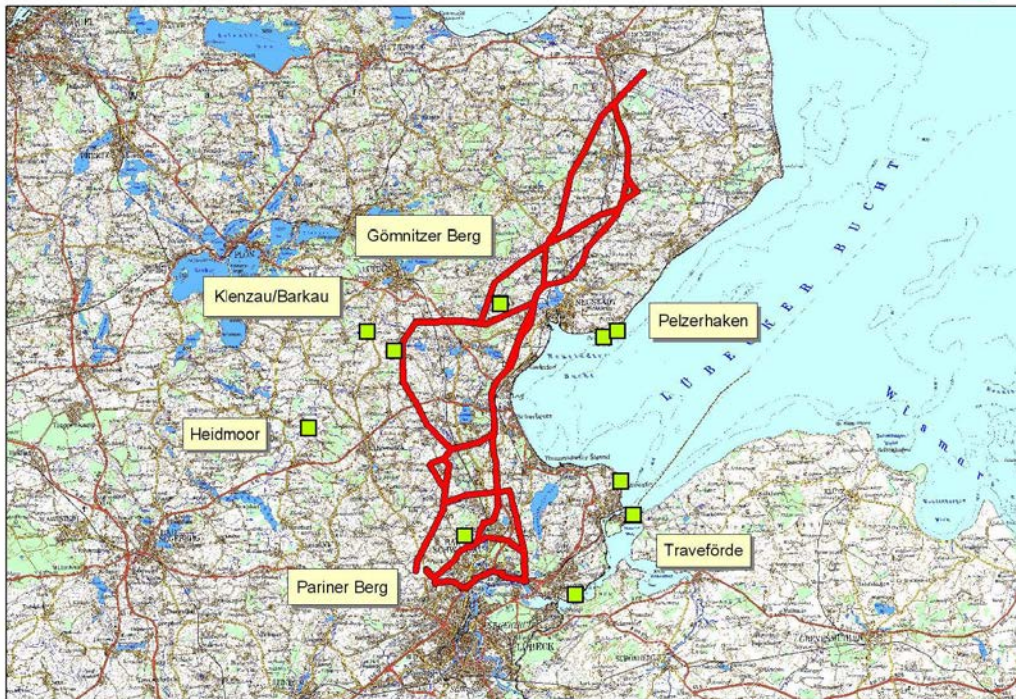


38



39





40

## Schutzgut Tiere



### Datengrundlage

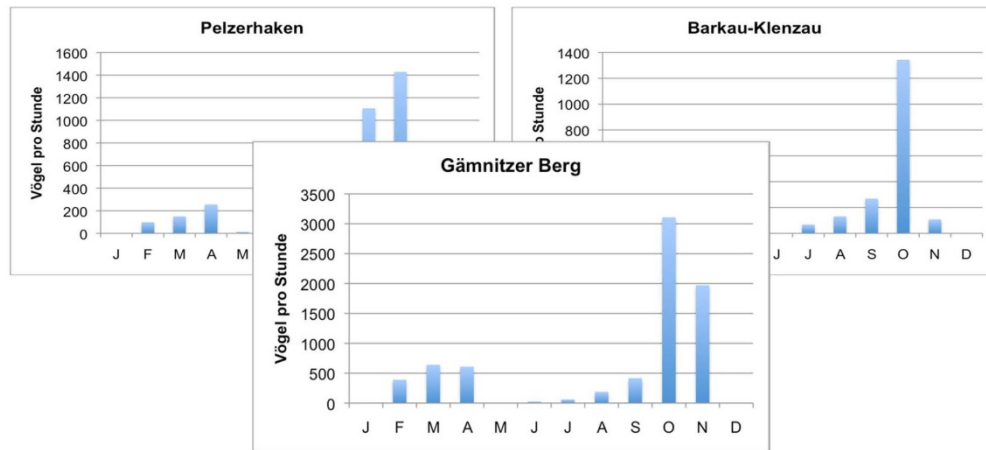
Daten aus den Jahren 2002 bis 2014

Ort	Anzahl Zugbeobachtungen
Pelzerhaken	385
Trave	261
Gönmitzer Berg	219
Pariner Berg	185
Barkau/Klenzau	177
Heidmoor	44

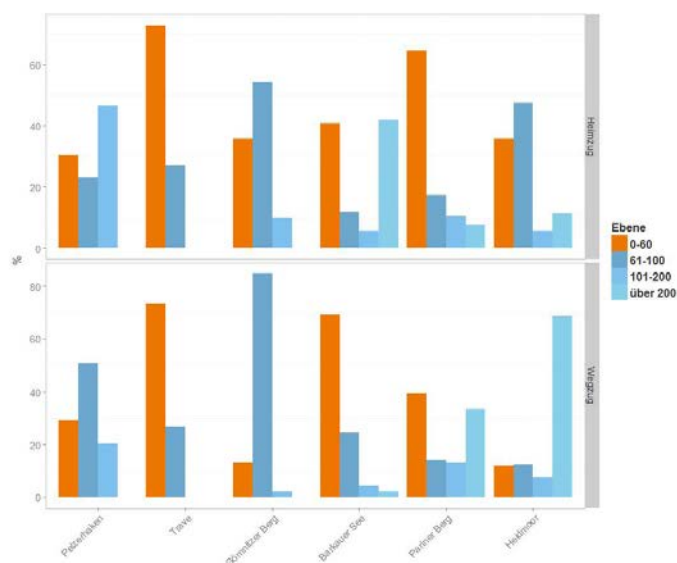
41



## Zugintensitäten

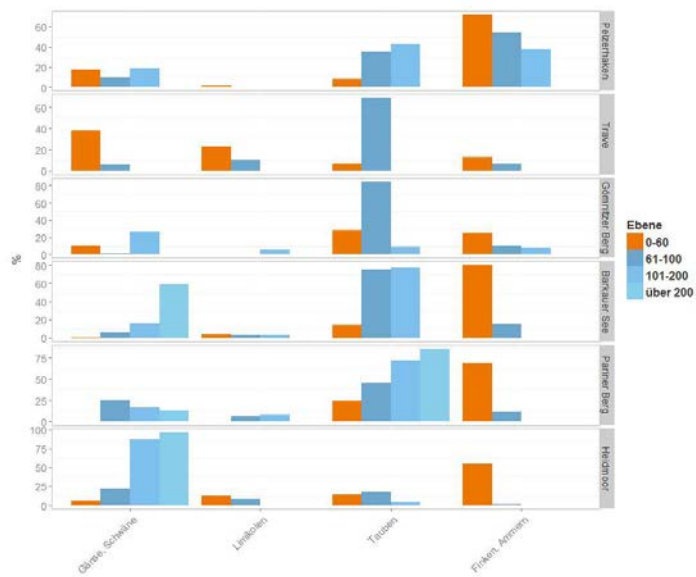


42



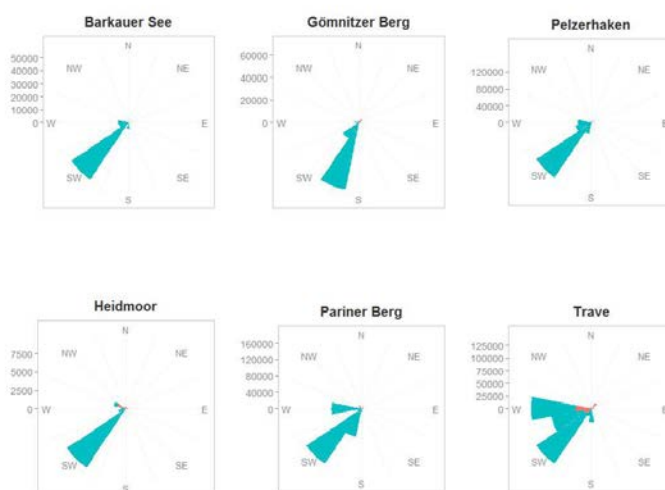
43

## Schutzgut Tiere



44

## Schutzgut Tiere



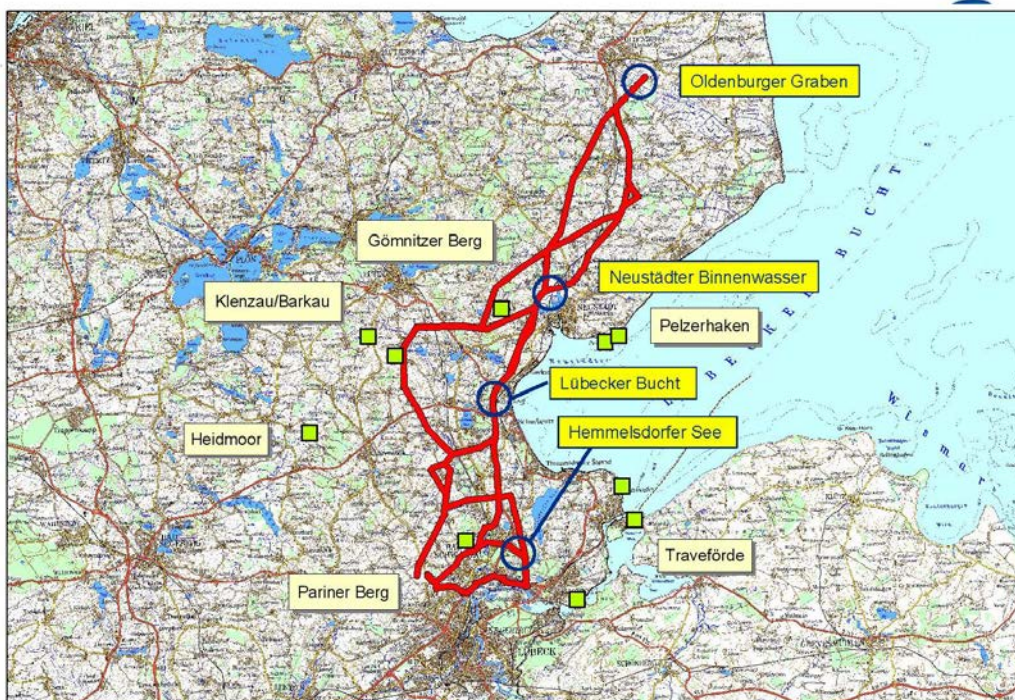
45



### Zugvögel: Fazit

- Vorhandene Daten sind wichtige Grundlage
- Es bestätigen sich tendenzielle Muster hinsichtlich Zugintensität, Zugrichtungen und Zughöhen
- Teilweise jedoch heterogenes Bild und räumliche Lücken in relevanten Bereichen, eindeutige Aussage zum konkreten Vorhaben lässt sich noch nicht ableiten
- Vier weitere Zählpunkte zur Erhöhung der Datendichte und zur Absicherung der Datenlage erforderlich

46



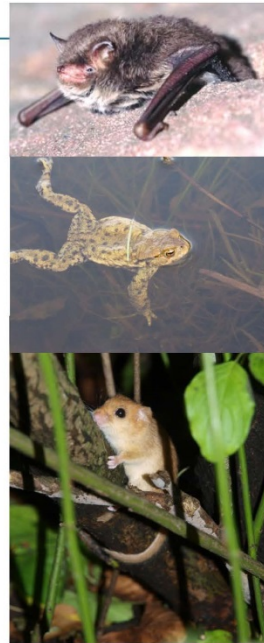
47



### Geplanter Untersuchungsrahmen

#### Amphibien, Reptilien, Fledermäuse, Haselmaus

- Datenabfrage, Potenzialanalyse auf Grundlage der Biotoptypenkartierung
- Auswertung und Darstellung der Daten nach LLUR 2013





## 5. Fachdialog See- und Erdkabel

Der Fachdialog Erd- und Seekabel entstand als Reaktion auf Anmerkungen von Bürgerinnen und Bürgern in den vorangegangenen Dialogveranstaltungen. Wiederholt hatten Bürgerinnen und Bürger nach Optionen der Seeverkabelung und Teilerdverkabelung bei der Ostküstenleitung gefragt. Die Landesregierung beauftragte daraufhin die Vorhabenträgerin mit der Prüfung von technischen und planerischen Optionen zur Seeverkabelung.

Die Ergebnisse dieser Prüfung wurden am 08.06.2015 in der Christian-Klees-Halle in Scharbeutz der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Vorhabenträgerin TenneT präsentierte die Ergebnisse zur Prüfung der Umweltbelange bei Seeverkabelung sowie die wirtschaftliche und rechtliche Gegenüberstellung der verschiedenen Varianten. Es wurde des Weiteren über den aktuellen Stand zu den gesetzlichen Änderungen bezüglich des Einsatzes von Erdkabeln durch die Landesregierung informiert und die weiteren Schritte für eine mögliche Umsetzung bei der Planung der Ostküstenleitung in den Blick genommen und diskutiert. Auch wurde von TenneT dargestellt, was eine Teilerdverkabelung in der Region bedeuten würde und welche Eingriffe hiermit verbunden wären.

Die vorgestellte Grobuntersuchung zur Seeverkabelung kam zu dem Ergebnis, dass ein Seekabel aufgrund technischer und naturschutzfachlicher Gründe nur auf einem sehr kurzen Stück zwischen Timmendorfer Strand und Grömitz realisierbar wäre. Die damit verbundenen Kosten und Eingriffe in die touristisch bedeutsamen Küstenbereiche zum Anlanden des Kabels, aber auch für dort notwendige Übergangs- und Kompensationsanlagen ließen eine Seeverkabelung nicht als Vorzugsvariante erscheinen.

Nach den Fachbeiträgen konnte das Publikum den Experten Fragen stellen.

Die Präsentationen sind im Folgenden abgebildet.

# Fachdialog See- und Erdkabel / Dialogverfahren Ostküstenleitung 08.06.2014, Scharbeutz

08.06.2015

Carsten Schmidt, Uwe Herrmann

## Agenda

- Einleitung  
(TenneT TSO GmbH, Carsten Schmidt)
- Netztechnische Varianten  
(Leibniz Universität Hannover, Institut für Energieversorgung und Hochspannungstechnik, IEH, Prof. Dr.-Ing. habil. Lutz Hofmann)
- Umweltbelange  
(BHF Landschaftsarchitekten GmbH, Kiel, Uwe Herrmann)
- Wirtschaftliche / rechtliche Gegenüberstellung und Fazit  
(TenneT TSO GmbH, Carsten Schmidt)

# Einleitung



- Landesregierung und TenneT haben aus dem bisherigen Bürgerdialogverfahren den Wunsch aufgenommen, sich mit folgenden Themen intensiver auseinanderzusetzen:
  - Möglichkeiten einer Seeverkabelung zwischen Lübeck und Göhl
  - Teilerdverkabelung der 380-kV-Leitungstrasse in sensiblen Bereichen

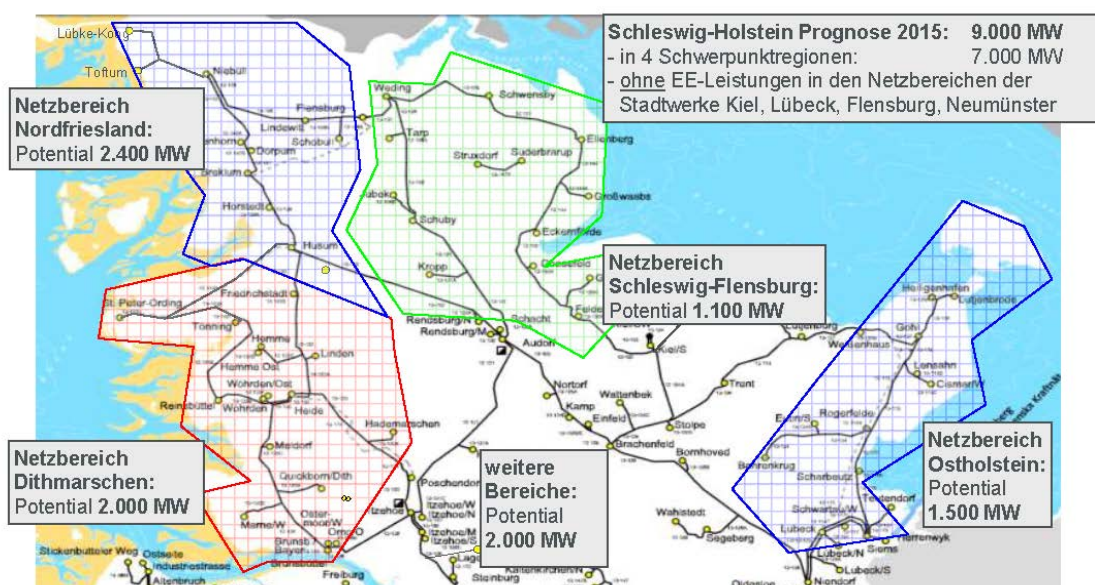
09.06.2015

3

# Einleitung



- Einspeiseleistungen in S-H als Ziel der Landesregierung



09.06.2015

4



- Grundlage der angestellten technischen, wirtschaftlichen, naturschutzfachlichen und rechtlichen Betrachtungen sind:
  - Zahlen aus dem NEP 2014 und die prognostizierten Einspeiseleistungen der Landesregierung
  - Vorliegende technische und betriebliche Informationen & Erkenntnisse
  - Vorliegende Informationen über naturschutzfachliche Rahmenbedingungen
  - Aktueller Rechtsrahmen sowie für Teilerdverkabelungen eine mögliche Novellierung des Gesetzes

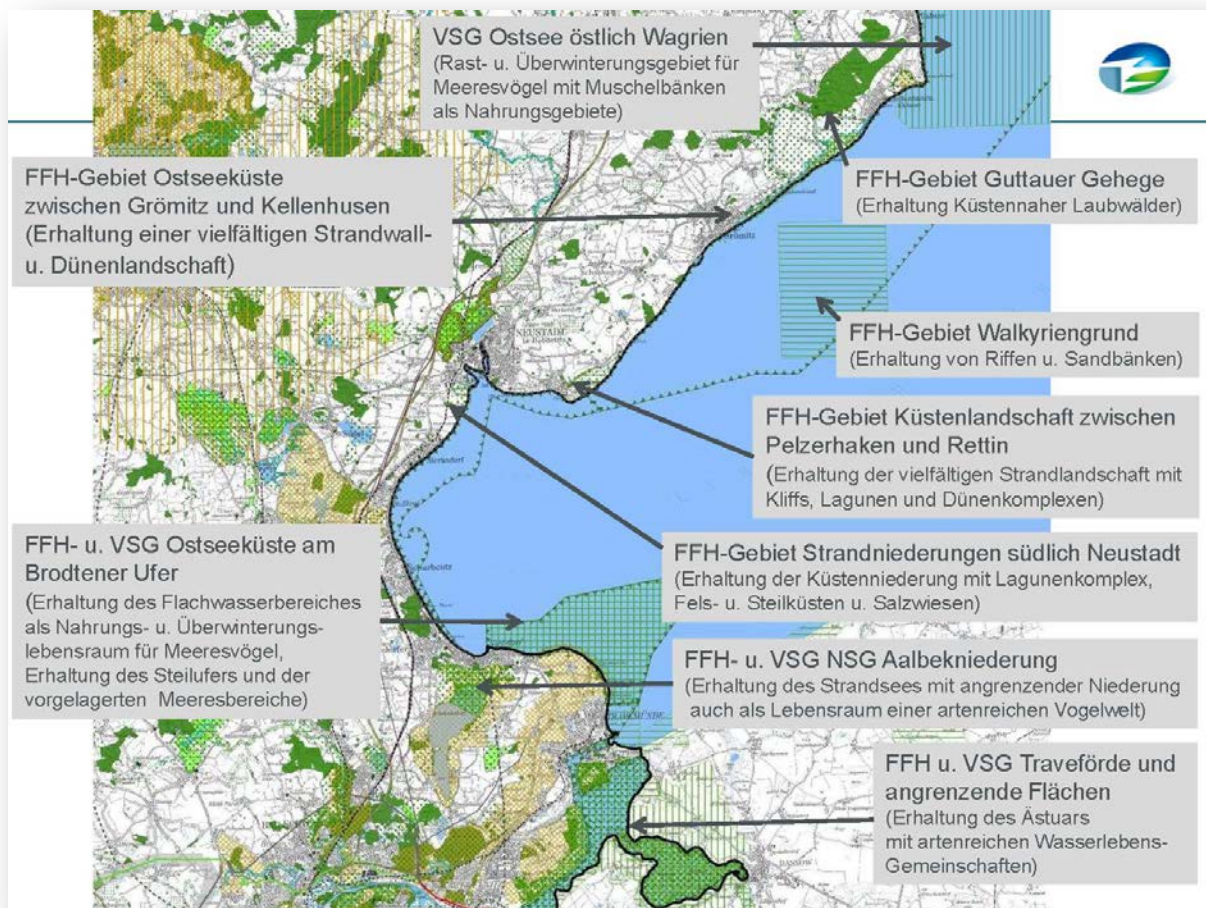
## NEP 2014:

„Aufgrund des prognostizierten starken Anstiegs erneuerbarer Energien im östlichen Teil Schleswig-Holsteins sind die bestehende 110-kV-Netzstruktur und die vorhandenen Transformatoren nicht mehr ausreichend, um die Energie abtransportieren zu können. Die Ertüchtigung der 110-kV-Netzstruktur ist aufgrund der erwarteten Prognose nicht mehr bedarfsgerecht und nicht zukunftsorientiert. Bei Ausfall des 220-kV-Stromkreises zwischen Siems und Raum Lübeck muss Leistung, die von Schweden über Baltic Cable am Umspannwerk Herrenwyk in das deutsche Netz eingespeist wird, über das unterlagerte 110-kV-Netz transportiert werden. Bei umgekehrter Fahrweise von Baltic Cable muss in dieser Situation die Leistung aus dem 110-kV-Netz bereitgestellt werden. Auslösungen aufgrund von Überlastungen im 110-kV-Netz werden heute über eine Reduzierung der Austauschleistung mit Schweden via Baltic Cable mittels EPC (Emergency Power Control) automatisiert vermieden.“



BHF Landschaftsarchitekten GmbH, Kiel, Uwe Herrmann



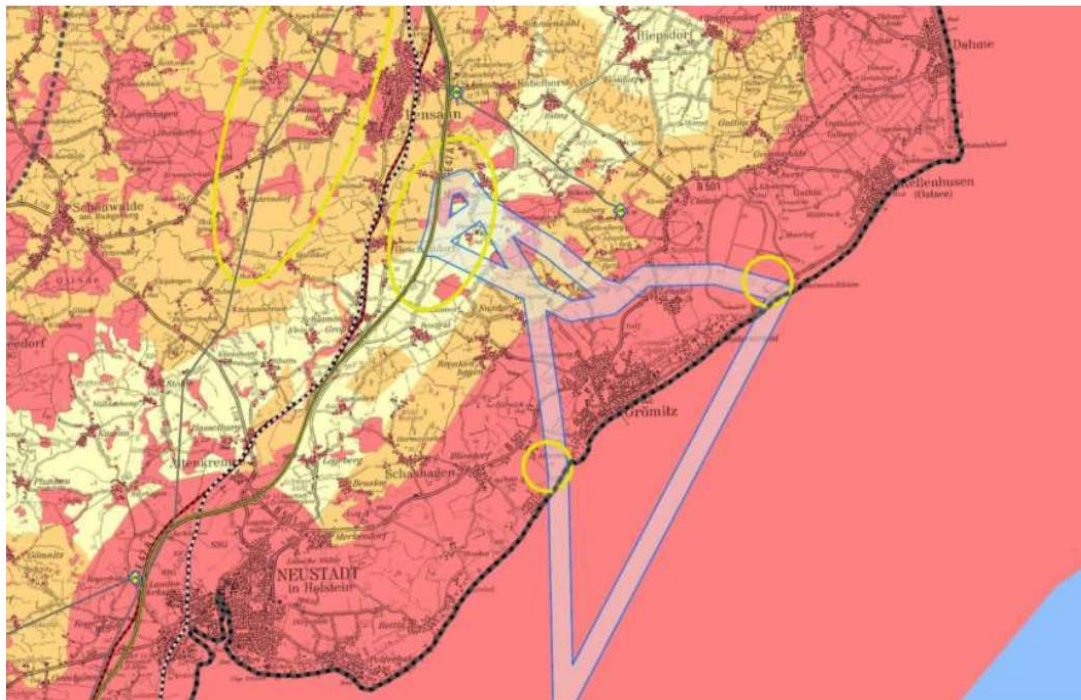




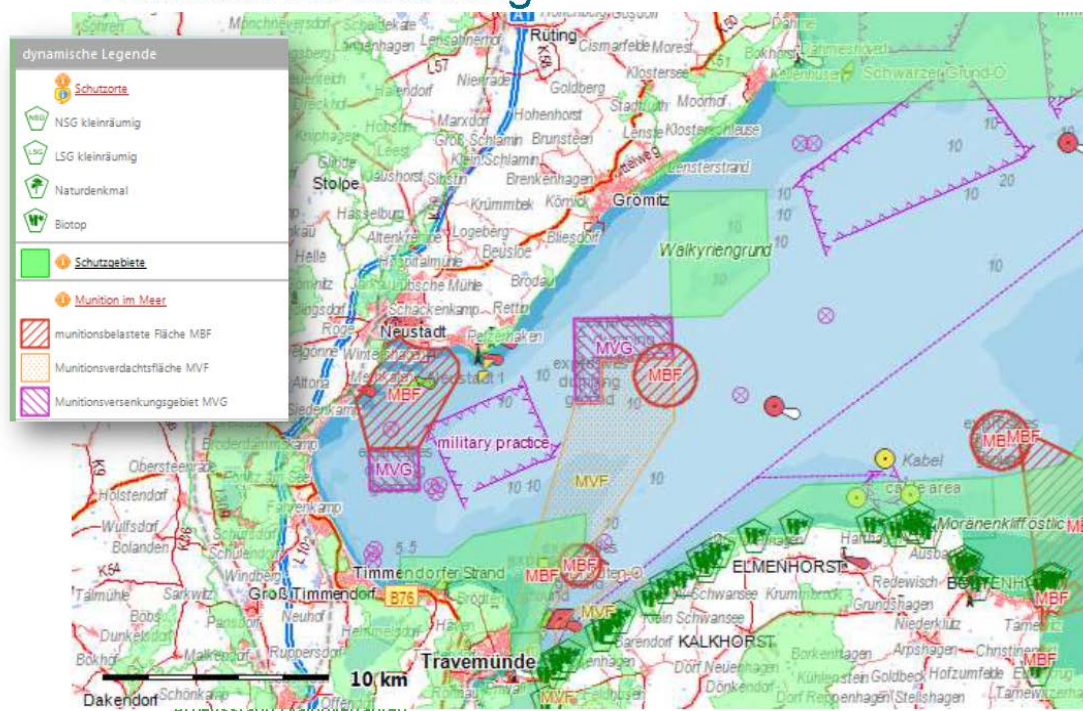




# Korridorentwicklung Ostküstenleitung Prüfrahmen Seekabel



# Korridorentwicklung Ostküstenleitung Munitionsbelastung



# Wirtschaftliche / rechtliche Gegenüberstellung



TenneT TSO GmbH, Bayreuth, Carsten Schmidt

09.06.2015

16

# Wirtschaftliche Gegenüberstellung



## 1. Kosten für Freileitung:

- 1.1. Planungskosten Freileitung: ca. 0,5 Mio €/km  
Leitungslänge: ca. 125 km  
➤ ca. 62,5 Mio €
- 1.2. Errichtungskosten Freileitung: ca. 2 Mio €/km  
Leitungslänge ca. 125 km  
➤ ca. 250 Mio €

**Gesamtkosten: ca. 312,5 Mio €**

Annahme: Keine Sondermastgestänge, Kosten für Primär- und Sekundärtechnik nicht berücksichtigt

09.06.2015

17



# Wirtschaftliche Gegenüberstellung



## 2. Kosten für Teilerdverkabelung:

- 2.1. Planungskosten Freileitung: ca. 0,5 Mio €/km

Leitungslänge: ca. 102 km

➤ ca. 51 Mio €

- 2.2. Errichtungskosten Freileitung: ca. 2 Mio €/km

Leitungslänge ca. 102 km

➤ ca. 204 Mio €

Annahme: Keine Sondermastgestänge, Kosten für Primär- und Sekundärtechnik nicht berücksichtigt

09.06.2015

18

# Wirtschaftliche Gegenüberstellung



## 2. Kosten für Teilerdverkabelung:

- 2.3. Planungskosten Teilerdverkabelung: ca. 0,6 Mio €/km

Leitungslänge: ca. 21 km

➤ ca. 12,6 Mio €

- 2.4. Errichtungskosten Teilerdverkabelung: ca. 10 Mio €/km\*

Leitungslänge: ca. 21 km

➤ ca. 210 Mio €

**Gesamtkosten: ca. 477,6 Mio €**

\*Amprion geht von ca. 12 Mio €/km aus

09.06.2015

19

# Wirtschaftliche Gegenüberstellung



## 3. Kosten für Kombination Freileitung, Teilerdverkabelung, Seekabel:

- 3.1. Planungskosten Freileitung: ca. 0,5 Mio €/km

Leitungslänge: ca. 82 km

➤ ca. 41 Mio €

- 3.2. Errichtungskosten Freileitung: ca. 2 Mio €/km

Leitungslänge ca. 82 km

➤ ca. 164 Mio €

Annahme: Keine Sondermastgestänge, Kosten für Primär- und Sekundärtechnik nicht berücksichtigt

09.06.2015

20

# Wirtschaftliche Gegenüberstellung



## 3. Kosten für Kombination Freileitung, Teilerdverkabelung, Seekabel:

- 3.3. Planungskosten Teilerdverkabelung: ca. 0,6 Mio €/km

Leitungslänge: ca. 15 km

➤ ca. 9 Mio €

- 3.4. Errichtungskosten Teilerdverkabelung: ca. 10 Mio €/km\*

Leitungslänge: ca. 15 km

➤ ca. 150 Mio €

\*Amprion geht von ca. 12 Mio €/km aus

09.06.2015

21

# Wirtschaftliche Gegenüberstellung



## 3. Kosten für Kombination Freileitung, Teilerdverkabelung, Seekabel:

Um die 1,5 GW Übertragungsleistung zu realisieren, werden unter Berücksichtigung des (n-1) Kriteriums, jedoch ohne Berücksichtigung potentieller Hotspots (z.B. HDD und Deich-Kreuzung etc.), ca. 5 Kabelsysteme (380-kV) benötigt.

- Abstand zwischen den Seekabelsystemen
  - 60 m (aufgrund möglicher Reparaturschlaufen)
- Kosten pro Seekabelsystem
  - Grobschätzung 3 Mio €/km - 3,5 Mio. €/km, darin 50-60% für Verlegekosten

09.06.2015

22

# Wirtschaftliche Gegenüberstellung



## 3. Kosten für Kombination Freileitung, Teilerdverkabelung, Seekabel:

- 3.5. Planungskosten Seekabel: ca. 0,7 Mio €/km  
Leitungslänge: ca. 23 km
  - ca. 16,1 Mio €
- 3.6. Errichtungskosten Seekabel:  
Leitungslänge ca. 23 km (bei konservativer Annahme von 3 Mio €/km pro System und benötigten 5 Systemen ergeben sich 15 Mio €/km)
  - ca. 345 Mio €

**Gesamtkosten: ca. 725,1 Mio €**

09.06.2015

23

# Rechtliche Gegenüberstellung



Aktuelle Gesetzliche Lage:

## **Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)**

### **§ 1 Zweck des Gesetzes**

(1) Zweck des Gesetzes ist eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht.

09.06.2015

24

# Rechtliche Gegenüberstellung



Aktuelle Gesetzliche Lage:

## **Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen (Energieleitungsausbaugesetz - EnLAG)**

### **§ 2**

(1) Um den Einsatz von Erdkabeln auf der Höchstspannungsebene im Übertragungsnetz als Pilotvorhaben zu testen, können folgende der in der Anlage zu diesem Gesetz genannten Leitungen nach Maßgabe des Absatzes 2 als Erdkabel errichtet und betrieben oder geändert werden:

1. Abschnitt Ganderkesee – St. Hülfe der Leitung Ganderkesee – Wehrendorf,
2. Leitung Diele – Niederrhein,
3. Leitung Wahle – Mecklar,
4. Abschnitt Altenfeld – Redwitz der Leitung Lauchstädt – Redwitz.

09.06.2015

25



# Wirtschaftliche / rechtliche Gegenüberstellung



Variante	Investitions- kosten Infrastruktur	Gesetzeslage*
Freileitung	+	+
Freileitung mit Teilverkabelung	○	+*
Freileitung mit Seekabel und Teilerdverkabelung	-	-

\* gilt unter der Voraussetzung der Änderung des gesetzlichen Rahmens. Unter den aktuellen gesetzlichen Bedingungen ist Teilerdkabel nicht möglich!!

09.06.2015

## Fazit



Variante	Kompensation	Betriebserfahrung	Zukunftsfähigkeit (1500 MW)	Umweltbelange	Investitions- kosten	Gesetzeslage*
Freileitung		+	+	-	+	+
Freileitung mit Teilverkabelung	Kompensation erforderlich	+	○	+	○	+*
Freileitung mit Seekabel und Teilerdverkabelung	2x5 Komp.- spulen à 120 Mvar	○	-	○	-	-

\* gilt unter der Voraussetzung der Änderung des gesetzlichen Rahmens. Unter den aktuellen gesetzlichen Bedingungen ist Teilerdkabel nicht möglich!!

09.06.2015



Leibniz Universität Hannover, Institut für Energieversorgung und  
Hochspannungstechnik, IEH, Prof. Dr.-Ing. habil. Lutz Hofmann

## Vergleich netzplanerischer Varianten zwischen Lübeck, Siems und Göhl



Prof. Dr.-Ing. habil. L. Hofmann, Kabeldialog, Scharbeutz, 08. Juni 2015

### Agenda

- Eingangsdaten für die netzplanerischen Untersuchungen
- Netzplanerische Varianten
  - Ausgangsplanung NEP 2014
  - 380-kV-Freileitung mit Einschleifung Siems
  - 380-kV-Freileitung mit Einschleifung Siems und Teilverkabelung
  - 380-kV-Seekabelvariante mit Einschleifung Siems
- Vergleich

## Eingangsdaten für die netzplanerischen Varianten

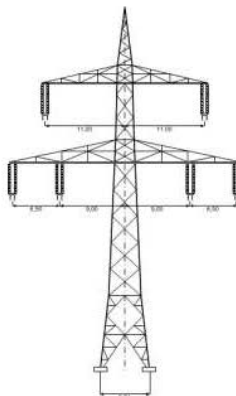
- Netzdatensatz des relevanten Höchstspannungsnetzes (380 kV und 220 kV) gemäß NEP 2025, bereitgestellt von TenneT TSO GmbH
- Netzdatensatz des relevanten Hochspannungsnetzes (110 kV), bereitgestellt von Schleswig-Holstein Netz AG (SHNG)
- Einspeisedaten im Netzgebiet gemäß EE-Prognose der HanseWerk AG/SHNG: 900 MW (bereitgestellt von TenneT), zum Vgl. EE-Prognose NEP 2024: 600 MW
- Leistungsimport oder -export des Baltic Cable: 600 MW (für worst-case Betrachtungen: Annahme Leistungsimport)

⇒ netzplanerische Voruntersuchungen zur Grobauslegung

## Eingangsdaten für die netzplanerischen Varianten

	Freileitung	Erdkabel	Seekabel
Querschnitt	4 x 565 mm <sup>2</sup>	2500 mm <sup>2</sup>	1200 mm <sup>2</sup>
Stromtragfähigkeit	3600 A	1800 A	918 A
Übertragbare Leistung (400 kV)	2500 MVA	1250 MVA <sup>1)</sup>	636 MVA <sup>1)</sup>

- <sup>1)</sup> abhängig von
- Querschnittsfläche und Leitermaterial
  - Verlegeart,
  - Belastungsgrad,
  - zulässige Temperatur der Isolierung (VPE, Papier),
  - Bodenzusammensetzung (ggf. Bettung),
  - Feuchtigkeit,
  - Umgebungstemperatur,
  - Witterung und
  - externe Wärmequellen, z. B. Kabelhäufung



Quelle: Nexans

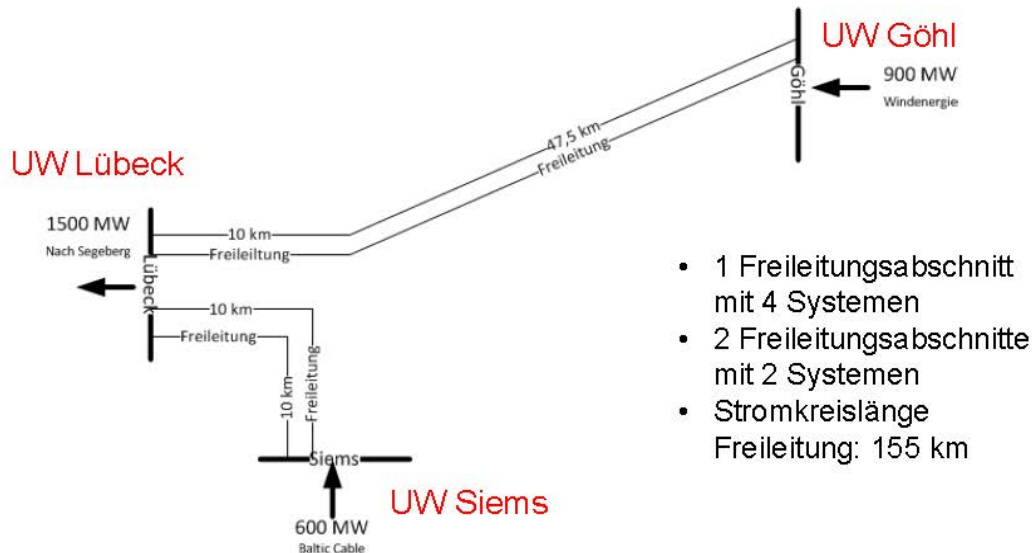


Quelle: ABB



## Netzplanerische Varianten (Abbildung enthält vorläufige Längenannahmen)

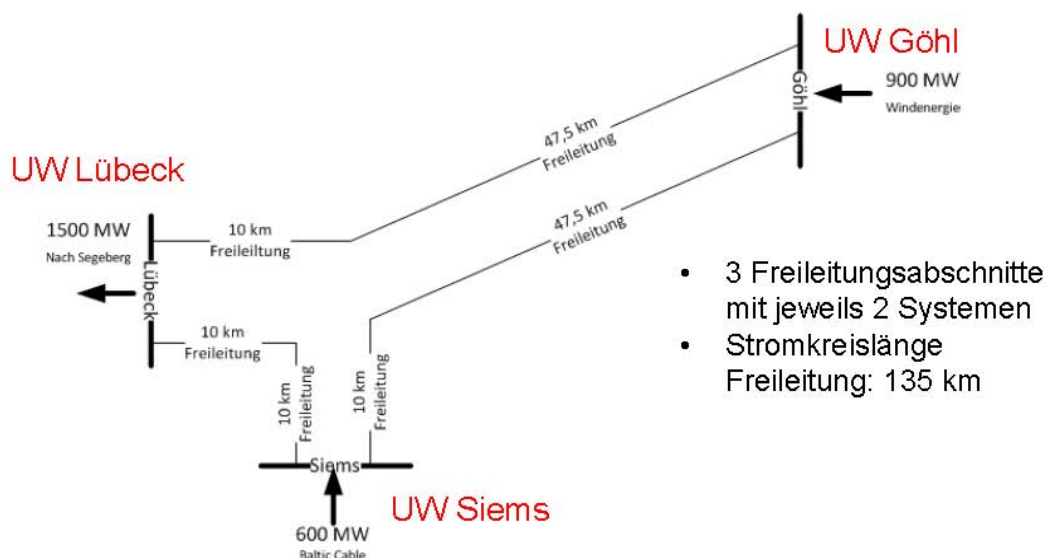
### Ausgangsplanung NEP 2014



- 1 Freileitungsabschnitt mit 4 Systemen
- 2 Freileitungsabschnitte mit 2 Systemen
- Stromkreislänge Freileitung: 155 km

## Netzplanerische Varianten (Abbildung enthält vorläufige Längenannahmen)

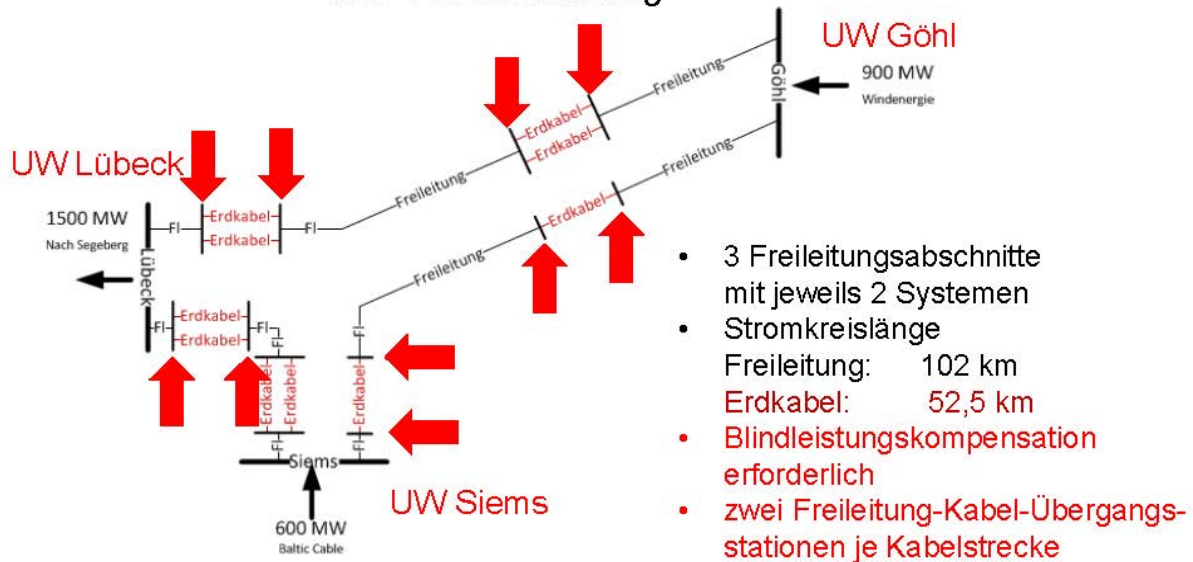
### Variante 1: 380-kV-Freileitung mit Einschleifung Siems



- 3 Freileitungsabschnitte mit jeweils 2 Systemen
- Stromkreislänge Freileitung: 135 km

## Netzplanerische Varianten (Abbildung enthält vorläufige Längenannahmen)

### ■ Variante 2: 380-kV-Freileitung mit Einschleifung Siems und Teilverkabelung

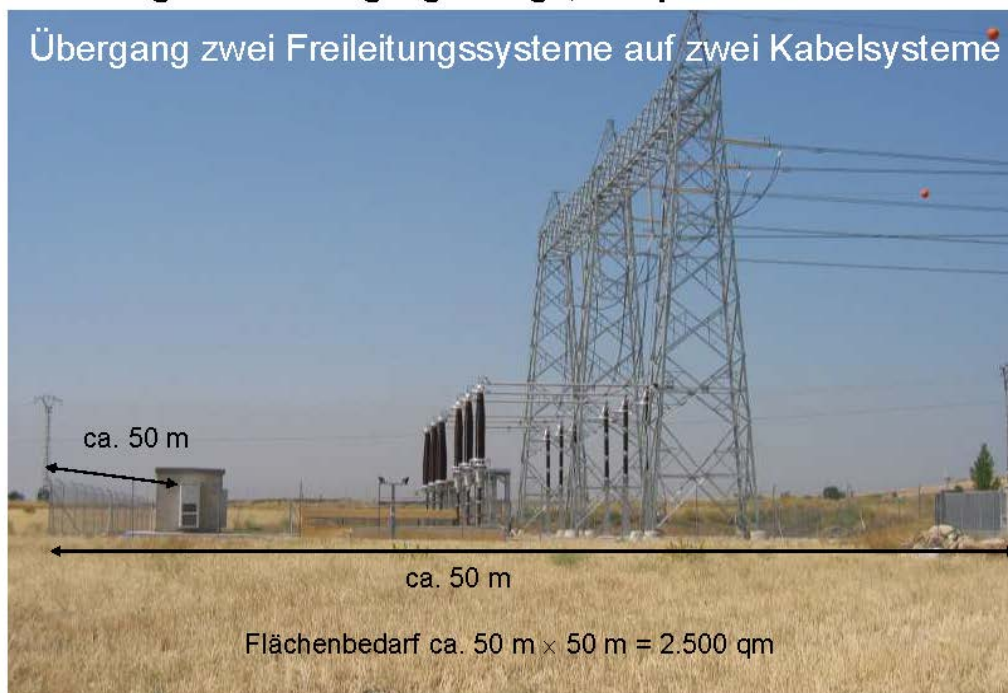


Hofmann, 08. Juni 2015

Seite 7

## Freileitung-Kabel-Übergangsanlage, Beispiel Madrid

### Übergang zwei Freileitungssysteme auf zwei Kabelsysteme



Hofmann, 08. Juni 2015

Seite 8

## Freileitung-Kabel-Übergangsanlage, Beispiel Randstad-Projekt

### Übergang zwei Freileitungssysteme auf vier Kabelsysteme



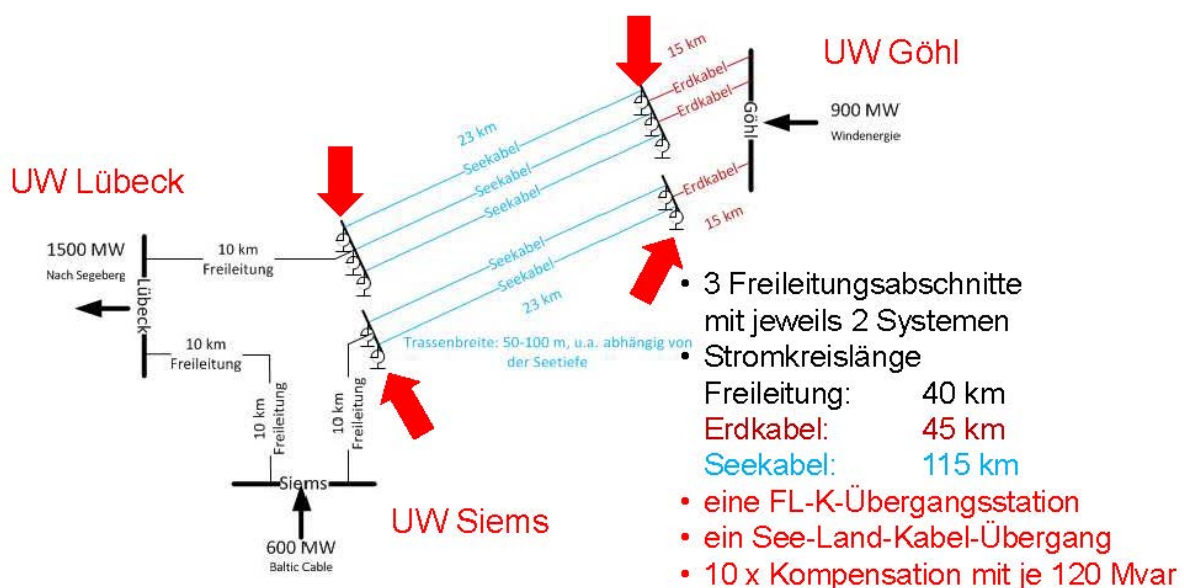
Quelle: TenneT, Randstad-Projekt

Hofmann, 08. Juni 2015

Seite 9

## Netzplanerische Varianten (Abbildung enthält vorläufige Längenannahmen)

### ■ Variante 3: 380-kV-Seekabelvariante mit Einschleifung Siems



Hofmann, 08. Juni 2015

Seite 10



## Muffengrube als Beispiel für Größenordnung Übergang Landkabel - Seekabel



Quelle: TenneT

Hofmann, 08. Juni 2015

Seite 11

## zwei 380-kV-Kompensationsspulen mit je 120 Mvar, eingehaust mit Brandschutzwand



Quelle: TenneT

Hofmann, 08. Juni 2015

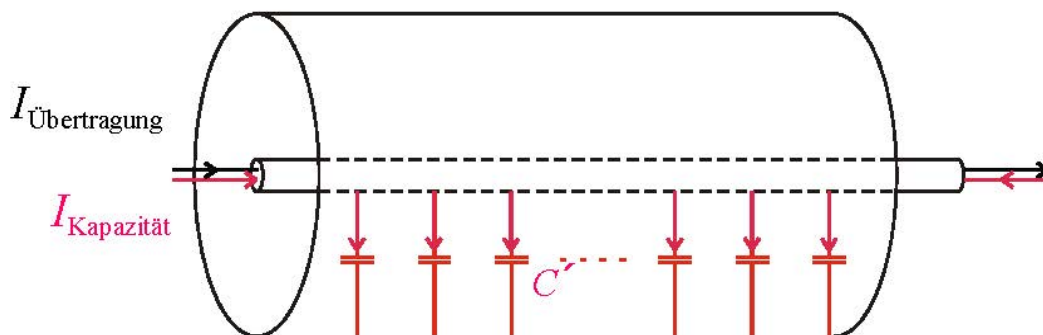
Seite 12



## Vergleich

Variante	Stromkreislängen und Anzahl Systeme	Kompensation	Betriebs- erfahrung	Investitions- kosten	zukunfts- fest für höhere Leistungen (1500 MW)
Freileitung	135 km FL 2 Systeme	---	+	+	+
Freileitung mit Teilverkabelung	102 km FL 2 Systeme 52,5 km EK 1-2 Systeme je TVK	Kompensation erforderlich	+	○	○
Freileitung mit Seekabel	40 km FL 2 Systeme 45 km EK 3 Systeme 115 km SK 5 Systeme	2×5 Komp.- spulen mit jeweils 120 Mvar	○	-	-

## Kapazitiver Ladestrom von Drehstromkabeln



$$I_{\text{zulässig}} = \sqrt{I_{\text{Übertragung}}^2 + I_{\text{Kapazität}}^2}$$

$$I_{\text{Übertragung}} = \sqrt{I_{\text{zulässig}}^2 - I_{\text{Kapazität}}^2} = \sqrt{I_{\text{zulässig}}^2 - (\omega C l U)^2}$$

Produkt  $I \cdot U$  ist begrenzt: Länge, Spannung

wirtschaftliche Kabellänge ist begrenzt: Kompensation erforderlich

# Wirtschaftliche / rechtliche Gegenüberstellung



TenneT TSO GmbH, Bayreuth, Carsten Schmidt

09.06.2015

16

## Rechtliche Rahmenbedingungen zum Einsatz von Erdkabeln gem. Entwurf EnLAG



Im Falle des Neubaus ist auf Verlangen der für die Zulassung des Vorhabens zuständigen Behörde bei den Vorhaben nach Absatz 1 eine Höchstspannungsleitung auf einem technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitt als Erdkabel zu errichten und zu betreiben oder zu ändern, wenn

1. die Leitung in einem Abstand von weniger als 400 Meter zu Wohngebäuden errichtet werden soll, die im Geltungsbereich eines Bebauungsplans oder im unbeplanten Innenbereich im Sinne des § 34 des Baugesetzbuchs liegen, falls diese Gebiete vorwiegend dem Wohnen dienen,
2. die Leitung in einem Abstand von weniger als 200 Meter zu Wohngebäuden errichtet werden soll, die im Außenbereich im Sinne des § 35 des Baugesetzbuchs liegen,

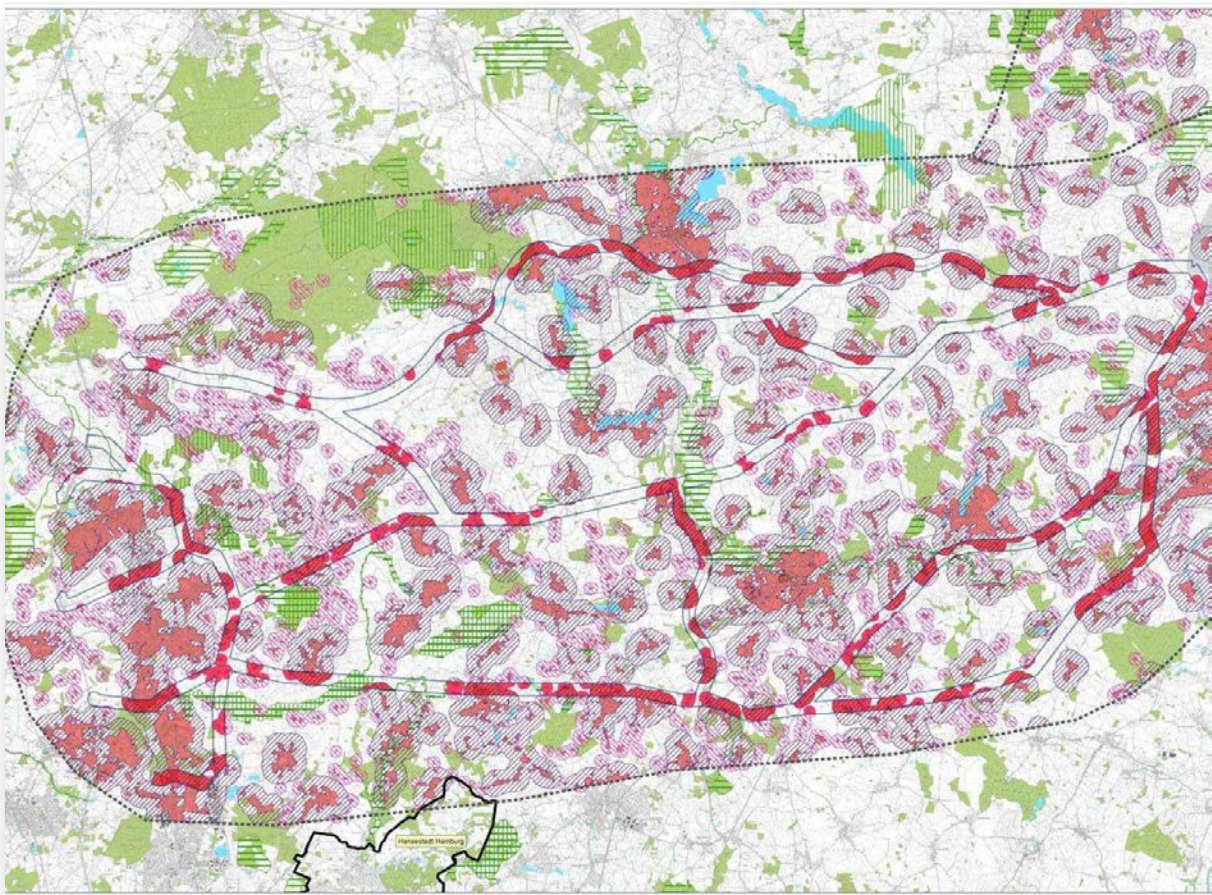
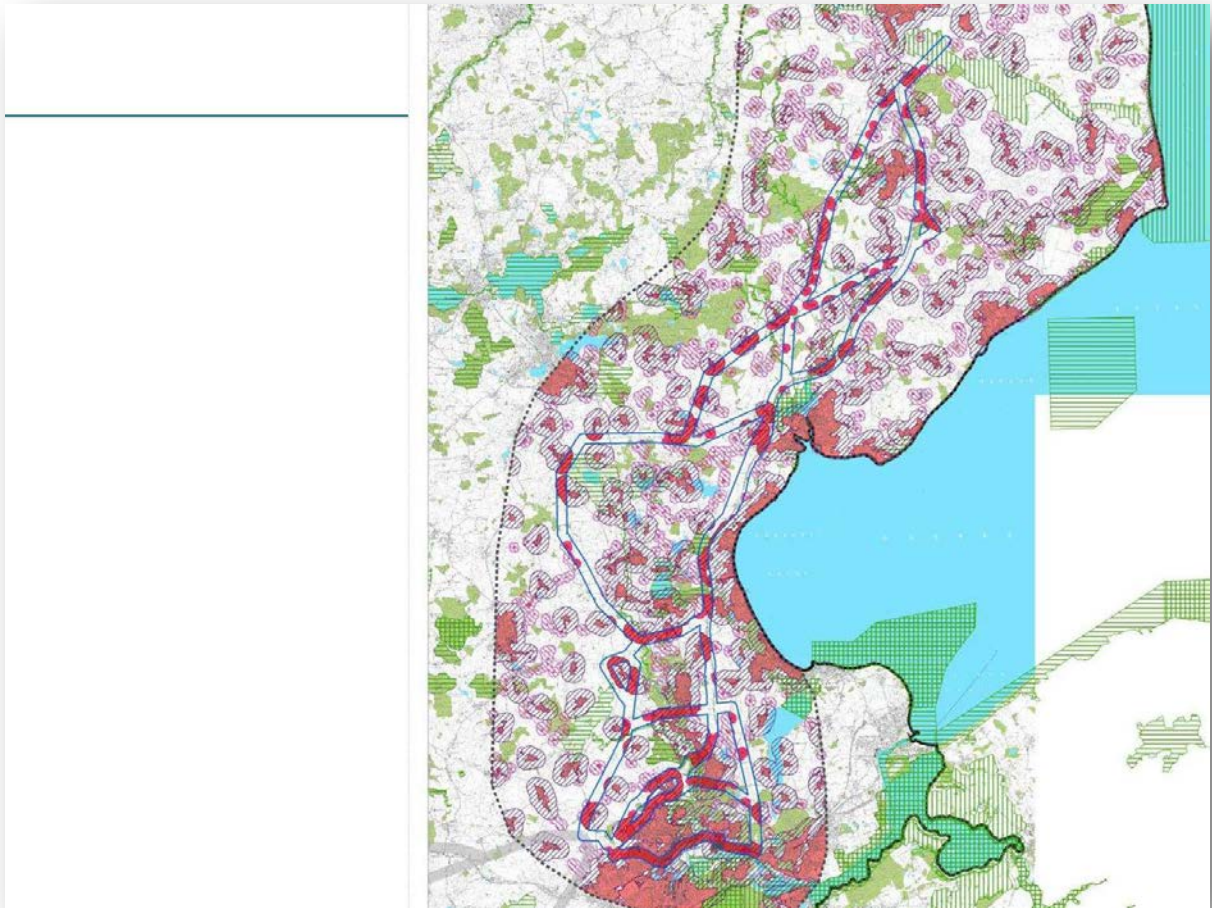
## Rechtliche Rahmenbedingungen zum Einsatz von Erdkabeln gem. Entwurf EnLAG



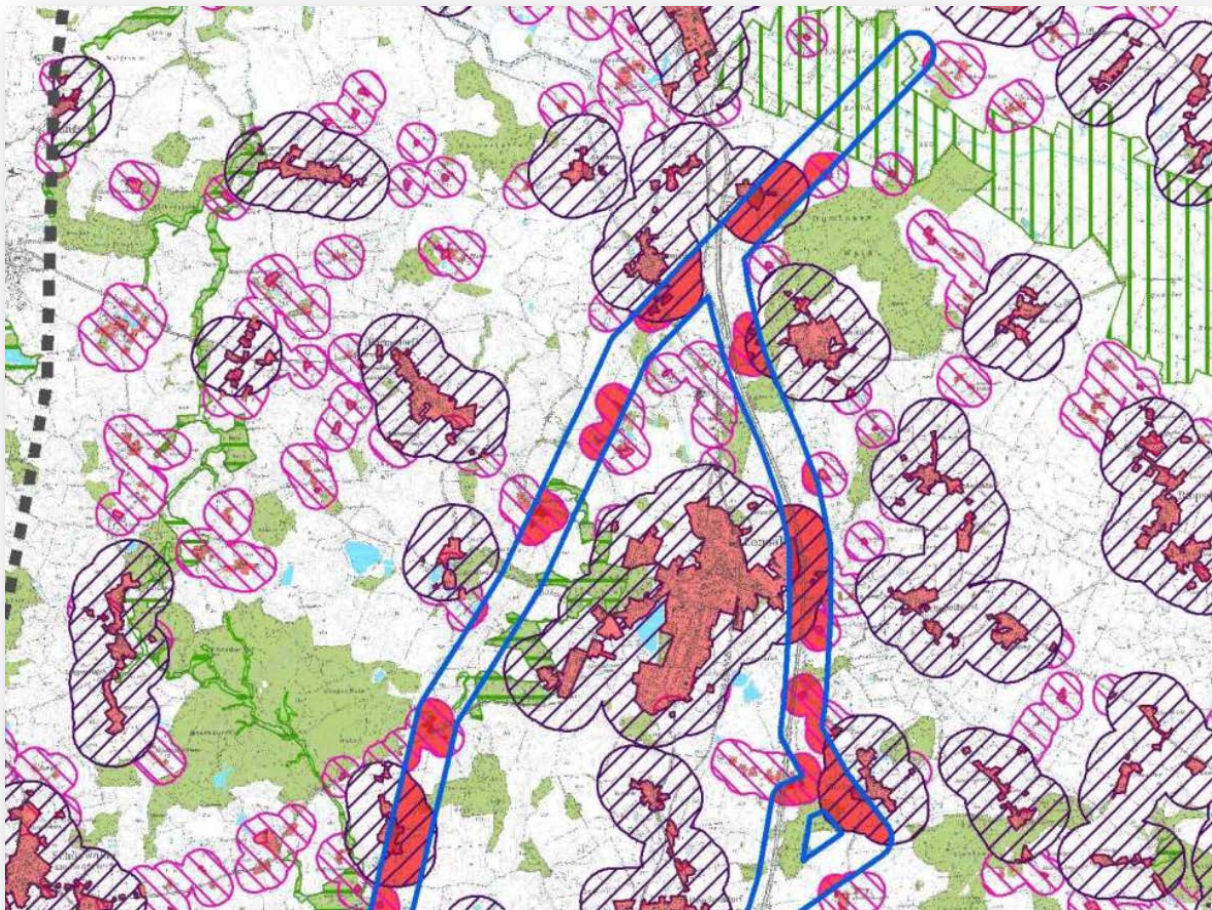
3. eine Freileitung gegen die Verbote des § 44 Absatz 1 auch in Verbindung mit Absatz 5 des Bundesnaturschutzgesetzes verstieße und mit dem Einsatz von Erdkabeln eine zumutbare Alternative im Sinne des § 45 Absatz 7 Satz 2 des Bundesnaturschutzgesetzes gegeben ist,
4. eine Freileitung nach § 34 Absatz 2 des Bundesnaturschutzgesetzes unzulässig wäre und mit dem Einsatz von Erdkabeln eine zumutbare Alternative im Sinne des § 34 Absatz 3 Nummer 2 des Bundesnaturschutzgesetzes gegeben ist oder
5. die Leitung eine Bundeswasserstraße im Sinne von § 1 Absatz 1 Nummer 1 des Bundeswasserstraßengesetzes queren soll, deren zu querende Breite mindestens 300 Meter beträgt; bei der Bemessung der Breite findet § 1 Absatz 4 des Bundeswasserstraßengesetzes keine Anwendung.

Der Einsatz von Erdkabeln ist auch dann zulässig, wenn die Voraussetzungen nach Satz 1 nicht auf der gesamten Länge des technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitts vorliegen.











# Randstad 380 kV

Projektpräsentation Erd-/Seekabeldialog



Scharbeutz, 08.06.2015

Till Klages

## Realization of Randstad 380 kV connection = 'closing the loop'



# Key figures of Randstad 380 kV project



- 80-km-long connection
- 'South Ring': 20 km long (scheduled for completion in 2013)
- 'North Ring': 60 km long (scheduled for completion in 2018)
- Total investment of approx. EUR 750 million
- Approx. 20 km of cable installed underground
- South Ring comprises 34 pylon sites;  
North Ring comprises 175 pylon sites
- Sixteen municipalities involved, two provincial authorities,  
four water boards, etc.

9-6-2015

Randstad 380 kV

3

## Installing cables in an open trench



9-6-2015

Randstad 380 kV

4



# Drilling work



9-6-2015

Randstad 380 kV

5

# Below ground



Delivering and retrieving cable reels (weighing 50 tonnes each)



9-6-2015

Randstad 380 kV

6



# Welding tent for sleeve joints



9-6-2015

Randstad 380 kV

7

# Sleeve joints



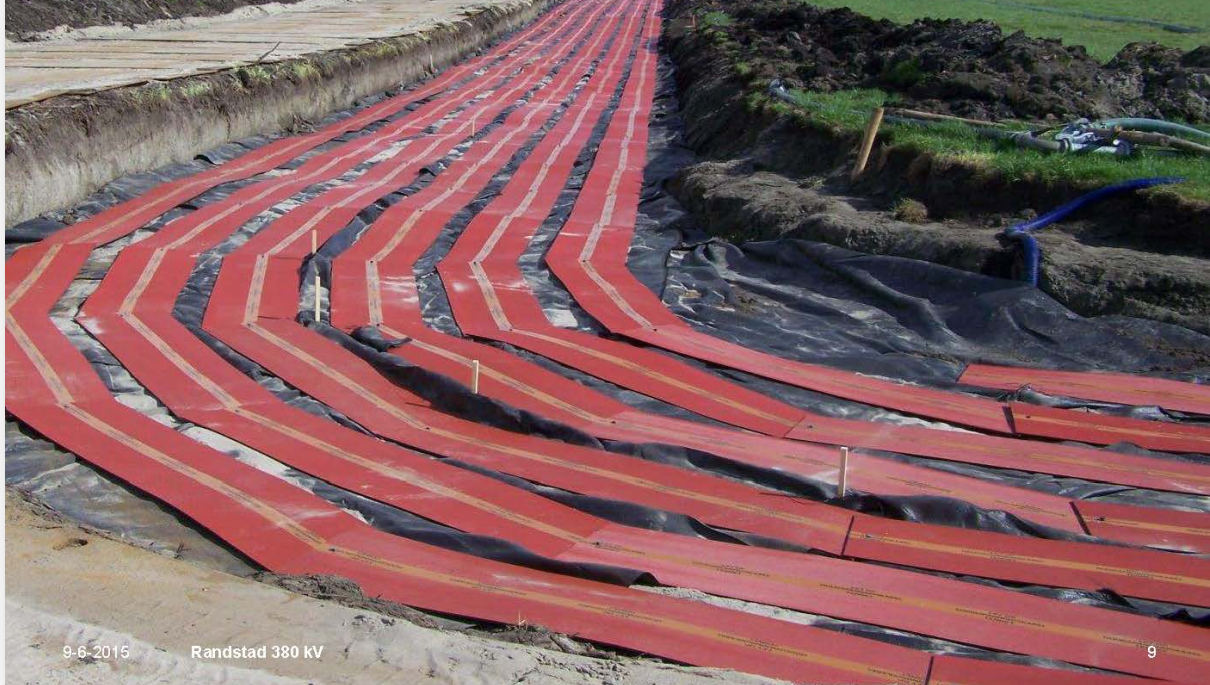
9-6-2015

Randstad 380 kV

8



## Realization of South Ring (below ground)



## Restoring the work site





# Transition compound No. 14



9-6-2015

Randstad 380 kV

11





[www.tennet.eu](http://www.tennet.eu)

TenneT is Europe's first cross-border grid operator for electricity. With about 21,000 kilometres of (extra) high-voltage lines and 41 million end-users in the Netherlands and Germany, we rank among the top five grid operators in Europe. Our focus is to develop a North-west European energy market and to integrate renewable energy.

**Taking power further**





Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier

## Fachdialog „See- und Erdkabel“

*Stand der Technik von Erdkabeln der Höchstspannungsebene*

Scharbeutz, 2015-06-08



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

1

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

### Zur Person ...

- Kay Rethmeier, \*1972 in Ahlen, DE
- Studium der Elektrotechnik (Hochspannungstechnik und EMV) an der TU-Berlin
- Promotion an der TU-Berlin auf dem Gebiet der Kabelprüf- und -messtechnik
- Beruflicher Werdegang
  - Wissenschaftlicher Assistent an der TU-Berlin
  - Messdienstleister für IPH-Berlin (Kabelprüfungen weltweit)
  - Entwicklungs-Ingenieur bei Baur Prüf- und Messtechnik, Sulz (Kabelmesstechnik)
  - Applikationsexperte bei Omicron electronics, Klaus (Teilentladungsexperte)
  - Professor für Hochspannungstechnik und EMV an der FH Kiel, und
  - Unabhängiger Consultant
- Mitglied CIREN, VDI, VDE, stellv. Leiter Projektgruppe „Kabelprüfung“ im FNN



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

2

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## Kurzfassung

Es geht auch OHNE  
Freileitungen !

Ausgewählte Beispiele:

- *Irland 1865*
- Berlin 2000
- London 2005 / 2011
- Köln 2014



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

3

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## Kabel - nichts Neues!

- ... Neulich in Irland...



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

4

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## Kabel Berlin (Diagonale fertiggestellt in 2000)

- 11,9km 400-kV in Kunststoffisolierung (VPE) von ABB und SIEMENS



[Quelle: 50Hertz: <http://www.50hertz.com/Portals/3/Content/Dokumente/Netzausbau/380-kV-Kabeldiagonale%20Berlin/380-kV-Diagonalverbindung.pdf>]



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

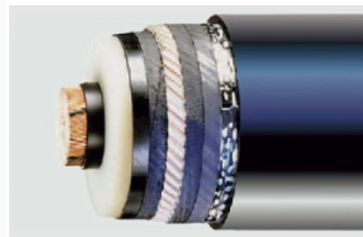
5

## Kabel Berlin (Diagonale fertiggestellt in 2000)

- 11,9km 400-kV in Kunststoffisolierung (VPE) von ABB und SIEMENS

### Zum Einsatz kommen zwei Kabeltypen

	Schichtenmantelkabel 2XS(FL)2Y	Wellmantelkabel 2XKLD2Y
Leiterquerschnitt	1.600 mm <sup>2</sup> Cu	1.600 mm <sup>2</sup> Cu
Mantelquerschnitt	240 mm <sup>2</sup>	1.400 mm <sup>2</sup>
Außendurchmesser	134 mm	150 mm
Nenn-Übertragungsleistung	1.100 MVA	1.100 MVA
Kabelgewicht	ca. 27 kg/m	ca. 28 kg/m
max. Lieferlänge	750 m	750 m



[Quelle: 50Hertz: <http://www.50hertz.com/Portals/3/Content/Dokumente/Netzausbau/380-kV-Kabeldiagonale%20Berlin/380-kV-Diagonalverbindung.pdf>]



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

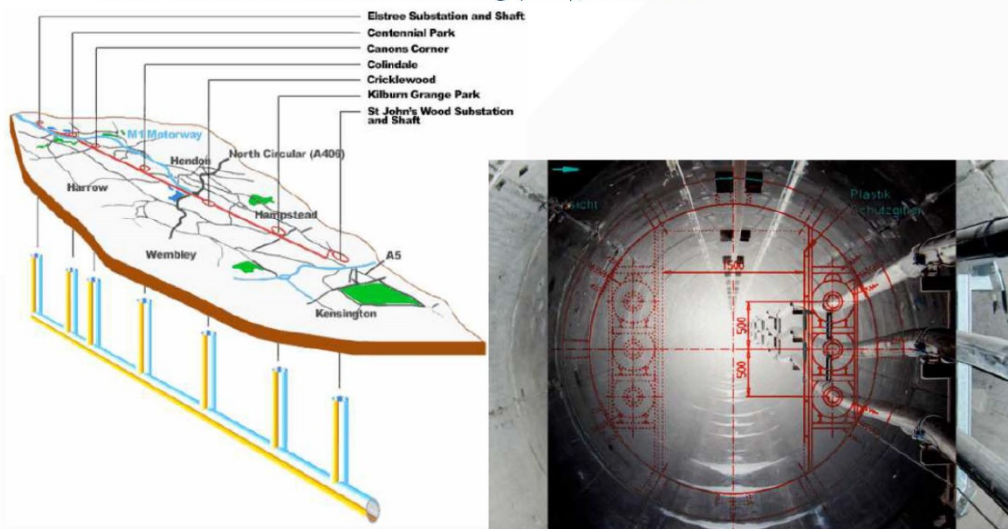
25.06.2015

6



## Kabel London St. John's - Elstreet (2005)

- 20km 400-kV in Kunststoffisolierung (VPE), SÜDKABEL



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

7

## Kabel London Beddington-Rowdown (2011)

- 10km 400-kV in Kunststoffisolierung (VPE), NKT



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

8

## Kabel London Beddington-Rowdown (2011)

- 10km 400-kV in Kunststoffisolierung (VPE), NKT



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

9

## Kabel London Beddington-Rowdown (2011)

- 400-kV Kabelprüfung



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

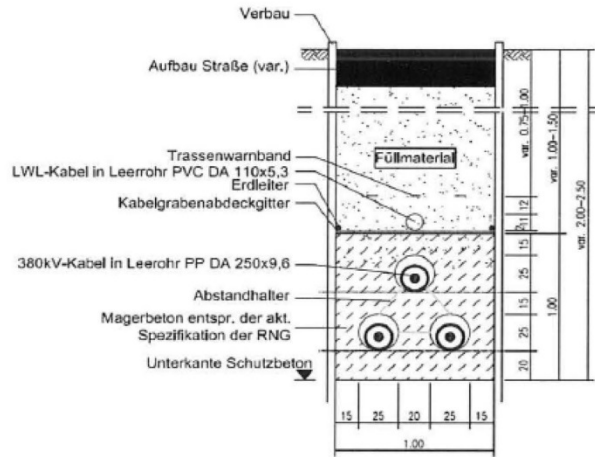
25.06.2015

10



## Kabel Köln / Niehl 3 (2014)

- 9km 400-kV Kabel (VPE), längste 400kV-XLPE-Strecke Deutschlands (NKT)



[Quelle: Rheinenergie: [http://www.rheinenergie.com/de/unternehmenportal/presse/presseinformationen/presseinformationen\\_34115.php](http://www.rheinenergie.com/de/unternehmenportal/presse/presseinformationen/presseinformationen_34115.php)]



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



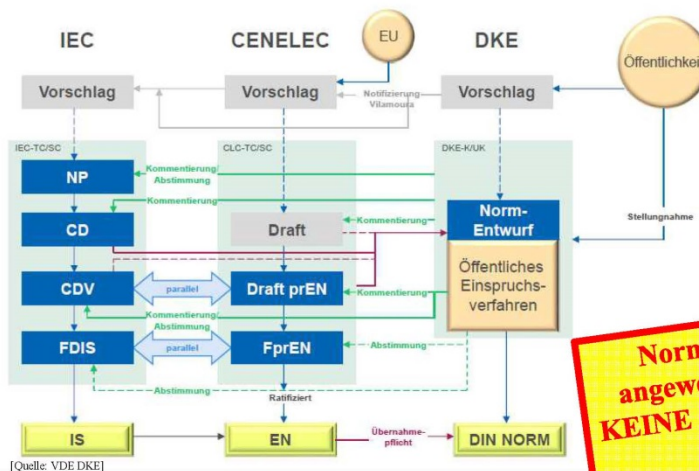
FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

11

## Normung - „Anerkannte Regeln der Technik“

- Deutschland: DIN + VDE = DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik), ab Okt. 1970
  - Rechtsgrundlage: Normenvertrag mit der Bundesregierung 05. Juni 1975
- International: IEC (ANSI, IEEE, CENELEC, ETSI, CISPR, ISO, ITU,...)



[Quelle: VDE DKE]

**Normen, die NICHT  
angewendet werden sind  
KEINE anerkannten Regeln  
der Technik!**



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



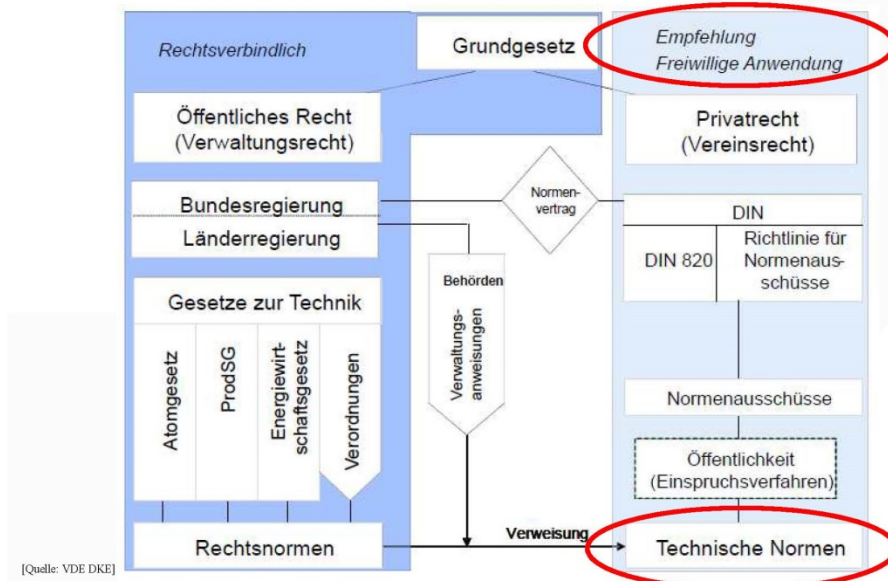
FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

12



## Normen in der Rechtsordnung



## Kabelnormen

- HD 620 (7,2kV to 36kV)
- IEC 60840 (30kV to 150kV)
- IEC 62067 (150kV to 500kV)  
= DIN IEC 62067 VDE 0276-2067:2013-08

**Starkstromkabel mit extrudierter Isolierung und ihre Garnituren für Nennspannungen über 150 kV ( $U_m = 170$  kV) bis einschließlich 500 kV ( $U_m = 550$  kV)**

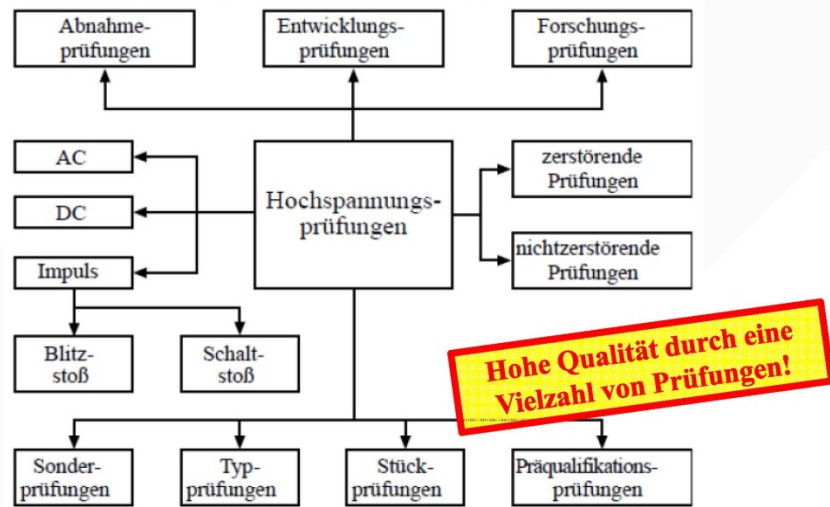
Prüfverfahren und Anforderungen

- IEC 60885
- ...

**Die Kabelnorm beschreibt kein Kabel, sondern die zu erfüllenden EIGENSCHAFTEN!**

## Kabelprüfungen als Nachweis der Qualität

- Überblick “Kabelprüfungen” (Hochspannung)



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

15

## Was ist, wenn keine Norm existiert?

- CIGRE Empfehlungen gelten als Vorläufer kommender Normen
    - z.B.: Kunststoffkabel für Gleichspannung
- CIGRE Technical Brochure (TB) No. 496, April 2012



[Quelle: ABB: <http://new.abb.com/docs/librariesprovider138/default-document-library/hannover-messe-2015/whitepaper-525kv.pdf?sfvrsn=4>]



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

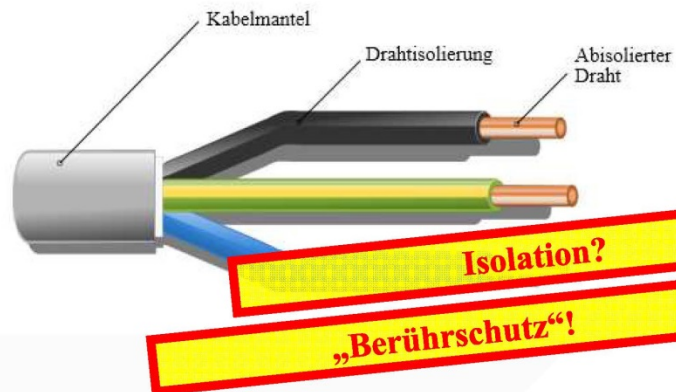


FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

16

## Was ist ein Kabel?



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

17

## 1000 Volt: 1kV - NAYY-J

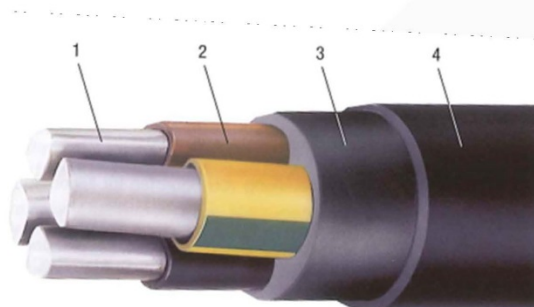


Bild 2.13 1-kV-Kunststoffkabel NAYY-J, vieradriges Kabel nach DIN VDE 0276-603

- |                                          |                            |
|------------------------------------------|----------------------------|
| 1 eindrätiger Sektorleiter aus Aluminium | 3 gemeinsame Aderumhüllung |
| 2 PVC-Isolierung                         | 4 PVC-Außenmantel          |



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

18



## 10000 Volt: 10kV NA2XS2Y - Kunststoffkabel

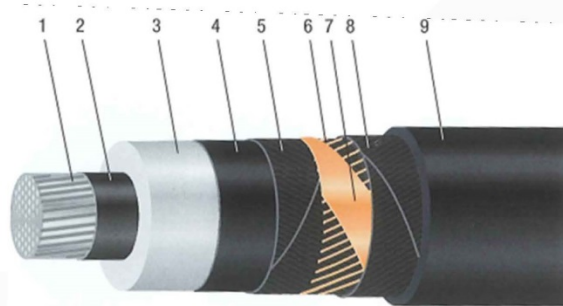


Bild 2.18 Kunststoffkabel NA2XS2Y für Mittelspannung nach DIN VDE 0276-620

- |                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 1 mehrdrähtiger Leiter aus Aluminium | 5 leitfähige Polsterung    |
| 2 innere Leitschicht                 | 6 Schirm aus Kupfer        |
| 3 VPE-Isolierung                     | 7 Querleitwende aus Kupfer |
| 4 äußere Leitschicht                 | 8 Trennschicht             |
|                                      | 9 PE-Außenmantel           |



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

19

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## 500kV - 2XKLDE2Y - VPE-Kabel

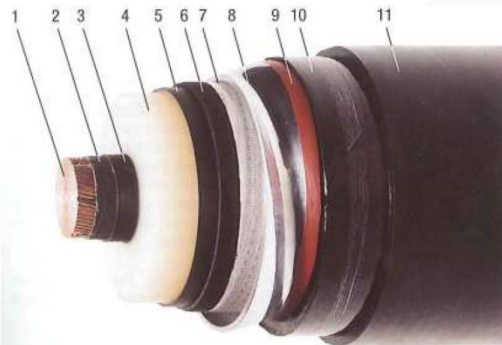


Bild 2.24 Einadriges VPE-Kabel für 500 kV, 2XKLDE2Y, 1 × 1600 RMV

- |                                                                              |                                            |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 mehrdrähtiger Segmentleiter aus Kupfer (Millikenleiter)                    | 6 schwachleitendes Polstervlies            |
| 2, 3 innere Leitschicht aus Bewänderung (2) und extrudierter Leitschicht (3) | 7 Gewebeband mit eingewebten Kupferdrähten |
| 4 VPE-Isolierung                                                             | 8 gewellter Aluminiummantel                |
| 5 äußere Leitschicht (extrudiert)                                            | 9 Haftvermittler                           |
|                                                                              | 10 Korrosionsschutz                        |
|                                                                              | 11 PE-Mantel                               |



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



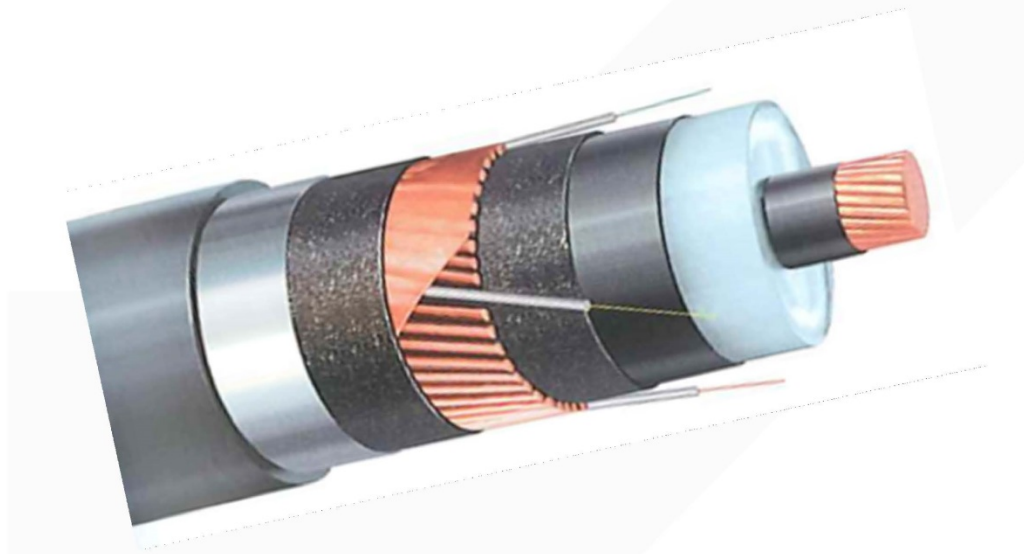
FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

20

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## Typischer Aufbau Kabel Hoch/Höchstspannung



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

21

## 450kV - DC-Seekabel

- Lange Übertragungsstrecken
- Hohe Übertragungsleistungen
- Kunststoffisoliert jetzt auch bis ca. 500kV

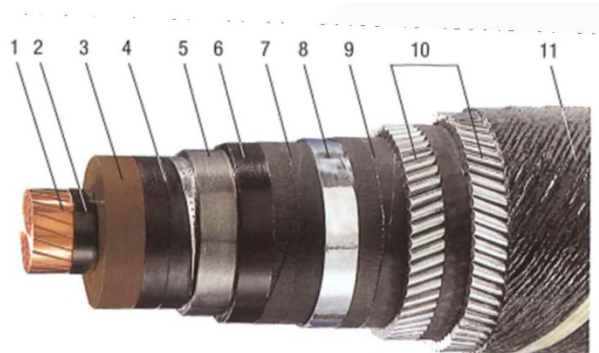


Bild 2.32 450-kV-Seekabel für Gleichstromübertragung

- |                                                         |                                            |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 Kupferleiter aus Profildrähten                        | 7 Polster und Trennschicht                 |
| 2 innere Leitschicht (Rußpapier)                        | 8 Druckschutzbandage aus Stahlbändern      |
| 3 massegetränkte Papierisolierung                       | 9 Trennschicht                             |
| 4 äußere Leitschicht (Rußpapier und Höchststädterfolie) | 10 zwei gegenläufige Stahldrahtbewehrungen |
| 5 Bleimantel                                            | 11 Umflechtung aus PP-Garn                 |
| 6 PE-Innenmantel                                        |                                            |



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

22

## Das Kabel ist eigentlich nicht das Problem...

Endverschlüsse als SCHNITTSTELLE (Handarbeit fehleranfällig) zwischen Kabel und Schaltanlage/Trafo



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

23

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## Das Kabel ist eigentlich nicht das Problem...

Muffen als SCHNITTSTELLE (Handarbeit fehleranfällig) zwischen Kabeln

Verlegearten

- Tunnel (zugänglich)
- Directly buried (vergraben)
- Muffengrube zugänglich



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

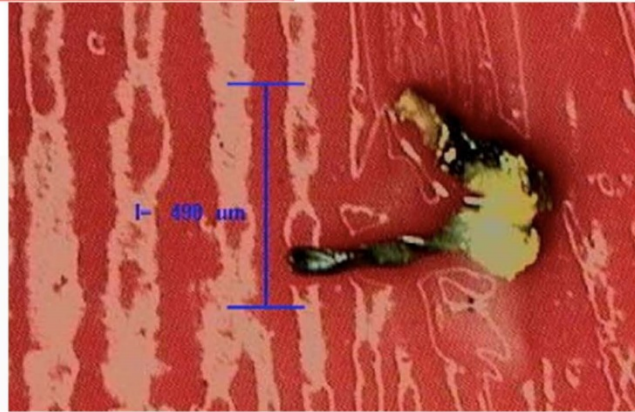
24

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015



Das Kabel ist eigentlich nicht das Problem...



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

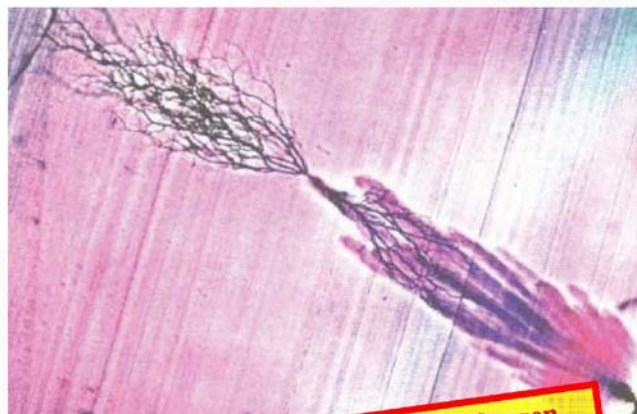
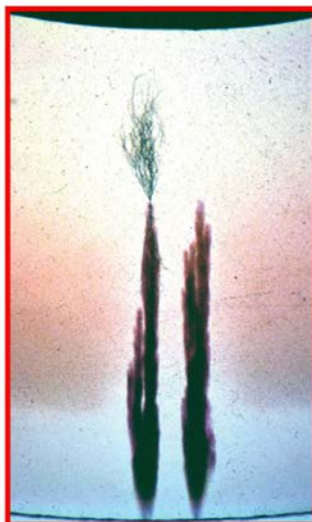


FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

25

Eigentlich? Electrical Treeing, Teilentladungen



**Normen und Prüfungen  
sollen DAS verhindern!**



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

26

## DC statt AC: Gleichspannung auf dem Vormarsch

- DC XLPE-Kabel für +/- 525kV verfügbar!
- Garniturentechnologie verfügbar
- Keine Betriebserfahrung für 525kV
- Viele Referenzprojekte für 320kV



## AC-DC Wo liegt der Unterschied?



Beherrschung der Spannung im Kabel  
(Feldstärke)

Klassisch, AC

- Feldstärke maximal am Innenleiter

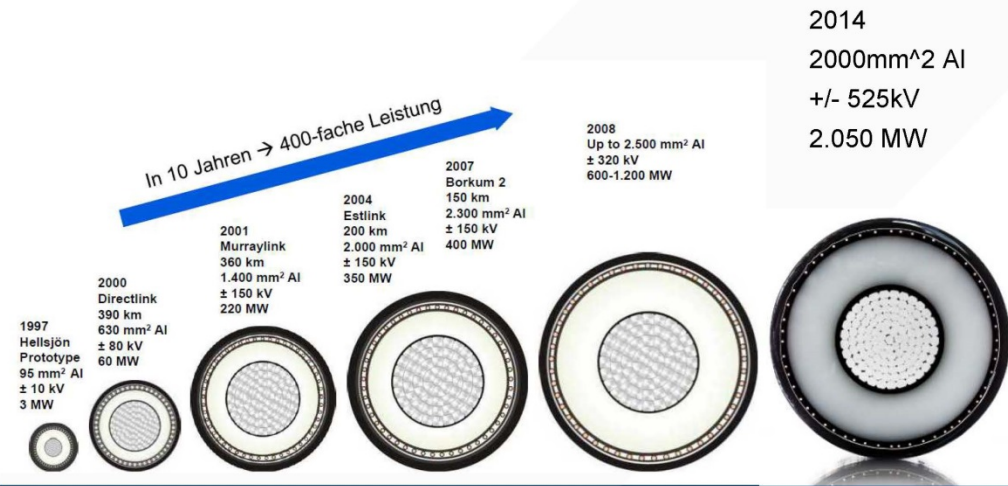
Gleichspannung DC

- Feldstärke maximal am Innenleiter
- Nach einigen Minuten
- Feldstärke maximal am Außenleiter



## DC-Kabel im Vergleich

Entwicklungstrend



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

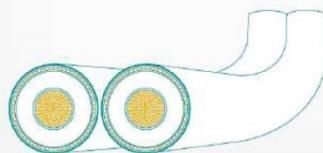
29

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## DC-Kabel sind leistungsfähig: ca. 2 Gigawatt pro Paar!

The cities of  
**Munich and Stuttgart**  
combined could be entirely supplied  
with North Sea wind power transmitted  
over a single pair of ABB's new  
525 kV extruded HVDC cables



[Quelle: ABB]



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

30

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015



## Kein Skin-Effekt bei DC!

- Bei DC wird das ganze Kabel genutzt, nicht nur der Rand (Skin-Effekt)



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

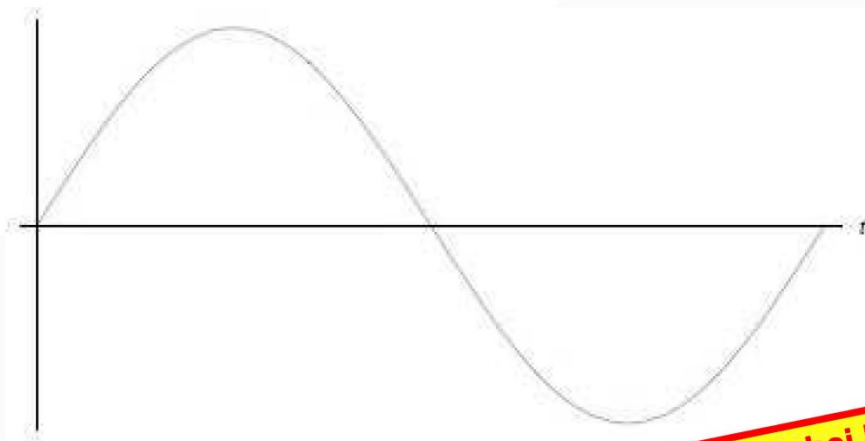
31

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## Optimale Isolationskoordination bei DC!

- Die Isolierfähigkeit wird bei DC zu 100% ausgenutzt, bei AC nur teilweise



**Doppelte Leistung bei DC!**



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

32

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## Alternative zu „klassischen“ Erdkabeln?

- Kabel mit „Extras“
- Supraleiter
- Rohrleiter



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

33

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## Kabel Lübeck - Bad Schwartau, 245-kV VPE

- Besonderheit: Stahlrohr zur Reduzierung der Magnetfeldbelastung



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

34

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV

25.06.2015

## HTSL-Kabel

- Nexans, USA, Holbrook Substation, Leiter der 2. Generation, 2012 (2008)
- Länge des Kabels: 600 m
- Spannungsebene: 138 kV
- Nennstrom: 2400 A



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



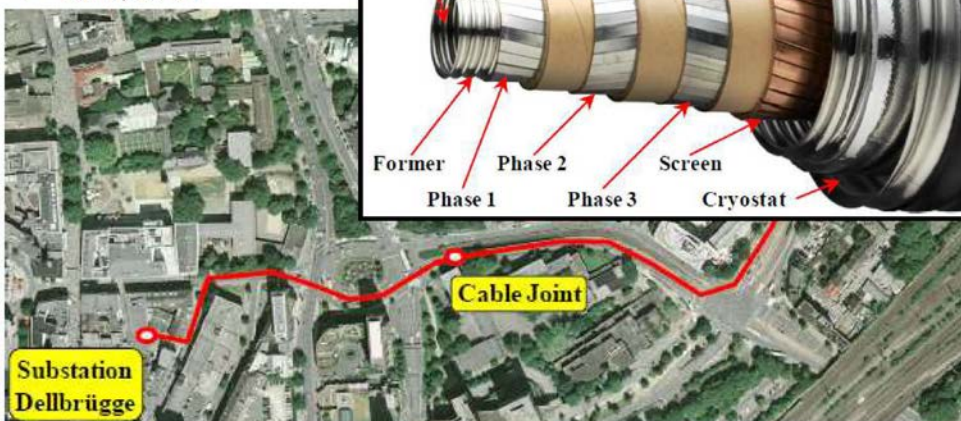
FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

35

## HTSL-Kabel: AmpaCity - Brauchen wir noch „Hochspannung“?

- Aus 110kV wurden 10kV
- 40MVA, 2310A



[Quelle: RWE]



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

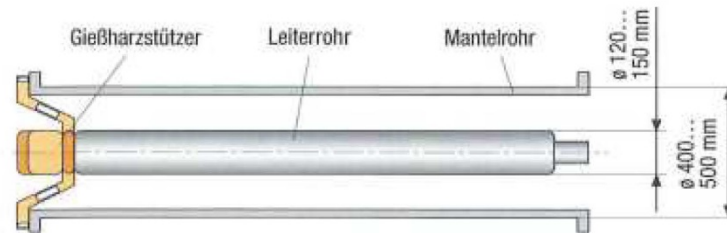
25.06.2015

36



## 400kV - GIL (Gas-Isolierte-Leitung)

- Isoliermedium SF<sub>6</sub>/N<sub>2</sub>-Gemisch
- Geringe dielektrische Verluste
- Geringere Ladeleistung
- Stromrückfluss im Außenleiter => Kaum äußeres Magnetfeld
- ERPROBUNGSSTADIUM!



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



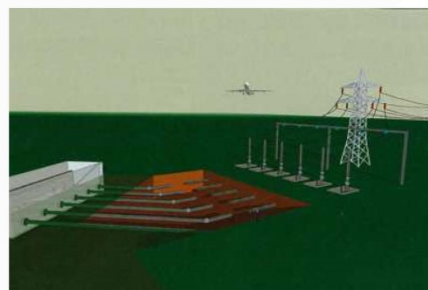
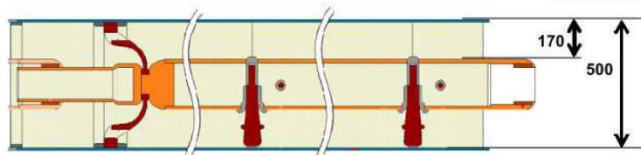
FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

37

## 400kV - GIL

- Flughafen Frankfurt, 2010



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

38

## 400kV - GIL

- Pump-KW Limberg II, Kaprun, AT



*Bild 4. Der wintersicher, über eine Treppe begehbare, 155 m lange und 42° steile Stollen: Der Blick vom Abspannbauwerk nach unten vermittelt einen Eindruck, wie steil der Stollen verläuft; gasisolierte Leitungen sind hier besonders gut geeignet, weil sie im Gegensatz zu Kabeln in jedem beliebigen Winkel verlegt werden können*



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

39

[www.rethmeier.info/scharbeutz](http://www.rethmeier.info/scharbeutz)



INFORMATIK UND ELEKTROTECHNIK

Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier, Labor für Hochspannungstechnik, Hochstromtechnik und EMV



FACHHOCHSCHULE KIEL  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

25.06.2015

## Quellen

- Küchler: „Hochspannungstechnik“, Springer-Verlag, Berlin, 2009
- Kuhnert/Wiznerowicz: „Eigenschaften von Energiekabeln und deren Messung“, EW Medien und Kongresse GmbH, Berlin, 2012
- „Kabelhandbuch“, VWEW Energieverlag GmbH, Frankfurt 2007
- Vogelsang: „Application guide for high voltage accessories“, Brugg Cables, 2012
- „Technical user guide of high-voltage XLPE cable systems“, Brugg Cables
- NKT, Promo.Material
- ABB, Promo.Material
- VDE DKE, Infomaterial
- 50Hertz, Infomaterial





## 6. Thematisches Konsultationsergebnis

### Betroffenheiten

**Was passiert mit den alten Leitungen? Ein Hof mit Wohnbebauung steht unter einer Leitung. Gibt es da einen Mindestabstand?**

Bestehende 110-kV-Leitungen versorgen die Region mit Energie. Ein grundsätzlicher Rückbau dieser Leitungen ist daher nicht möglich. (Vorhabenträgerin)

Es gibt keine pauschalen Mindestabstände zu Wohnhäusern in Metern, welche einzuhalten wären. Der Vorhabenträger hat die Grenzwerte einzuhalten, darf Wohnhäuser bei Neuanlagen nicht überspannen und hat das Minimierungsgebot einzuhalten. Nach ca. 200m zur Trassenmitte ist das Magnetfeld der Freileitungen in der Regel messtechnisch nicht mehr zu ermitteln. (MELUR Projektgruppe)

**Die Trassenführung auf der bestehenden 110-kV-Leitungstrasse verstößt gegen Regelungen für den Betrieb des 360 Grad - Drehfunkfeuers beim Pariner Berg.**

Die Randbedingungen durch den Betrieb des Drehfunkfeuers werden in der weiteren Planung geprüft und berücksichtigt. Insbesondere werden die Anforderungen an den Betrieb dieser Einrichtung in Bezug auf Lage und Höhe der Leitung berücksichtigt. Sollte eine Umsetzung der Leitungstrasse in diesem Bereich technisch nicht möglich sein, würde diese Variante ausscheiden. (Vorhabenträgerin)

**Es stellt sich die Frage, ob für die 380-kV-Leitung neue Masten errichtet werden müssen oder ob in diesem Bereich die Masten der 220-kV-Leitung mitbenutzt werden können und daher nur neue Stromleitungen gezogen werden müssen.**

Für die Errichtung der 380-kV-Leitung sind neue Maste notwendig, da dickere und mehr Leiterseile aufgezogen werden, die von den alten Masten nicht mehr getragen werden können. Da die alte Leitung bis zur Fertigstellung der neuen Leitung in Betrieb bleiben muss, werden dazu größtenteils die neuen Maste in einem seitlichen Abstand von ca. 60m zu den alten errichtet. So kann die neue Leitung unabhängig von der alten errichtet werden. (Vorhabenträgerin)

**In der Raumwiderstandskarte geht die geplante Trasse über ein Haus, um einem Landschaftsschutzgebiet auszuweichen? Wie geht so etwas?**

Die genannte Trasse stellt eine Verbindungsvariante zwischen der sogenannten Ostvariante und der Westvariante dar. Diese liegt in einem Bereich, in dem möglichst wenig Wohnbebauung vom Korridor tangiert wird. Die Lage des Korridors wird dabei nicht durch ein Schutzgebiet bestimmt. Die Feintrassierung würde, soweit dieser Korridor als Vorzugskorridor ermittelt würde, innerhalb des 500m breiten Korridors stattfinden. Die genaue Lage der ca. 60m breiten Leitungstrasse innerhalb des Korridors ist dabei noch nicht festgelegt. (Vorhabenträgerin)

**Landwirtschaftlich genutztes Land wird von der Ostküstenleitung betroffen sein. Welche Schritte stehen nun an?**

Für Fragen zu möglichen Grundstücksbetroffenheiten ist es für den zweiten Abschnitt der Ostküstenleitung noch zu früh. Dazu muss erst im Bürgerdialog der mögliche Vorzugskorridor ermittelt werden. Sobald dieser feststeht und eine erste Grobtrassierung der neuen Leitung erfolgt ist, wird mit allen betroffenen Grundstückeigentümern Kontakt aufgenommen, um die mögliche Betroffenheit der Flächen zu besprechen.

Sollte zuvor weiterer allgemeiner Informationsbedarf bestehen, können die gewünschten Informationen über das TenneT Projektbüro Bad Schwartau, Grüner Weg 11, 23611 Bad Schwartau abgefragt werden. (Vorhabenträgerin)

**Zusätzlich zu einer Bahntrasse, die einen mehr als zumutbaren Geräuschpegel hat, darf keine zusätzliche Belastung durch Elektrosmog erfolgen.**

Ein grundsätzliches, raumordnerisches Prinzip bei der Planung neuer linienhafter Infrastrukturen ist die Bündelung mit bestehenden Infrastrukturen. Auf diese Weise soll vermieden werden, dass bisher unbelastete Räume unzulässig durch neue Infrastrukturen zerschnitten werden, während bereits belastete Räume als weniger empfindlich gegenüber neuen Infrastrukturen angesehen werden. Dieses Prinzip wird auch bei der Abwägung zur Korridorfindung dieses Vorhabens zugrunde gelegt. (Vorhabenträgerin)

Bei der Beurteilung der 380-kV-Leitung sind nach der Verordnung über elektromagnetische Felder alle anderen Immissionen zu berücksichtigen, die durch andere Niederfrequenzanlagen wie die Bahntrasse sowie durch ortsfeste Hochfrequenzanlagen in einem bestimmten Frequenzbereich entstehen. (MELUR Projektgruppe)

**Durch den Bau würde die Entwicklung nicht nur eines landwirtschaftlichen Betriebes künftig beeinträchtigt werden. Eine bauliche Erweiterung ist dann nicht mehr direkt auf dem Hof möglich, sondern müsste auf wertvollem Ackerland unter Schaffung neuer Infrastruktur stattfinden.**

Eine Freileitung ist ein einfaches Hochbauwerk, das die Bewirtschaftung und den Betrieb eines landwirtschaftlichen Betriebes zulässt. Die Leiterseile hängen am Punkt des geringsten Bodenabstandes ca. 15m oberhalb des Bodens, so dass eine Bewirtschaftung auch mit großem landwirtschaftlichem Gerät immer möglich ist. Auch der Erweiterung des Hofes wird eine Freileitung nicht im Wege stehen, da die Leitung nicht so nah an der Hofstelle vorbeiführen wird, dass eine Erweiterungsbaumaßnahme nicht mehr möglich ist.

Die Fläche, die aus der Bewirtschaftung fällt, ist einzig die Fläche unterhalb des Maststandortes. Diese Fläche wird entschädigt, genau wie die Fläche, die durch den Schutzbereich der Leitung in Anspruch genommen wird. Die Maststandorte haben eine Größe von ca. 10mx10m. Auch eine Versiegelung oder Verdichtung des Bodens wird nicht stattfinden, da während der Errichtung der Maste der Boden durch die Auslegung von Holz- oder Aluminiummatten geschützt wird. (Vorhabenträgerin)

**Ist es möglich zu verweigern, dass der Mast auf meinen Grund kommt?**

Jeder Flächeneigentümer hat das Recht, sich im Planfeststellungsverfahren zu dem Eingriff in sein Eigentum zu äußern. Dies ist wichtig, damit es zur Erörterung der Grundstücksbetroffenheit im förmlichen Verfahren kommt und später Klagemöglichkeit gegen den Beschluss besteht. Die Planfeststellungsbehörde wird dann prüfen, ob die Planung der Vorhabenträgerin korrekt durchgeführt wurde und ob die Belastung des Grundstücks eine Änderung der Planung rechtfertigt.

Sollte die Planfeststellungsbehörde den Plan bestätigen und den Planfeststellungsbeschluss erlassen, so hat dieser Beschluss enteignungsrechtliche Vorwirkung und die Vorhabenträgerin ist berechtigt, ein Enteignungsverfahren einzuleiten, um das Leitungsrecht auf Amtswegen ins Grundbuch eintragen zu lassen. (Vorhabenträgerin)

**Ein offener und ehrlicher Dialog ist gut und richtig. Betroffene werden ihre Grundrechte im Härtefall dennoch vor dem Gericht durchsetzen.**

Das Dialogverfahren ist ein informelles Beteiligungsverfahren, mit dem Ziel, frühzeitig über die Planungen zu informieren und die Region in die Planungen einzubeziehen. Dieses Verfahren findet weit vor dem gesetzlich vorgeschriebenen Planfeststellungsverfahren statt. Mit einem Antrag auf Planfeststellung ist für den Abschnitt nicht vor dem 2. Quartal 2017 zu rechnen. Das Planfeststellungsverfahren sieht eine formelle Beteiligung der Betroffenen vor. Das Recht, in diesem Planfeststellungsverfahren Stellungnahmen und Einwendungen vorzutragen und die eigenen Interessen zu vertreten, ist hiervon natürlich nicht berührt. Hierfür wird es erforderlich sein, dass Betroffene im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens die Einwände formal vorbringen. (MELUR Projektgruppe)

**Ergeben sich neue Verhältnisse durch eine Teilerdverkabelung? Insbesondere auf der Raumwiderstandskarte würden ja neue Betroffenheiten ausgelöst werden.**

Es ist korrekt, dass die Wirkungen der Leitungskorridore neu bewertet werden müssten und sich ggf. auch noch neue Korridorvarianten ergeben. Dabei ist davon auszugehen, dass Leitungstrassen in Siedlungsbereichen, welche derzeit in diesen Abschnitten eine schlechte Bewertung erhalten bei Einsatz einer Erdkabeloption in der Bewertung deutlich besser abschneiden werden. (Vorhabenträgerin)

**Es wurden zwei Korridorvarianten entwickelt, basierend auf Bündelung mit 110 kV-Leitungen, welche über Wohngebiete laufen. Wie realistisch sind diese beiden Varianten?**

Im Rahmen des Dialogprozesses wird zunächst der Vorzugskorridor bestimmt. Dieser Vorzugskorridor steht im Moment noch nicht fest. In der folgenden Trassierungsplanung wird geprüft, wo innerhalb dieses Korridors die geringste Betroffenheit vorliegt. Dabei wird insbesondere versucht, im Rahmen der Gesamtabwägung den Abstand zur Wohnbebauung zu optimieren und die Überspannung von Wohnbebauung zu vermeiden. (Vorhabenträgerin)

**Was besagt die 400m-Abstandsregel und auf was bezieht sie sich?**

Die 400m ergeben sich aus dem Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG). Um den Einsatz von Erdkabeln auf der Höchstspannungsebene im Übertragungsnetz als Pilotvorhaben zu testen, können bisher bestimmte in der Anlage zu diesem Gesetz genannte Leitungen nach folgenden Maßnahmen als Erdkabel errichtet und betrieben oder geändert werden:

Im Falle des Neubaus ist eine Höchstspannungsleitung auf einem technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitt als Erdkabel zu errichten und zu betreiben oder zu ändern, wenn die Leitung

- in einem Abstand von weniger als 400m zu Wohngebäuden errichtet werden soll, die im Geltungsbereich eines Bebauungsplans oder im ungeplanten Innenbereich für vorwiegend dem Wohnen dienende Gebiete liegen, oder

- in einem Abstand von weniger als 200m zu Wohngebäuden errichtet werden soll, die im Außenbereich (§35 Baugesetzbuch) liegen. (MELUR Projektgruppe)

**Es gibt technische Abstände, aber eine Regelung für den Abstand bei Menschen gibt es nicht!?**

Die 200m-Abstände stammen aus den Abstandsregeln für Verkabelung im Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG). Dort ist in §2 (2) aufgeführt: „Im Falle des Neubaus ist auf Verlangen der für die Zulassung des Vorhabens zuständigen Behörde bei den Vorhaben nach Absatz 1 eine Höchstspannungsleitung auf einem technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitt als Erdkabel zu errichten und zu betreiben oder zu ändern, wenn die Leitung 1. in einem Abstand von weniger als 400 Meter zu Wohngebäuden errichtet



werden soll, die im Geltungsbereich eines Bebauungsplans oder im unbeplanten Innenbereich im Sinne des §34 des Baugesetzbuchs liegen, falls diese Gebiete vorwiegend dem Wohnen dienen, oder 2. in einem Abstand von weniger als 200 Meter zu Wohngebäuden errichtet werden soll, die im Außenbereich im Sinne des §35 des Baugesetzbuchs liegen."

Bei Freileitungen ist keine Abstandsregel vorgegeben. Die Vorhabenträgerin hat jedoch zu bedenken, dass die Richtwertwerte nach TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz vor Lärm) und die Grenzwerte nach der 26. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) eingehalten werden und dass die Überspannung von Wohnbebauung bei Leitungsneubauten nicht genehmigungsfähig ist. (Vorhabenträgerin)

#### **Wird nur die Fläche der Siedlungen bewertet oder auch die Dichte?**

Momentan wird nur die Siedlungsfläche, über welche die Korridore laufen, in die Bewertung eingestellt. Zu diesen Flächen existieren keine Einwohnerdaten und es wird nicht ausgezählt, wie viele Einwohner konkret im Korridor betroffen wären, da es kaum möglich wäre, diese Daten für den gesamten Untersuchungsraum mit vertretbarem Aufwand konsistent zu erheben. Faktoren wie Dichte in den Siedlungsräumen und Empfindlichkeiten der Nutzung sind dagegen bei der Trassierungsplanung wichtige Kriterien und werden für den konkreten Trassenvorschlag im Rahmen der Feintrassierung bewertet. (Vorhabenträgerin)

#### **Um Wohnbebauung ist eine 400m Pufferzone. Die Entfernung zwischen Siedlung und Wald ist jedoch manchmal viel geringer. Wie soll die Leitung daran vorbei? Oder baut man dort hindurch?**

Die 400m Pufferzone um Flächen mit Wohnfunktion stellt einen Bereich dar, welcher eine besondere Bedeutung für die wohnungsnahe Naherholung hat und ist maßgeblich für die Bewertung der Betroffenheit des Schutzgutes Mensch. Eine Trassenführung in diesem Bereich wird in der Umweltbewertung als erhebliche Beeinträchtigung bewertet.

Gleichzeitig ist eine Trassenführung in diesem Bereich aber nicht ausgeschlossen. Vielmehr ist im Einzelfall zu bewerten, inwieweit die Betroffenheit des Schutzgutes Mensch durch größere Abstände verringert werden kann. In diese Abwägung sind auch weitere Belange wie beispielsweise Fragen des Naturschutzes mit einzustellen. Im konkreten Fall wäre bei der Trassierung zu prüfen, ob eine Trassierung im Waldbereich mit Schneisenbildung oder Überspannung in der Gesamtbewertung gegenüber der Siedlungsannäherung die geringeren nachteiligen Wirkungen auslösen würde. (Vorhabenträgerin)

#### **Die Berücksichtigung des Schutzgutes Mensch unter besonderer Gewichtung der menschlichen Gesundheit muss das höchste Schutzgut sein. Ist dem so?**

Eine Höhergewichtung des Schutzgutes Mensch und eine Trassierung vorrangig nach dem Gesichtspunkt der Optimierung der Abstände zur Wohnbebauung scheidet aus, da hieraus andere, rechtlich nicht zulässige Konfliktlagen bspw. mit dem Privateigentum oder dem Naturschutzrecht entstehen würden. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass die Anforderungen an die Sicherung der menschlichen Gesundheit mit der Einhaltung der Grenzwerte der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz als erfüllt anzusehen sind. Eine darüber hinausgehende, pauschale Vergrößerung der Abstände nur unter dem Gesichtspunkt der Optimierung der Wohnabstände ist daher nicht geboten. Im Sinne des Minimierungsgebots wird die Vorhabenträgerin die Abstände aber im Rahmen der Möglichkeiten maximieren. Hierbei sind aber stets auch alle anderen abwägungsrelevanten Kriterien zu beachten, sodass es schlussendlich auch darauf hinauslaufen kann, dass lediglich die Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV gewährleistet sein muss, wenn andere Gründe größere Abstände zur Wohnbebauung verhindern. (Vorhabenträgerin)

**Wenn man durch einen Wald baut, kann man die Bäume verpflanzen, aber Siedlungen lassen sich nicht einfach verpflanzen. Wie wird damit umgegangen?**

Nach der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz ist eine neue Überspannung von Wohnbebauung auf neuen Trassen grundsätzlich nicht zulässig. Eine Umsiedlung findet insofern auch nicht statt. Soweit es im Rahmen der Gesamtabwägung aller Belange möglich ist, wird weiterhin versucht, möglichst weit weg von Ortschaften zu bauen. Dabei ist aber auch zu beachten, dass erhebliche Schädigungen bestimmter Schutzgebiete in diesem Zusammenhang zu vermeiden sind. Eine genauere Festlegung der Trassenführung innerhalb der Korridore findet dann in der Feinplanung unter besonderer Berücksichtigung des Schutzgutes Mensch statt. (Vorhabenträgerin)

**Situationsbeschreibung in Ostholstein: Im Osten zahlreiche Windenergieanlagen, im Norden eine Transitautobahn, im Westen eine Schienenhinterlandanbindung und im Süden fehlt vielleicht eine 380-kV-Freileitung inklusive Winkelmast sowie als Zugabe vielleicht ein 380-kV-Umspannwerk. Wer braucht da noch das Ruhrgebiet, wenn er alle industriell negativen Auswirkungen in Ostholstein haben kann?! Ist die Energiewende übers Knie gebrochen?**

Ausgehend von dem in einem breiten Konsens beschlossenen Atomausstieg und zum Erreichen der notwendigen Klimaschutzziele geht es darum, ein hocheffizientes und nachhaltiges Energieversorgungssystem auf Grundlage der erneuerbaren Energien zu entwickeln. Schleswig-Holstein nimmt bei der Umsetzung der Energiewende in Deutschland als Energiewendeland eine Schlüsselrolle ein. Aufgrund der sehr guten Standortvoraussetzungen kann in Schleswig-Holstein kostengünstig und nachhaltig erneuerbare Energie – insbesondere Windenergie – erzeugt werden. Es ist das Ziel der Landesregierung den bisher konventionell erzeugten Beitrag an der Energieversorgung Deutschlands (rund 3-mal mehr als Schleswig-Holstein selbst benötigt) durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Zweifelsohne geht mit dieser Form der Energiegewinnung eine Veränderung der Landschaft einher. Daher ist es das landesplanerische Ziel, die Flächen für die Windenergieerzeugung zu konzentrieren. Bei der Auswahl der Flächen werden hierbei u.a. Naturschutzbelange, der Schutz charakteristischer Landschaftsräume sowie angemessene Abstände zu Siedlungsräumen berücksichtigt. (MELUR Projektgruppe)

## Dialogverfahren

### **Ist für den Bau der Trassen ein Beteiligungsverfahren gesetzlich vorgeschrieben?**

Das Dialogverfahren Ostküstenleitung ist ein informelles Verfahren und damit gesetzlich nicht vorgeschrieben. Das Dialogverfahren hat zum Ziel, die Betroffenen früher und breiter also formell üblich über die Planungen zu informieren und in die Planungen mit einzubeziehen. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, Konfliktbereiche zu erkennen und ggf. frühzeitig Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln.

Durch das abschließende Planfeststellungsverfahren wird die rechtliche Zulässigkeit der konkreten Planung festgestellt. Die Durchführung dieses Verfahrens ist gesetzlich vorgeschrieben (§43 Energiewirtschaftsgesetz). Dieses Verfahren sieht eine formelle Beteiligung der Öffentlichkeit vor. Die Bürgerinnen und Bürger können zu diesem Zeitpunkt ihre Rechte verbindlich geltend machen, unabhängig davon, ob sich jemand im Dialogverfahren zu Wort meldet oder nicht. (MELUR Projektgruppe)

**Der kleine Zeitkorridor, der für die Information bleibt, hat nichts mit ehrlich gemeinter Bürgerinformation zu tun. Die Masse an Informationen (wie z.B. der Netzentwicklungsplan) führt nur einseitig in die Richtung alles sei gut und richtig so. Das sind nicht alles ausgewogene Informationen.**

Das Dialogverfahren ist der erste Schritt in einem insgesamt planungsbegleitenden Beteiligungsverfahren und hat zum Ziel, die Betroffenen vor Ort frühzeitig über die Planungen zu informieren, Fragen zu beantworten und beratend in den Planungsprozess mit einzubeziehen. Nach Beendigung der ersten Phase (ca. 3. Quartal 2015) werden seitens der Vorhabenträgerin für die jeweiligen Planungsabschnitte im Zuge der Erarbeitung der konkreten flächenscharfen Trassen in dem ausgewählten Korridor – also vor der Antragstellung auf Planfeststellung – weitere Gespräche mit den betroffenen Gemeinden und den Grundstücksbesitzern geführt. Hierfür wird zu öffentlichen Informationsveranstaltungen eingeladen. Die Landesregierung wird die Vorhabenträgerin in dieser Dialogphase unterstützen. Ziel dieser zweiten Phase ist es, auch in der Feinplanung die Möglichkeiten auszuschöpfen, um die Beeinträchtigungen der Schutzgüter und der Belange der Öffentlichkeit möglichst gering zu halten und frühzeitig Lösungen für mögliche Konfliktbereiche zu finden. Auch in dieser Phase kann man sich in das Verfahren einbringen und wird über die Beteiligungsmöglichkeiten informiert werden. Insgesamt steht somit für eine Information und Beteiligung der Region ein Zeitraum von rund zwei Jahren zur Verfügung – weit mehr Zeit als üblicherweise die formalen Verfahren dieses vorsehen.

Durch ein Planfeststellungsverfahren (Beginn voraussichtlich im 2. Quartal 2017) wird die rechtliche Zulässigkeit der konkreten Planung festgestellt. Das Verfahren sieht eine formelle Beteiligung der Öffentlichkeit vor. Die unmittelbar betroffenen Bürgerinnen und Bürger können zu diesem Zeitpunkt ihre Rechte verbindlich geltend machen. Diese Rechte bestehen unabhängig davor, ob sich jemand im Rahmen der informellen Beteiligung zu Wort gemeldet hat oder nicht. Der Beginn des förmlichen Beteiligungsverfahrens wird dann öffentlich bekannt gegeben. (MELUR Projektgruppe)

### **Werden die Zahlen der Bundesnetzagentur (BNetzA) von unabhängigen Fachleuten geprüft?**

Der Prüfung der Netzentwicklungspläne sowie der Feststellung der energiewirtschaftlich notwendigen Netzausbaumaßnahmen durch die Bundesnetzagentur liegen externe Gutachten zu Grunde.



Die Netzentwicklungspläne Strom haben sich auch mit dem Thema Power to Gas beschäftigt (siehe z.B. Kapitel 2.2 in

[http://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/NEP\\_2012/NEP\\_2012\\_Kapitel\\_1\\_bis\\_8.pdf](http://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/NEP_2012/NEP_2012_Kapitel_1_bis_8.pdf)).

Auch bei den Netzentwicklungsplänen Gas spielt das Thema eine große Rolle

(siehe z.B. Kapitel 9 in [http://www.fnb-gas.de/files/2015\\_04\\_01\\_nep-gas-2015\\_entwurf.pdf](http://www.fnb-gas.de/files/2015_04_01_nep-gas-2015_entwurf.pdf)).

Bei der Erstellung der Netzentwicklungspläne und der Dimensionierung des Übertragungsnetzes werden sowohl ein stagnierender Stromverbrauch als auch die in zehn Jahren zur Verfügung stehenden Speicherkapazitäten und die Technologieentwicklung berücksichtigt. Eine Weiterentwicklung der "power to gas" Technologie in den kommenden Jahren ist ein wichtiger Baustein für die Energiewende, wird aber nicht allein ausreichend sein, um den Übertragungsbedarf der Erneuerbaren Energien aus Schleswig-Holstein wesentlich zu reduzieren. Beispielsweise geht eine Rückverstromung des durch "power to gas" erzeugten Gases mit hohen Energieverlusten einher.

Für den Abschnitt der Ostküstenleitung von Göhl über Lübeck in den Raum Bad Segeberg wurde die energiewirtschaftliche Notwendigkeit des Ausbaubedarfs 2014 bestätigt und eine erneute Bestätigung durch die Bundesnetzagentur ist auch in 2015 zu erwarten – trotz der von der Bundesnetzagentur sehr konservativ zu Grunde gelegten Ausbauprognosen an erneuerbaren Energien. Für die Notwendigkeit einer externen zusätzlichen gutachterlichen Überprüfung des Ergebnisses wird kein Bedarf gesehen, zumal fachlich keine Anhaltspunkte für fehlerhafte Annahmen vorliegen, die eine zusätzliche Begutachtung rechtfertigen könnten. (MELUR Projektgruppe)

**Am 13.07.2015 wird die von TenneT bevorzugte Variante vorgestellt. Ist dann schon alles "in trockenen Tüchern"?**

Das Dialogverfahren ist der erste Schritt in einem insgesamt planungsbegleitenden Beteiligungsverfahren und hat zum Ziel, die Betroffenen vor Ort frühzeitig über die Planungen zu informieren, Fragen zu beantworten und beratend in den Planungsprozess mit einzubeziehen. Im Rahmen des Dialogverfahrens eingebrachte Korridorvarianten werden durch die Vorhabenträgerin geprüft werden – ein analoges Vorgehen wurde bereits für den 1. Abschnitt der Ostküstenleitung praktiziert – auch eine sich ggf. veränderte Rechtslage zur Verkabelung von Teilstücken der Ostküstenleitung muss noch während des Planungsprozesses von Seiten der Vorhabenträgerin berücksichtigt werden. Die Planung der Ostküstenleitung befindet sich noch in einem frühen Stadium.

Bis Mitte Juli 2015 wird ermittelt, welcher der derzeitigen Planungskorridore und in das Dialogverfahren eingebrachten Varianten dann unter Abwägung aller Belange der konfliktärmste sein kann. Damit ist das Beteiligungsverfahren jedoch nicht beendet. Im Anschluss beginnt die Vorhabenträgerin mit den Feinplanungen – im Vorzugskorridor wird der Verlauf der konkreten Trasse ermittelt. Im Zuge der sich anschließenden Feinplanungen wird die Vorhabenträgerin in einem zweiten Schritt den Dialogprozess fortführen und in diesem zudem auf die ggf. konkret betroffenen Gemeinden zugehen.

Am Ende der Trassierungsplanung steht das Planfeststellungsverfahren – mit einem Antrag ist nicht vor dem 2. Quartal 2017 zu rechnen. Also verbleiben noch rund zwei Jahre für eine Öffentlichkeitsbeteiligung vor dem Beginn der förmlichen Verfahren, um frühzeitig Konfliktbereiche zu erkennen und diese bereits in der Planung berücksichtigen zu können. (MELUR Projektgruppe)

## Bis wann kann ich Einwände erheben?

Im Rahmen des informellen Konsultationsverfahrens werden die Bürger und Bürgerinnen eingeladen, Fragen und Hinweise zur Planung der 380-kV-Ostküstenleitung einzubringen. Alle Fragen und Hinweise, die in das informelle Dialogverfahren und die nachfolgenden Beteiligungsangebote eingebracht werden, werden dokumentiert und bei den Planungen mit abgewogen werden. Der informelle Prozess wird erst mit Beginn des formellen Planfeststellungsverfahrens (geplant ab 2. Quartal 2017 für den Abschnitt Lübeck - Göhl) beendet sein. Da dieses Dialogverfahren ein informelles Verfahren ist, sind keine strengen Fristen für die Abgabe von Hinweisen und Stellungnahmen vorgesehen.

An das Dialogverfahren schließt sich das gesetzlich vorgeschriebene Planfeststellungsverfahren an. Mit der Einreichung der Unterlagen für den Abschnitt Lübeck - Göhl ist nicht vor dem 2. Quartal 2017 zu rechnen. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens findet eine formale Beteiligung statt, die dann an Fristen gebunden sein wird. Der Beginn des Planfeststellungsverfahrens sowie die Fristen der Beteiligung werden öffentlich bekannt gegeben.

(MELUR Projektgruppe)



## Entschädigungen und Grundstückserwerb

### Wer genau enthält eine Entschädigung?

Eine Entschädigung in Form einer Einmalzahlung gibt es bei der Grundstücksinanspruchnahme mit einem Mast, einer Überspannung der Flächen (sogenannter Schutzbereich) sowie für die dinglich zu sichernden Zuwegungen, die die Vorhabenträgerin für Wartung und Betrieb der Leitung nutzen können muss. Diese Zuwegungen werden nicht dauerhaft befestigt, sondern stehen z.B. der Landwirtschaft weiter zur Verfügung. In der Bauphase werden die Zuwegungen temporär z.B. mit Stahlplatten oder Holzbohlen ausgelegt.

Die Entschädigung wird dabei an den Flächeneigentümer ausgezahlt. Der Bewirtschafter erhält für die Einschränkung in der Bauzeit die Entschädigung seiner Flurschäden gemäß den tatsächlich eingetretenen Schäden. (Vorhabenträgerin)

### **Immobilien verlieren ihren Wert. Es wird ein Schaden zugefügt, den man entschädigt haben möchte, wenn die Trasse hier gebaut wird. Hat man ein Anrecht darauf und wann und wie ist dieses Recht durchzusetzen?**

Es werden nur der Schutzbereich der Freileitung und der Maststandort entschädigt. Sollte sich das Gebäude außerhalb des Schutzstreifens befinden, wird die Vorhabenträgerin keine Entschädigung für einen eventuellen Wertverlust der Immobilie zahlen. Ein Anrecht auf Entschädigung hat der Eigentümer. Die Entschädigungssätze sind dabei für alle Eigentümer im Trassenverlauf gleich. Sollte es im Laufe des Verfahrens zu einer Anpassung der Entschädigungssätze kommen, werden bereits entschädigte Eigentümer nachentschädigt. Sollten einzelne Betroffene die Entschädigung für zu niedrig erachten, besteht die Möglichkeit auf eigene Kosten eine gutachterliche Festlegung vorzunehmen. Kommt es hierbei zu einer höheren Entschädigung als durch die Vorhabenträgerin ursprünglich angeboten, so trägt die Vorhabenträgerin die Kosten des Gutachters und zahlt die höhere Entschädigung. Sollte es bei der Entschädigungsfindung nicht zu einer Einigung kommen, hat die Vorhabenträgerin die Möglichkeit eine Entschädigungsfestsetzungsverfahren im Zuge der Besitzeinweisung durchzuführen. Dieses Entschädigungsfestsetzungsverfahren würde beim Innenministerium in Kiel durchgeführt werden. (Vorhabenträgerin)

### **Sind Enteignungen zu befürchten? Wie stark sind da die Vorgaben?**

Die Vorhabenträgerin verfolgt das Ziel, mit jedem betroffenen Flächeneigentümer im Rahmen der Planung eine gütliche Einigung zu erzielen. Dazu wird die Vorhabenträgerin frühzeitig auf jeden betroffenen Eigentümer zugehen und im Rahmen ihrer Möglichkeiten auf Wünsche und Forderungen der Flächeneigentümer (z.B. bei der Platzierung von Masten) eingehen. Jedoch muss darauf hingewiesen werden, dass die Vorhabenträgerin nur Lösungen umsetzen kann, die der geltenden Rechtslage entsprechen und sich im Rahmen der Planfeststellung abwägen lassen. Eine pauschale Berücksichtigung aller Wünsche wird daher nicht möglich sein, es muss stets eine Einzelfallbetrachtung durchgeführt werden.

Sollte trotz dieser Bemühungen keine einvernehmliche Lösung gefunden werden können, so besitzt der Planfeststellungsbeschluss enteignungsrechtliche Vorwirkung. Die Vorhabenträgerin ist dann nach §45 EnWG zur Einleitung eines Enteignungsverfahrens berechtigt. (Vorhabenträgerin)

**Dort wo Leitungen stehen sind meist die Hagelschäden am stärksten. Das muss entschädigt werden.**

Der Vorhabenträgerin ist nicht bekannt, dass im Bereich von Höchstspannungsleitungen eine Häufung von Hagelschäden auftritt. Bei einem auftretenden Hagelschauer treffen vereinzelt die Hagelkörner natürlich auch die Freileitungsmasten und die Leiterseile. Die Hagelkörner werden durch den Aufprall auf den Stahl jedoch zertrümmert und fallen als kleine Eisteile auf die landwirtschaftlichen Flächen. Die Schäden für derartige Naturereignisse werden durch die Vorhabenträgerin nicht übernommen. (Vorhabenträgerin)

**Wie wird mit der Entschädigung für FFH-Gebiete umgegangen und gibt es entsprechende Ausgleichsmaßnahmen?**

Bezüglich der Kompensation von Eingriffen gemäß der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung sind dieselben Regelungen innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten anzuwenden. (Vorhabenträgerin)

Die erforderliche naturschutzrechtliche Kompensation für die Eingriffe in den Naturhaushalt durch die Errichtung einer Freileitung erfolgt mittels Realkompensation (d.h. Umsetzung von konkreten Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen). Die Kompensation für die Eingriffe in das Landschaftsbild erfolgt über eine sogenannte Ersatzzahlung. Die näheren Einzelheiten werden in einem Papier des MELUR zur „Eingriffsbewertung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen – Bau, Ertüchtigung und Optimierung sowie Unterhaltung“ aus dem Jahr 2014 geregelt (MELUR Projektgruppe)

**Zurzeit wird in einem Pilotprojekt geprüft, welche Entschädigungshöhen für die Grundeigentümer bei Erdverkabelung gezahlt werden sollen. Dieses Pilotprojekt ist noch längst nicht am Ende, so dass zu jetziger Zeit eine Erdverkabelung in weiteren Teilabschnitten zu früh ist. Grundsätzlich muss die Entschädigung bei Erdverkabelung ein Vielfaches von der Entschädigung bei Freileitungen sein.**

Für den Fall einer Gesetzesänderung, die der Vorhabenträgerin das teilweise Verlegen eines Erdkabels ermöglicht, wird sich die Vorhabenträgerin intensiv mit den möglichen Schäden und Folgeschäden einer solchen Verkabelung auseinander setzen und Erfahrungswerte vergleichbarer Projekte einholen. (Vorhabenträgerin)



# Gesundheit

## Grundsätzliche Fragen

### **Was kann man zu den gesundheitlichen Schwierigkeiten sagen, welche durch ein Kabel und eine Freileitung auftreten können?**

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch elektrische und magnetische Felder gibt es die 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz. Experten (z.B. die Strahlenschutzkommission und die internationale Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung) gaben dazu Grenzwertempfehlungen für Orte ab, an denen sich Menschen dauerhaft aufhalten: Dazu zählen insbesondere Wohngebäude, Krankenhäuser, Schulen, Kindergärten aber auch die zugehörigen Grundstücke. Die Grenzwerte berücksichtigen den Schutz empfindlicher Personen wie z.B. ältere Menschen und Kinder. Der Grenzwert für das Magnetfeld beträgt 100µT (Mikrotesla), der für das elektrische Feld 5.000V/m. Wenn die Grenzwerte eingehalten werden, dann sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu befürchten. Für die noch nicht nachgewiesenen Gesundheitsgefährdungen unterhalb der Grenzwerte gibt es den Bereich der Vorsorge mit dem Minimierungsgebot und dem Überspannungsverbot.

Die Vorhabenträgerin hat die Grenzwerte einzuhalten, darf Wohnhäuser bei Neuanlagen nicht überspannen und hat das Minimierungsgebot einzuhalten.

Im Bereich einer Freileitung gibt es elektrische und magnetische Felder, bei einem Erdkabel gibt es nur magnetische Felder. Ein Vorteil des Erdkabels ist, dass das Magnetfeld über dem Erdkabel schneller abnimmt als bei der Freileitung. Der Nachteil ist, dass das Magnetfeld direkt über dem Erdkabel stärker ist, als direkt unter der Freileitung. (MELUR Projektgruppe)

### **Gibt es Langzeitstudien über gesundheitliche Gefahren, die von Freileitungen ausgehen?**

2013 wurde die 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz novelliert. Dabei wurden alle neuen Gutachten und Studien berücksichtigt. Um wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärten Fragen zu begegnen, hat der Gesetzgeber Vorsorgeregelungen in Form eines Überspannungsverbotes und eines Minimierungsgebotes getroffen.

Bereits seit Ende der 1970er Jahre wird ein möglicher Zusammenhang zwischen Kinderleukämie und niederfrequenten Magnetfeldern diskutiert. In epidemiologischen Studien wurden Hinweise auf ein erhöhtes Risiko für Kinderleukämie gefunden. Es handelt sich dabei um statistische Daten, die durch Experimente im Labor nicht bestätigt werden konnten. So ist bei den epidemiologischen Studien auch nicht bekannt, welchen weiteren Feldern (z.B. aus dem Haushalt) und anderen Wirkungen die Kinder außerdem noch ausgesetzt waren. Es gibt auch Studien, die Felder von Hochspannungsleitungen mit neurodegenerativen Erkrankungen wie z.B. Alzheimer und Parkinson in Verbindung bringen. Hier konnte kein Zusammenhang festgestellt werden.

Laut Information des deutschen Krebsforschungszentrums fanden britische Forscher in einer aktuellen Langzeitstudie heraus, dass verursacht durch Hochspannungsleitungen das Leukämierisiko bei Kindern nicht erhöht ist. Darüber hinaus gibt es ein ständiges Monitoring durch das Bundesamt für Strahlenschutz, welches die Grenzwerte überprüft. (MELUR Projektgruppe)

**Welche Krankheiten kann man von Leitungen bekommen? Die Leitungen brummen, früher wurde gesagt, dies sei sehr gefährlich.**

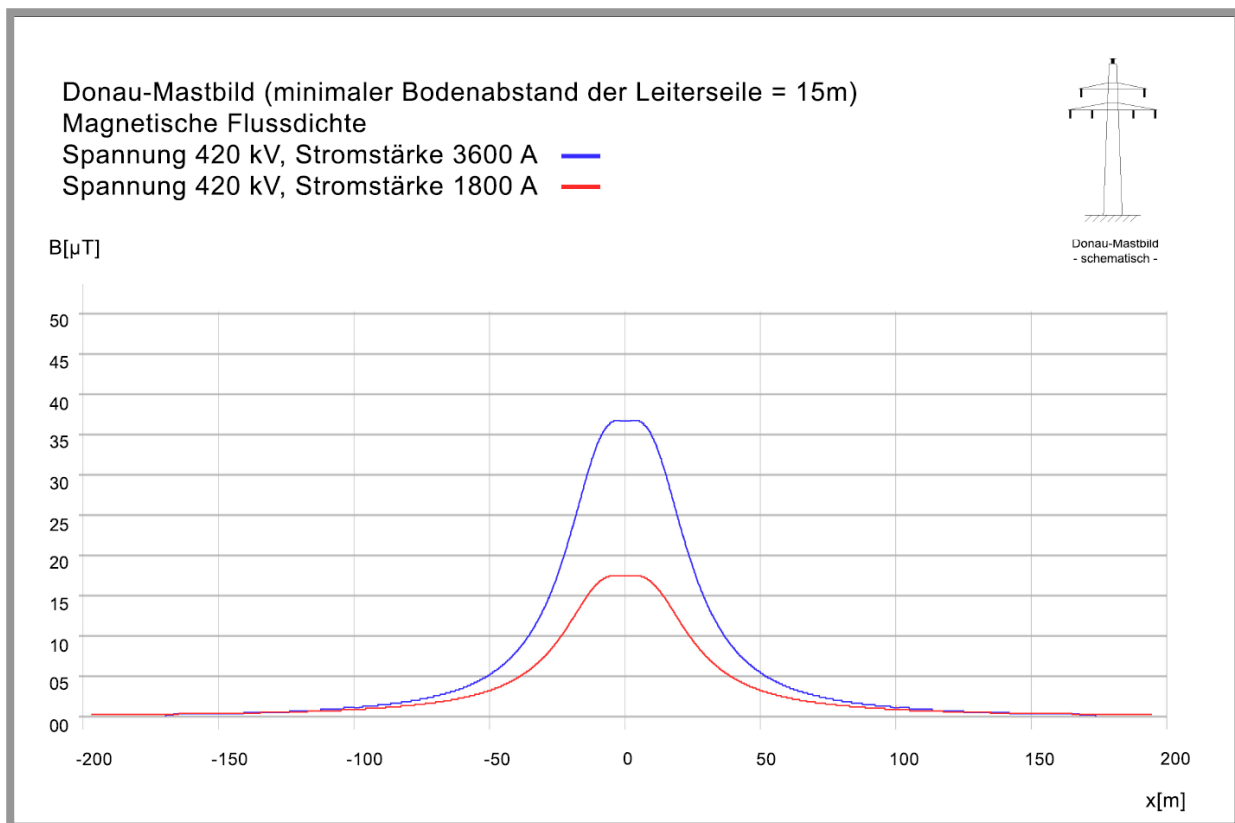
Die bestehende 110-kV-Leitung brummt, weil sie voll ausgelastet ist. Die Vorhabenträgerin minimiert die Koronageräusche durch Maximierung des Leiterquerschnitts und der Anzahl der Leiterseile. Dazu werden die Leiterseile im sogenannten Viererbündel aufgehängt. (Vorhabenträgerin)

Durch elektrische Felder erfolgt eine Ladungstrennung (Influenz). Die Körperoberfläche kann sich hierdurch elektrisch aufladen. Durch magnetische Felder erfolgt eine Induktion. Die dadurch im Körper erzeugten Wirbelströme können Reizwirkungen auf Nerven hervorrufen. Zum Schutz vor diesen Wirkungen wurde die Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz) erlassen, die Grenzwerte für elektrische und magnetische Felder festlegt. Der Grenzwert für das elektrische Feld beträgt 5 Kilovolt pro Meter (kV/m) und der für das magnetische Feld 100µT (Mikrotesla). Höchstspannungsfreileitungen sind so zu planen, zu errichten und zu betreiben, dass die Grenzwerte der 26. Verordnung mit Sicherheit eingehalten werden. (MELUR Projektgruppe)

**Wie hoch ist die gesundheitliche Belastung durch Elektrosmog an einem Umspannwerk im Vergleich zu einer Freileitung?**

Der Bodenabstand des Leiterseils beträgt auch am Umspannwerk mindestens 15 m. Die Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte in Bezug auf die Leitung ist direkt am Umspannwerk gewährleistet. Das Umspannwerk selbst hingegen ist eine abgeschlossene elektrische Betriebsstätte, die nur von entsprechend unterwiesenen Personen betreten werden darf. Zur Sicherung ist es daher mit einem Zaun versehen und gelegentlich mit einem Erdwall auch optisch von der Umwelt abgegrenzt. (Vorhabenträgerin)

Bei theoretischer Auslastung der Freileitung mit dem maximalen Strom von 3.600 Ampere, zu der es wegen der Netzsicherheit nicht kommen kann, wurde ein Magnetfeld direkt unter der Leitung von etwa 35-40µT errechnet, in 50m Entfernung von der Leitung sind es noch etwa 5µT und in 130m Entfernung noch etwa 1µT. Bei der Auslastung der Leitung mit dem durchschnittlichen Strom von 1.800 Ampere wurde ein Magnetfeld direkt unter der Leitung von etwa 15-20µT errechnet, in 50m Entfernung von der Leitung sind es noch etwa 3µT und in 130m Entfernung noch etwa 1µT (siehe Schaubild).



Eigene Messungen zeigen, dass häufig bereits unter der Leitung das Magnetfeld noch ca.  $1\mu\text{T}$  beträgt. Von Umspannwerken gehen auch elektrische und magnetische Felder aus. Diese hängen davon ab, wie das Umspannwerk konfiguriert ist. Im Bereich der Sammelschiene können am Werkszaun noch ca.  $40\mu\text{T}$  zu messen sein, das Magnetfeld nimmt dann sehr schnell ab. (MELUR Projektgruppe)

**Wie sieht der gesundheitliche Aspekt aus? Im Grundgesetz ist verankert, dass das Recht auf Gesundheit beachtet werden muss.**

Von Hochspannungsfreileitungen gehen elektrische und magnetische Felder aus. Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch diese Felder gibt es die 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, die Verordnung über elektromagnetische Felder. Die Bundesregierung hat im Zusammenwirken mit Bundestag und Bundesrat diese Verordnung erlassen. Das war ein politischer Prozess. Experten (z.B. die Strahlenschutzkommission und die internationale Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung) gaben dazu Grenzwertempfehlungen ab für Orte, an denen sich Menschen dauerhaft aufhalten. Dazu zählen insbesondere Wohngebäude, Krankenhäuser, Schulen, Kindergärten aber auch die zugehörigen Grundstücke. Die Grenzwerte berücksichtigen auch den Schutz empfindlicher Personen wie z.B. ältere Menschen und Kinder. Wenn die Grenzwerte eingehalten werden, dann sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu befürchten.

Die Grenzwerte, die heute gelten, wurden im Jahr 2013 novelliert. Experten haben diese Werte bestätigt. Hinzugekommen ist die Vorsorge: Häuser dürfen bei Neuanlagen nicht mehr überspannt werden und die Felder sind zu minimieren. Bei der Beurteilung der Felder sind alle anderen Immissionen zu berücksichtigen, die durch andere Niederfrequenzanlagen sowie durch ortsfeste Hochfrequenzanlagen in einem bestimmten Frequenzbereich entstehen. (MELUR Projektgruppe )

## **Elektromagnetische Felder**

### **Wie ist die Einheit für magnetische Felder?**

Wenn Elektronen sich bewegen, wenn also Strom fließt, entsteht ein magnetisches Feld. Die Einheit für das Magnetfeld ist Mikrottesla ( $\mu\text{T}$ ). (MELUR Projektgruppe)

### **Wie hoch ist die Gefahr der elektromagnetischen Strahlung? Wie weit darf denn die Entfernung zu einem Haus sein?**

Es gibt keine pauschalen Mindestabstände zu Wohnhäusern in Metern, welche einzuhalten wären. Um den wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärten Fragen zu begegnen, hat der Gesetzgeber Vorsorgeregulungen in Form eines Überspannungsverbotes von Wohngebäuden und eines Minimierungsgebotes getroffen. Der gesetzliche Grenzwert liegt bei  $100 \mu\text{T}$ .

Bei theoretischer Auslastung der Freileitung mit dem maximalen Strom von 3.600 Ampere, zu der es wegen der Netzsicherheit nicht kommen kann, wurde ein Magnetfeld direkt unter der Leitung von etwa  $35\text{--}40 \mu\text{T}$  errechnet, in 50m Entfernung von der Leitung sind es noch etwa  $5 \mu\text{T}$  und in 130m Entfernung noch etwa  $1 \mu\text{T}$ . Bei der Auslastung der Leitung mit dem durchschnittlichen Strom von 1.800 Ampere wurde ein Magnetfeld direkt unter der Leitung von etwa  $15\text{--}20 \mu\text{T}$  errechnet, in 50m Entfernung von der Leitung sind es noch etwa  $3 \mu\text{T}$  und in 130m Entfernung noch etwa  $1 \mu\text{T}$  (siehe Schaubild, Seite zuvor).

Eigene Messungen zeigen, dass häufig bereits unter der Leitung das Magnetfeld noch ca.  $1 \mu\text{T}$  beträgt. Nach ca. 200m zur Trassenmitte ist das Magnetfeld der Freileitungen in der Regel messtechnisch nicht mehr zu ermitteln.

Von Haushaltsgeräten wie einem Haarfön kann bei kurzen Abständen kurzzeitig ein Magnetfeld von bis zu  $2.000 \mu\text{T}$  ausgehen, von einem Staubsauger bis zu  $800 \mu\text{T}$ , dies jedoch nicht dauerhaft. Diese Geräte werden nur kurzzeitig betrieben. (MELUR Projektgruppe)

## **Infraschall**

**Die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse in der Biomedizin müssen Grundlage des Verfahrens sein. Die aktuellen Erkenntnisse zur Infraschallbelastung sind einzubeziehen.**

2013 wurde die 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz novelliert. Dabei wurden alle neuen Gutachten und Studien berücksichtigt. Um wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärten Fragen zu begegnen, hat der Gesetzgeber Vorsorgeregulungen in Form eines Überspannungsverbotes und eines Minimierungsgebotes getroffen. (MELUR Projektgruppe)

**Der Infraschall von einer 380-kV-Leitung hängt mit der Windkraft zusammen.**

Infraschall ist Schall unter 20Hz (Hertz). Erhebliche Belästigungen durch Geräusche (dazu gehören auch tieffrequente Geräusche wie Infraschall) sind nicht zu erwarten, wenn die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) eingehalten werden. (MELUR Projektgruppe)



## Lärm

### **Wie ist die akustische Belastung am Mast? Wie hoch ist die akustische Belastung am Umspannwerk?**

Lärmbelästigungen, welche durch technische Anlagen verursacht werden, sind durch gesetzliche Grenzwerte entsprechend der jeweiligen Gebiete begrenzt. Diese betragen je nach Gebiet circa 40-55dB (Dezibel) und müssen im Planfeststellungsverfahren nachgewiesen werden. Die Leiterseile der 380-kV-Leitung bestehen aus Viererbündeln, die einen Bodenabstand von mindestens 15m haben und auf Grund ihrer größeren Oberfläche eine geringere Randfeldstärke haben. Durch die geringere Randfeldstärke werden Koronaentladungen und Störgeräusche entlang der Leitungen minimiert. Entsprechend ist die 380-kV-Leitung voraussichtlich leiser als eine kleinere, stärker ausgelastete 110-kV-Leitung. Die Grenzwerte der TA Lärm müssen auch am Umspannwerk eingehalten werden. (Vorhabenträgerin)

### **110-kV-Leitungen knistern bei Nebel und man spürt in 30m Entfernung die Spannung richtig in der Luft. Ist das bei einer 380-kV-Leitung auch so oder wird das noch schlimmer? Ist eine neue Leitung denn leiser oder lauter als eine alte Leitung? Werden die alten Leitungen dann versetzt?**

Von Hochspannungsfreileitungen können Geräusche ausgehen, z.B. bei bestimmten Witterungen durch Koronaeffekte. Dabei kann der Schallleistungspegel direkt an der Quelle zwischen 50-60dB(A) betragen. Erhebliche Belästigungen durch Geräusche sind nicht zu erwarten, wenn die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm eingehalten werden. Diese Werte gelten für den Einwirkungsort der Geräusche und betragen z.B. für allgemeine Wohngebiete 55dB(A) tags und 40dB(A) nachts.

Geräusche von einer Hochspannungsleitung durch z.B. Koronaeffekte können gemessen werden. In den Wohngebieten sind die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm einzuhalten. (MELUR Projektgruppe)

Die Geräusche an Freileitungen sind abhängig vom Stromfluss und der Größe der Leiterseile. Vereinfacht gesagt: Je dünner die Seile und je höher der Stromfluss ist, desto lauter brummen sie.

Die von der Leitung ausgehenden Geräusche sind sowohl durch die Vorhabenträgerin, als auch von anderen Netzbetreibern im Planfeststellungsverfahren nachzuweisen. Sollten durch die Koronageräusche die Richtwerte nach TA Lärm überschritten werden, sind Maßnahmen zur Reduzierung der Geräusche notwendig.

Bei der 380-kV-Leitung wird ein Viererbündel aufgelegt, so dass sich der Querschnitt des Seils erhöht. Daher wird die 380-kV-Leitung verhältnismäßig leise sein.

Eine Versetzung der bestehenden Infrastruktur ist nicht angedacht. Sollte sich im Zuge der Feinplanung jedoch Optimierungsbedarf ergeben, wird über weitergehende Maßnahmen nachgedacht. (Vorhabenträgerin)

## Landschaft

### Wird bei der Bewertung des Landschaftsbildes die 110-kV-Leitung mit eingestellt?

Bei der Bewertung des Landschaftsbildes ist die 110-kV-Bestandsleitung mit eingeflossen. Der Raum gilt hierdurch als vorbelastet durch ein Leitungsprojekt, womit er als weniger empfindlich für die Zusatzbelastung einzustufen ist, als ein Raum ohne Vorbelastungen durch eine Leitung. (Vorhabenträgerin)

### Das Bild eines Dorfes an der Ostsee wird durch die Leitungen mehr als zerstört – die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist enorm.

Der Bau einer Freileitung ist immer mit erheblichen Beeinträchtigungen des Landschafts- und Ortsbildes verbunden. Im Rahmen der vergleichenden Korridorbewertung wird daher geprüft, bei welcher Variante die geringsten Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ausgelöst werden.

Dabei ist allerdings zu beachten, dass neben dem Landschaftsbild auch weitere Belange in die Gesamtabwägung zur Variantenbewertung einzustellen sind, so dass letztendlich nicht die für das Landschaftsbild am wenigsten beeinträchtigende Variante als Vorzugsvariante bestimmt werden muss. Bei jeder ausgewählten Variante werden letztendlich maßgebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes nicht zu vermeiden sein. (Vorhabenträgerin)



**Wie sehr beeinträchtigt die Trasse das Landschaftsbild an Standorten, die verstärkte Mastvarianten notwendig machen, z.B. wenn er Zuglasten aus zwei Richtungen aufnehmen muss?**

Die tatsächliche Wirkung eines Leitungsbaus im Korridor, auch auf einzelne Bäume, kann derzeit noch nicht abschließend bemessen werden, da im Dialogverfahren nur 500m breite Korridore vergleichend bewertet werden. Nach Auswahl eines Vorzugskorridors wird in diesem die deutlich schmalere Leitung (ca. 30-60m) geplant, so dass viele potenzielle Konflikte innerhalb des Korridors vermieden werden können.

Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sind dabei innerhalb aller Korridore aufgrund der Größe des Projekts nicht auszuschließen. (Vorhabenträgerin)

**Notwendige Strommasten (Höhe ca. 60m) würden auf ca. 80m Meereshöhe gestellt. Das ergibt ca. 140m Gesamthöhe und die Masten überragen so landschaftliche Erhöhungen.**

Insbesondere im Rahmen der Feintrassierung wird auch die Topographie der Landschaft vertiefend berücksichtigt und geprüft, ob besondere Höhenlagen umgangen werden können und der Leitungsverlauf in Abwägung aller Belange vorwiegend in Talbereichen realisiert werden kann. (Vorhabenträgerin)

**Einmalig landschaftlich schöne Lagen gilt es auch weiterhin zu schützen. Wirtschaftliche Interessen müssen hinten anstehen. Ostholstein lebt vom Tourismus und dazu gehört ein reizvolles Hinterland, ohne turmhohe Stromtrassen.**

Alle möglichen Varianten sind unter den Gesichtspunkten Umwelt- und Raumverträglichkeit, technisch-wirtschaftlichen Belangen und der Betroffenheit von Grundeigentum in eine Gesamtabwägung einzustellen. Dabei wird auch die Bedeutung der Landschaft für Tourismus und Erholung in die Bewertung mit einbezogen. Ebenso wird mit eingestellt, ob in der Landschaft bereits Vorbelastungen oder Bündelungsstrukturen vorhanden sind. Ein pauschaler Ausschluss von Landschaftsbereichen ohne Vorbelastungen ist allerdings bei linearen Infrastruktureinrichtungen nicht möglich.

Die benannten Wirkungen einer Leitungstrasse innerhalb des Korridors insbesondere auf die Belange des Landschaftsbildes und des Vogelschutzes werden in die vergleichende Bewertung der Korridore eingestellt. Dabei werden insbesondere Korridore im Umfeld von anflug- oder scheuehempfindlichen Groß- und Greifvogelarten schlechter bewertet. Ebenso geht ein Korridor in hochwertigen Landschaftsbildbereichen oder touristischen Schwerpunkträumen, welcher bisher nicht durch Leitungsprojekte belastet ist, mit einer negativen Bewertung in den Korridorvergleich ein.

Nach Auswahl des Vorzugskorridors werden bei der Trassierung alle erforderlichen Maßnahmen getroffen, um Schädigungen geschützter Tierarten zu vermeiden. Ebenso wird die Geländetopographie bei der Trassierung berücksichtigt, um einen das Landschaftsbild möglichst wenig störenden Trassenverlauf zu bestimmen. (Vorhabenträgerin)

**Im Lübecker Becken sind aufgrund des Schutzes der visuellen Integrität der Altstadtsilhouette des UNESCO Welterbes "Lübecker Altstadt" Windenergieanlagen nur außerhalb der im Managementplan 'UNESCO Welterbestätte Lübecker Altstadt' aufgeführten Sichtachsen zulässig.**

Die Bedeutung der Lübecker Altstadt als UNESCO Welterbestätte ist bekannt und wird in die Bewertung der Korridorvarianten eingestellt. Dabei werden insbesondere die Sichtachsen berücksichtigt, um eine Gefährdung des Welterbestatus möglichst zu vermeiden. Insbesondere bei allen Korridorvarianten südlich des Pariner Berges wird von einem erheblichen Beeinträchtigungspotenzial ausgegangen.

Ebenso werden die raumordnerischen Festlegungen des Landesentwicklungsplanes und der Regionalpläne in die Abwägung eingestellt. Bezüglich der Bewertung der Wirkungen des Projekts ist allerdings festzuhalten, dass sich dieses in seiner Höhen- und Fernwirkung deutlich von Windkraftanlagen unterscheidet und aufgrund des öffentlichen Interesses und der daraus resultierenden rechtlichen Zulässigkeiten der Planung auch abweichend zu beurteilen ist.

Die Vorhabenträgerin wird sich aufgrund der besonderen Bedeutung der Welterbestätte aber in jedem Fall bemühen, im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten Schädigungen des Welterbestatus zu vermeiden.  
(Vorhabenträgerin)

**Die Bündelung von Autobahn, Bahntrasse und Hochspannungsleitung ist nicht schlüssig. Das Bild einer Industrieregion entsteht, ohne dass sie wirklich vorhanden wäre und es einen regionalen Profit davon gibt.**

Die zukünftige Belastungssituation in den genannten Bereichen durch Autobahn und Bahntrasse ist bekannt und stellt sicherlich eine große Beeinträchtigung der Wohn- und Erholungsqualität da. Andererseits verringert eine dementsprechende Vorbelastung die Empfindlichkeit der Landschaft gegenüber einem bisher unbelasteten Bereich und ist damit der Hintergrund der Bündelungsgebote. Insofern ist unter dem Gesichtspunkt der Bündelung eine Zusatzbelastung in diesem Raum einer vollständigen Neubelastung bisher unbelasteter Räume vorzuziehen.

Es ist auch richtig, dass im Bereich der Bündelungsachsen in vielen Fällen nicht von einer zusätzlichen Wertschöpfung durch die Errichtung und den Betrieb der Infrastruktur ausgegangen werden kann. Dieser Umstand betrifft bei der 380-kV-Freileitung allerdings alle Korridorvarianten und ist daher für die Variantenabwägung nicht von Belang.

Insofern sind alle Varianten unter den Gesichtspunkten Umwelt- und Raumverträglichkeit, technisch-wirtschaftlichen Belangen und der Betroffenheit von Grundeigentum in eine Gesamtabwägung einzustellen. (Vorhabenträgerin)



## **Mitnahme und Parallelführung**

### **Wenn eine neue Leitung gebaut wird, ist es dann möglich, über den Abbau der bestehenden 110-kV-Leitung nachzudenken?**

Generell stellt eine 380-kV-Leitung keinen Ersatz für eine 110-kV-Leitung dar. Die Höchstspannungsebene erfüllt die Transportaufgabe im Stromnetz und sorgt dafür, dass große Energiemengen über weite Strecken transportiert werden. Die 110-kV-Leitungen versorgen hingegen Städte und Orte mit Energie, müssen also immer zu diesen Verbrauchsschwerpunkten führen, um die Energie verlustarm zum Verbraucher führen zu können.

Je nach Netztopologie ist es in Ausnahmefällen möglich, dass das 110-kV-Leitungsnetz von seiner Transportfunktion durch die neue 380-kV-Leitung so deutlich entlastet wird, dass einzelne Leitungsabschnitte des 110-kV-Netzes nicht mehr erforderlich sind. Dies wird in einer netztechnischen Berechnung der Lastflüsse geprüft, so dass ggf. mögliche Rückbauten im Verfahren mit berücksichtigt werden könnten.

Zwischen den Umspannwerken Siems und Stockelsdorf könnte diese Möglichkeit aufkommen, wenn das bestehende 220-kV-Kabel nach Errichtung der 380-kV-Ostküstenleitung nicht mehr von der Vorhabenträgerin benötigt wird. Dieses könnte auf 110-kV-Nennspannung umgestellt und vom unterlagerten Netzbetreiber genutzt werden. Dadurch könnte möglicherweise eine der bestehenden 110-kV-Freileitungen zwischen Siems und Stockelsdorf ohne Einschränkung der Versorgungssicherheit rückgebaut werden.

Die Vorhabenträgerin wird zur Klärung dieser Sachverhalte auf den Betreiber des 110-kV-Netzes, die Schleswig-Holstein Netz AG zugehen, sobald sich die Planung auf einen Vorzugskorridor verfestigt hat und eine Bewertung möglicher Leitungsführungen, -optimierungen und -rückbauten möglich wird.  
(Vorhabenträgerin)

### **Wenn eine 110-kV-Leitung in der Nähe einer 380-kV-Leitung steht, die SH Netz AG jedoch einer Mitführung nicht zustimmt, stehen dann zwei Leitungen nebeneinander?**

Die SH Netz AG ist ein eigenständiges Unternehmen, auf das die Vorhabenträgerin zunächst keinen direkten Einfluss hat. Zur Klärung genau solcher Fragen haben sich aber das Land Schleswig-Holstein, die Vorhabenträgerin und auch die SH Netz AG auf eine gemeinsame Realisierungsvereinbarung geeinigt. Veränderungen am bestehenden 110-kV-Netz sind denkbar, sofern die SH Netz AG nicht betrieblich, technisch, wirtschaftlich und regulatorisch schlechter gestellt wird. Für eine genauere Aussage ist es derzeit allerdings noch zu früh, da dazu der genaue Trassenkorridor und auch eine erste Grobtrassierung feststehen müssen. Aufgrund seiner Versorgungsaufgabe ist es z.B. weiterhin notwendig, die bestehenden 110-kV-Umspannwerke an das 110-kV-Leitungsnetz anzubinden. Eine parallele Errichtung der neuen Leitung neben einer alten ist daher in Teilbereichen möglicherweise nicht auszuschließen.  
(Vorhabenträgerin)

### **Gibt es eine Kommission, die prüft, ob Synergieeffekte zu schaffen sind oder spricht Betreiber A nicht mit Betreiber B?**

Auch branchenübergreifend stehen die Vorhabenträger untereinander im Austausch, Synergien sind aber nur sehr selten zu heben. Eine Autobahn zum Beispiel hat ganz andere Anforderungen an Kurvenradien als eine Stromtrasse. Würde eine Freileitung durchgängig entlang einer Autobahn verlaufen, hätte sie möglicherweise einen viel längeren Verlauf. Synergien im Bau zu heben ist ebenfalls schwierig, da hierzu

beide Vorhaben zeitgleich errichtet werden müssten. In der Regel ist es aber das Ziel, ein Vorhaben möglichst bald nach Erhalt des Planfeststellungsbeschluss zu verwirklichen. Zudem bedürfen unterschiedliche Baumaßnahmen unterschiedliche Fachfirmen, die sich wieder untereinander abstimmen müssen. (Vorhabenträgerin)

Stromnetzbetreiber sind gesetzlich zur Abstimmung untereinander verpflichtet. Grundsätzlich wird eine gemeinsame Realisierung von großen Infrastrukturmaßnahmen in einem Planungsraum geprüft - landesplanerisch gibt es das Erfordernis, Bündelungsoptionen mit weiteren Maßnahmen bei der Planung zu berücksichtigen. Die Vorhabenträger nehmen im Rahmen der Planungen Abstimmungen vor - jedoch lässt sich eine gemeinsame Realisierung von Maßnahmen z.B. während des Baus der Vorhaben selten realisieren, da in der Regel sehr unterschiedliche technische Anforderungen zum Tragen kommen und sich die Planungszyklen in der Regel zeitlich nicht aufeinander abstimmen lassen. (MELUR Projektgruppe)

**Würde eine 110-kV-Leitung, die nicht in unmittelbarer Nähe einer 380-kV-Leitung steht, stehen bleiben?**

Eine 110-kV-Leitung dient der örtlichen Versorgung und bleibt grundsätzlich zunächst bestehen. Es ist jedoch möglich, diese Leitung mitzuführen, wenn die Entfernung zur 380-kV-Trasse dieses möglich macht. Der Abstand zur Siedlung kann damit vergrößert werden. (MELUR Projektgruppe)

**Wenn zwei Leitungen nebeneinander errichtet werden, wie viel Abstand muss eingehalten werden?**

Der Abstand zwischen den Trassenachsen zweier Freileitungen muss mindestens ca. 60m betragen. Je nach Masthöhe und Spannungsebene kann dieser Wert variieren. Es muss immer sichergestellt sein, dass sich die Leiterseile beim Ausschwingen nicht so weit annähern, dass es zu elektrischen Überschlägen kommen kann. (Vorhabenträgerin)

**Wird die Zusammenlegung unterschiedlicher Spannungsebenen geprüft?**

Die Vorhabenträgerin hat diese Forderung aufgenommen und wird sie in die Abstimmung mit dem Betreiber des unterlagerten 110-kV-Netzes, der Schleswig-Holstein Netz AG, einbringen. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist der Rückbau einer der beiden parallel verlaufenden 110-kV-Leitungen zwischen Stockelsdorf und Siems denkbar, nachdem die 380-kV-Ostküstenleitung fertiggestellt wurde. Die Mitnahme von 110-kV-Leitungen auf der neuen 380-kV-Leitung (sogenanntes Mischgestänge) kann erst genauer untersucht werden, sobald ein Vorzugskorridor feststeht und mögliche Bündelungsoptionen bekannt sind. (Vorhabenträgerin)

## Naturschutz

**Können in direkter Nähe zu Seeadlerhorsten (innerhalb eines 1km-Radius), die besetzt sind und in denen seit vielen Jahren erfolgreich Jungvögel aufgezogen werden, Hochspannungstrassen mit Masten entstehen?**

Die Vorkommen von gegenüber Leitungsbauten empfindlichen Großvögeln und insbesondere des Seeadlers werden in der Korridorabwägung berücksichtigt. Zusätzlich werden im Rahmen der folgenden Trassierungsplanung alle erforderlichen Maßnahmen vorgesehen, um Schädigungen der Arten zu vermeiden. (Vorhabenträgerin)

**Werden Standorte von Schwarzstorchnestern berücksichtigt?**

Die Niststandorte des Schwarzstorchs im Land dürfen nicht veröffentlicht werden, da es sich um eine bedrohte und sehr störungsempfindliche Art handelt. Die Standorte werden daher in der Karte nicht dargestellt. Mit dieser Maßnahme soll verhindert werden, dass die Brutstandorte durch Störungen geschädigt werden. Die Brutstandorte liegen allerdings für die Bewertung der Korridore vor und werden in die Bewertung mit einbezogen. (Vorhabenträgerin)

**Wie geht man mit bekannten Brutstandorten oder einzelnen Horsten um?**

Inwieweit ein Brutstandort durch eine Leitungstrasse beeinträchtigt würde, kann erst in der Detailplanung im Rahmen der Feintrassierung im Vorzugskorridor bewertet werden, da diese potenzielle Beeinträchtigung nicht nur vom Abstand zur Leitung abhängig ist. (Vorhabenträgerin)

**Fallen Waldgebiete in die Kategorie der hohen Raumwiderstände?**

Ja, Waldgebiete fallen in die Kategorie hoher Raumwiderstand. Ein hoher Raumwiderstand schließt allerdings eine Trassenführung nicht von vornherein aus. Der hohe Raumwiderstand bedeutet lediglich, dass in diesem Bereich höhere Beeinträchtigungen für einzelne Belange zu erwarten sind, als in Landschaftsausschnitten mit geringem Raumwiderstand. Dies wird sich voraussichtlich in der vergleichenden Bewertung mit einer geringeren Eignung des Korridors niederschlagen. Im Rahmen der Trassierung wären weiterhin zusätzliche Erschwernisse und Einschränkungen zu erwarten. (Vorhabenträgerin)

**Bei den Raumwiderstandsklassen sind die Naturschutzgebiete als mittlere Kategorie bewertet. Darf man eine Freileitung im Naturschutzgebiet bauen?**

Die Raumwiderstandsklassen sind ein landesweiter Schlüssel. Es wird dabei lediglich bewertet, wie empfindlich ein Raum grundsätzlich ist. Dabei wird nicht bewertet, ob ein Projekt im Einzelfall realisierbar wäre. Gleichzeitig ist dabei aber auch festzuhalten, dass Naturschutzgebiete in der höchsten Raumwiderstandskategorie eingeordnet sind.

Ob der Bau einer Freileitung in einem Naturschutzgebiet möglich wäre, ist im Einzelfall in Abhängigkeit von den Schutz- und Erhaltungszielen sowie der möglichen Betroffenheit des Gebietes zu klären. Es ist aber nicht grundsätzlich unmöglich, eine Freileitung in einem Naturschutzgebiet zu bauen. (Vorhabenträgerin)

### **Ist die Überspannung eines Waldgebietes eine Option?**

Grundsätzlich ist die Überspannung eines Waldbestandes technisch möglich. Dazu ist die Leitung entsprechend höher zu bauen. Dies führt zu höheren Kosten, weitergehenden Wirkungen auf das Landschaftsbild und ggf. die Vogelwelt.

Es wird daher im Einzelfall zu bewerten sein, ob der Wald z.B. eine besondere Bedeutung als Erholungsgebiet oder unter Naturschutzaspekten hat. In solchen Fällen könnten diese Belange die Kostenaspekte und den Landschaftsbild- und Vogelschutz überwiegen und eine Leitungsführung über den Waldbestand realisiert werden. Ist der Wald dagegen von untergeordneter Bedeutung, wäre ggf. einer Leitungsführung in einer Waldschneise der Vorzug zu geben. (Vorhabenträgerin)

### **Wie wird berücksichtigt, wenn in bestimmten Räumen am Vorzugskorridor vermehrt Vögel fliegen? Welche Grundlagen sind für die Planung der Varianten vorhanden?**

Es gibt noch keinen festgelegten Vorzugskorridor. Die Vorzugsvariante wird im Rahmen des Bürgerdialoges ermittelt. Insofern können auch noch keine Aussagen zur Lage einer späteren Trasse innerhalb des derzeit 500m breiten Korridors getroffen werden. Konkrete Erfassungen zu relevantem Vogelzug werden in diesem Jahr vorgenommen, so dass im Anschluss konkrete Aussagen möglich sind. (Vorhabenträgerin)

### **Ist das Erdkabel eine Art „Todesstreifen“: Können keine Bäume mehr wachsen?**

Oberhalb eines Kabels kann Ackerbau betrieben werden. Eine Bepflanzung ist ebenfalls möglich, jedoch nicht mit tiefwurzelnenden Gewächsen. (Vorhabenträgerin)

### **Kann in einem Gebiet, das in der letzten Phase der Ausweisung zum Naturschutzgebiet steht, eine Freileitung geplant werden?**

Die Raumwiderstände in solchen Gebieten sind als hoch einzuschätzen und dementsprechend auch in der Raumwiderstandskarte dargestellt. Verlaufen in diesem Raum bereits mehrere 110-kV-Leitungen als Vorbelastung, stellt sich dieser Bereich als mögliche Bündelungsoption dar und ist dementsprechend als potenzieller Korridor in die vergleichende Bewertung einzustellen.

Die Bedeutung und Wertigkeit der Schutzgebiete wird dabei in die Bewertung der Korridore mit einfließen und es wird zu prüfen sein, inwieweit die Schutzgebiete mit ihren Schutz- und Erhaltungszielen vom Projekt geschädigt werden könnten. Ebenso werden die Wirkungen des Projekts auf Kranichbrutplätze und die weiteren Vogelbestände in die Bewertung mit eingestellt. Es ist allerdings zum derzeitigen Zeitpunkt nicht absehbar, dass ein Trassenverlauf aus artenschutz- oder gebietsschutzrechtlichen Gründen grundsätzlich ausscheidet. (Vorhabenträgerin)

### **Werden die Belange des Naturschutzes höher bewertet als die Belange des Menschen? Mutet man dem Menschen mehr zu als man der restlichen Natur aufhalsen möchte?**

Im Rahmen der Prüfung der Umweltbelange wurden alle Schutzgüter gemäß Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) untersucht und bewertet. Dabei wurden alle Umweltschutzgüter, für die erhebliche Umweltauswirkungen zu besorgen sind, gleichrangig in die vergleichende Bewertung der Korridorvarianten eingestellt. Es gibt damit gemäß UVPG keine Rangfolge oder Priorität der Schutzgüter. Bei jedem Schutzgut werden jedoch nur die potenziellen erheblichen Umweltauswirkungen berücksichtigt. Bezüglich des Schutzgutes Pflanzen sind z.B. nur Eingriffe in Waldbestände oder gesetzlich geschützte Biotope in die Bewertung eingestellt. Andere Pflanzenbestände von eher allgemeiner Bedeutung oder Empfindlichkeit bleiben dabei unberücksichtigt. Entsprechendes gilt



für die Betroffenheit der Tierwelt, wo auch nur besonders empfindliche Tierarten in die Bewertung eingestellt werden. Diese Systematik entspricht dabei den naturschutzrechtlichen Anforderungen, die an ein folgendes Planverfahren zu stellen sind.

Das Schutzgut Mensch geht zusätzlich auch über Teilfunktionen weiterer Schutzgüter (Landschaftsbild und Erholung, Kultur- und Sachgüter) mit in die Bewertung ein und ist damit von hoher Bedeutung für die vergleichende Bewertung der Korridore. Eine zusätzliche Höhergewichtung des Schutzgutes Mensch würde dagegen zu einer unzulässigen Verschiebung der Bewertung führen, welche der Überprüfung im folgenden Planfeststellungsverfahren nicht standhalten würde, da auch die naturschutzfachlichen und insbesondere die faunistischen Belange mit angemessenem Gewicht zu berücksichtigen sind. Im Ergebnis ist davon auszugehen, dass ein Korridor mit hoher Siedlungsbetroffenheit schlechter abschneidet, als einer mit wenig Siedlungsbetroffenheit. (Vorhabenträgerin)

### **Wo kann man sich dafür einsetzen, dass das Schutzgut Mensch stärker gewichtet wird, als Möwen und Würmer?**

Das Dialogverfahren ist der erste Schritt in einem insgesamt planungsbegleitenden Beteiligungsverfahren und hat zum Ziel die Betroffenen vor Ort frühzeitig über die Planungen zu informieren, Fragen zu beantworten und beratend in den Planungsprozess mit einzubeziehen. In der ersten Phase war das Ministerium für Energiewende Ansprechpartner.

Nach Beendigung der ersten Phase (ca. 3. Quartal 2015) werden seitens der Vorhabenträgerin TenneT für die jeweiligen Planungsabschnitte im Zuge der Erarbeitung der konkreten flächenscharfen Trassen in dem ausgewählten Korridor – also vor der Antragstellung auf Planfeststellung – weitere Gespräche mit den betroffenen Gemeinden und den Grundstücksbesitzern geführt. Hierfür wird zu öffentlichen Informationsveranstaltungen eingeladen. Die Landesregierung wird TenneT in dieser Dialogphase unterstützen. Ziel dieser zweiten Phase ist es, auch in der Feinplanung die Möglichkeiten auszuschöpfen, um die Beeinträchtigungen der Schutzgüter und der Belange der Öffentlichkeit möglichst gering zu halten und frühzeitig Lösungen für mögliche Konfliktbereiche zu finden. Auch in dieser Phase bestehen Beteiligungsmöglichkeiten über die die Vorhabenträgerin öffentlich informieren wird. (MELUR Projektgruppe)

### **Widersprechen Freileitungen nicht dem Bundesnaturschutzgesetz?**

Das Bundesnaturschutzgesetz beinhaltet keinerlei Regelungen, welche den Einsatz von Freileitungen pauschal ausschließen. Im Einzelfall können Regelungen zum Artenschutz oder zum europäischen Gebietsschutz Freileitungen in bestimmten besonders empfindlichen Landschaftsbereichen entgegenstehen. Dies ist allerdings nur im konkreten Einzelfall zu prüfen und zu bewerten. (Vorhabenträgerin)

### **Gibt es Auswirkungen der Freileitung auf Bienen?**

Das Verhalten von Bienen wird durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst. Eine Verhaltensänderung von Bienenvölkern in unmittelbarer Umgebung von Hochspannungsleitungen ist teilweise dokumentiert.

Da die Bienen im Abdomen über ein "Magnetorgan" verfügen, mittels dessen sie sich am Erdmagnetismus orientieren, sind durch künstliche elektromagnetische Felder Orientierungsstörungen und in deren Folge stärkeres Verfliegen der Bienen zu erwarten. Dies lässt die Hypothese zu, dass Volksentwicklung, Ertrag und Sanftmut der Bienenvölker negativ beeinflusst werden können. Die Richtigkeit dieser Hypothese konnte durch verschiedene wissenschaftlichen Untersuchungen bestätigt werden:

Wissenschaftler beobachteten eine verzögerte Larvenentwicklung bei Einwirkung eines elektrischen Feldes mit einer Spannung von 20-80kV/m. Dabei ist zu beachten, dass gemäß 26.Bundesimmissionsschutzverordnung ein Grenzwert für das elektrische Feld von 5kV/m einzuhalten ist. Insofern können die in der Untersuchung genannten Werte im Einwirkungsbereich eines Bienenvolkes weitgehend ausgeschlossen werden.

Andere Wissenschaftler weisen nach, dass das von Hochspannungsleitungen ausgehende elektrische Feld zu einer erhöhten Todesrate der Entwicklungsstadien, zu einer Störung der Thermoregulation im Bienenstock sowie zu Verringerung des Nahrungseintrags und der Honigproduktion führt. Deshalb empfehlen die Forscher einen Mindestabstand der Bienenvölker von 35m zu Hochspannungsleitungen einzuhalten. Bei einem seitlichen Abstand von 50m zur Leitung waren die beschriebenen Effekte nicht mehr nachweisbar. Die Untersuchungen fanden bei 50Hz und 400V/m statt.

Aufgrund der angeführten Forschungsergebnisse ist von der Aufstellung von Bienenvölkern und Begattungseinheiten unter Hochspannungsleitungen und bis zu einem seitlichen Abstand von 50m ganzjährig abzuraten. Denn aus obigen Ausführungen ergeben sich innerhalb dieses Bereiches deutliche Beeinträchtigungen der Entwicklung von Bienenvölkern ebenso wie eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber ungünstigen Witterungseinflüssen und Krankheiten. Eine erfolgreiche Bienenhaltung ist unter diesen Bedingungen nicht gegeben. (Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V.) (Vorhabenträgerin)

#### **Wie erfolgt eine Berücksichtigung von europäischen Schutzgebieten (NATURA 2000, FFH Gebiet)?**

Die benannten Schutzgebiete mit ihren Schutz- und Erhaltungszielen sind bekannt und werden in die vergleichende Bewertung der Korridore eingestellt. Dabei wird zu prüfen sein, ob die Gebiete mit ihren Schutz- und Erhaltungszielen durch das Vorhaben erheblich geschädigt werden. Ebenso ist zu bewerten, ob für die benannten Vogelarten oder Fledermäuse artenschutzrechtliche Konfliktlagen entstehen können.

Eine Zerstörung der europäischen Schutzgebiete ist in jedem Fall zu vermeiden. Sollte dies nicht zu vermeiden sein, wäre der Trassenkorridor zu verschieben. Ohne eine solche Schädigung des Gebietes würde die Variante aber weiterhin in der vergleichenden Prüfung der Korridore verbleiben.

(Vorhabenträgerin)

#### **Wie werden Eingriffswirkungen durch reine Leitungsbaumaßnahmen und weitere Eingriffe (z.B. durch Wegebau) kompensiert? Wird das Ersatzgeld vorrangig in der Region, die durch das Vorhaben beeinträchtigt wird, für Maßnahmen des Naturschutzes eingesetzt?**

Für alle Kompensationsmaßnahmen, welche in Form von Realkompensation zu erbringen sind, wird die Vorhabenträgerin nach Ermittlung des Kompensationsbedarfs auf die vom Vorhaben betroffenen Gemeinden zugehen, um die Möglichkeit von Kompensationsmaßnahmen im Gemeindegebiet zu prüfen. Sollten sich dort geeignete Maßnahmen umsetzen lassen, würde die Vorhabenträgerin diese vorrangig in das Kompensationskonzept einstellen. (Vorhabenträgerin)

Aufgrund der Höhe und des technischen Charakters gehen von Freileitungen in der Regel erhebliche, kompensationspflichtige Eingriffswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild aus. Diese Beeinträchtigungen sind in der Regel im Wirkraum nicht ausgleich- oder ersetzbar. Deshalb ist die Kompensation erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch eine Ersatzzahlung nach §15 Abs.6 BNatSchG zu leisten. Diese Ersatzzahlungen sind zweckgebunden für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu verwenden. Für den Einsatz der Ersatzgelder werden von der obersten Naturschutzbehörde verschiedene "Verwendungspakete" entwickelt.

Die bei der obersten Naturschutzbehörde anfallenden Ersatzgelder werden schwerpunktmäßig für die Umsetzung des Verwendungspaketes Moorschutz im Rahmen des Moorschutzprogramms der Landesregierung eingesetzt. (MELUR Projektgruppe)

**Dürfen Biotopverbundflächen für die Korridorvarianten in Betracht gezogen werden? Sie bilden Lebensraum für Kranich, Eisvogel, Seeadler, Rotmilan und insbesondere für den Schwarzstorch, dessen Schutz und ungestörte Brut absolute Priorität haben sollte.**

Die Vorkommen der benannten und gegenüber Freileitungen empfindlichen Tierarten werden bei der vergleichenden Bewertung der Korridorvarianten berücksichtigt und tragen zu einer verschlechterten Bewertung des entsprechenden Korridors bei. Nach Auswahl eines Vorzugskorridors werden bei der Trassierungsplanung alle erforderlichen Maßnahmen vorgesehen, um Schädigungen geschützter Tierarten zu vermeiden. (Vorhabenträgerin)



## Netzausbau und Netzsicherheit

### Wer macht die Netzentwicklungspläne und sind diese Pläne Grundlage für den Bau der Trassen?

Nach dem Reaktorunglück in Fukushima im März 2011 beschlossen Bundestag und Bundesrat den schnellen Ausstieg aus der Kernenergie und den beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien. Dies stellt die Stromnetze in Deutschland vor neue Herausforderungen, denn die bestehenden Stromleitungen reichen dafür nicht mehr aus. Die vier Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz, Amprion, TenneT und TransnetBW haben daher die Aufgabe, ab 2012 jährlich einen Netzentwicklungsplan Strom zu erarbeiten. Darin wird beschrieben, in welchem Umfang die Übertragungsnetze in den nächsten zehn beziehungsweise 20 Jahren ausgebaut werden müssen. Der Netzentwicklungsplan enthält alle Maßnahmen im deutschen Höchstspannungsnetz, die erforderlich sind, um den steigenden Anteil an erneuerbaren Energien in der Zukunft zu transportieren und gleichzeitig Systemsicherheit und Netzstabilität zu gewährleisten.

Der Erstellungsprozess des Netzentwicklungsplans gliedert sich in acht Schritte:

#### 1. Der Szenariorahmen

Am Anfang erstellen die Übertragungsnetzbetreiber einen Szenariorahmen. Er führt aus, welche Veränderungen bei Erzeugung und Verbrauch von Energie in den nächsten zehn bzw. 20 Jahren zu erwarten sind. Der Szenariorahmen beschreibt also, aus welchen Energiequellen die Energie erzeugt und wie viel Energie voraussichtlich verbraucht wird. Er bildet die Grundlage für die Arbeit am Netzentwicklungsplan.

#### 2. Konsultation des Szenariorahmens

Die Übertragungsnetzbetreiber legen den Entwurf des Szenariorahmens der Bundesnetzagentur vor. Nun beginnt die erste von drei Konsultationen: Die Öffentlichkeit und nachgelagerte Netzbetreiber können Stellungnahmen zu den Szenarien einbringen. Für diese Konsultation ist die Bundesnetzagentur verantwortlich. Anschließend genehmigt sie den Szenariorahmen unter Berücksichtigung der Konsultationsergebnisse.

#### 3. Der erste Entwurf des Netzentwicklungsplans

Auf der Grundlage des genehmigten Szenariorahmens erstellen die Übertragungsnetzbetreiber nun den Netzentwicklungsplan. Ausgangspunkt für die Berechnungen und Planungen ist das Startnetz. Es bildet den Status quo des deutschen Stromnetzes ab und beinhaltet außerdem Leitungen, die bereits im Bau oder genehmigt sind. Ergebnis des Netzentwicklungsplans ist die Maßnahmenplanung: Sie beschreibt Lösungsvorschläge, wie das Netz angepasst werden muss, um den zukünftigen Strom transportieren zu können und weiterhin ein stabiles Netz zu gewährleisten. Damit wir als Verbraucher auch weiterhin zu jeder Tages- und Nachtzeit die Menge an Strom haben, die wir auch brauchen. Die Lösungsvorschläge zeigen ganz konkret auf, an welchen Stellen das Netz optimiert, verstärkt oder erweitert werden muss.

#### 4. Konsultation des ersten Entwurfs des Netzentwicklungsplans

Nun übergeben die Übertragungsnetzbetreiber den ersten Entwurf des Netzentwicklungsplans ihrer Aufsichtsbehörde, der Bundesnetzagentur, zur Prüfung und veröffentlichen ihn auf [www.netzentwicklungsplan.de](http://www.netzentwicklungsplan.de). Gleichzeitig beginnt die öffentliche Konsultation dieses Entwurfs. Ob Bürger, Umweltverband oder Unternehmen: Im Konsultationsprozess des Netzentwicklungsplans haben alle Gelegenheit, dazu Stellung zu beziehen. Die Beteiligung der breiten Öffentlichkeit am Dialog zum Netzausbau soll zur Weiterentwicklung und Optimierung des Netzentwicklungsplans beitragen. Außerdem sollen so ein besseres Verständnis und größtmögliche Akzeptanz des Netzausbaus erreicht werden. Für diese Konsultation sind die Übertragungsnetzbetreiber zuständig.



#### 5. Überarbeitung des ersten Entwurfs des Netzentwicklungsplans

Nach Abschluss der Konsultation wird der erste Entwurf auf Basis der abgegebenen Stellungnahmen von den Übertragungsnetzbetreibern überarbeitet. Ergebnis ist der zweite Entwurf, der erneut an die Bundesnetzagentur zur Prüfung übergeben und online veröffentlicht wird. Der zweite Entwurf dokumentiert, welche Anmerkungen aus den Stellungnahmen in die Überarbeitung eingeflossen sind.

#### 6. Überprüfung des zweiten Entwurfs des Netzentwicklungsplans

Die Bundesnetzagentur überprüft nun den zweiten Entwurf. Sie kann von den Übertragungsnetzbetreibern Änderungen verlangen. Zeitgleich erstellt die Bundesnetzagentur eine strategische Umweltprüfung für die im Netzentwicklungsplan vorgeschlagenen Maßnahmen und fasst diese in einem Umweltbericht zusammen.

#### 7. Konsultation des finalen Entwurfs des Netzentwicklungsplans

Die Öffentlichkeit kann zu dem finalen Entwurf sowie dem Umweltbericht erneut im Rahmen eines dritten und letzten Konsultationsverfahrens Stellung beziehen. Diese Konsultation wird wieder von der Bundesnetzagentur durchgeführt.

#### 8. Bestätigung des Netzentwicklungsplans durch die Bundesnetzagentur

Anschließend bestätigt die Bundesnetzagentur unter Berücksichtigung der öffentlichen Stellungnahmen den Netzentwicklungsplan. Dieser geht als Entwurf eines Bundesbedarfsplans an die Bundesregierung, die ihn an den Bundesgesetzgeber übergibt. Der Bundesgesetzgeber beschließt dann den Bundesbedarfsplan. Damit sind die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf der enthaltenen Maßnahmen verbindlich festgestellt. Somit ist der Netzentwicklungsplan Grundlage für den Bau der Trassen. (Vorhabenträgerin)

### **Warum wird das Projekt mit solcher Dringlichkeit vorangetrieben?**

Die Dringlichkeit des Projektes ergibt sich aus folgenden Punkten:

1) Der Ausbau der Windkraft im Kreis Ostholstein ist so weit voran geschritten, dass das vorhandene Netz die Leistung nicht mehr vollständig abtransportieren kann. Dies ist bereits seit Jahren bekannt. In der Folge kommt es zur Abregelung von Windkraftanlagen. Die Windkraftbetreiber erhalten eine Entschädigung. Da der Strom aber nicht erzeugt und vermarktet wird, stehen den Kosten keine Erlöse gegenüber.

2) Nach den Beschlüssen zum Ausstieg aus der Atomenergie (bis 2022 soll das letzte Kernkraftwerk vom Netz gehen) muss ein Energieerzeugungssystem auf Grundlage erneuerbarer Energie entwickelt werden. Aufgrund der sehr guten Standortvoraussetzungen kann in Schleswig-Holstein kostengünstig und nachhaltig erneuerbare Energie – insbesondere durch Windenergie – erzeugt werden. Um den kostengünstig und nachhaltig erzeugten Strom von den Erzeugungs- in die Verbrauchsregionen zu leiten, ist ein regionaler und überregionaler Netzausbau erforderlich. Das vorhandene Stromnetz ist, auch in Schleswig-Holstein, für diese Aufgabe nicht mehr ausreichend dimensioniert – dies wurde durch die Netzentwicklungspläne der vergangenen Jahre ermittelt. Die Netzentwicklungspläne stellen fest zu welchem Zeitpunkt ein Netzausbau auf der Höchstspannungsebene energiewirtschaftlich notwendig und auch vordringlich ist. (MELUR Projektgruppe)

### **Bayern will den Strom aus Schleswig-Holstein nicht. Ist das mitbedacht worden oder wird so getan als gäbe es das Problem gar nicht?**

Die Berichterstattung über die ablehnende politische Haltung Bayerns zum länderübergreifenden Netzausbau setzt die geltende Rechtslage nicht außer Kraft. Mit den Stimmen Bayerns wurde der

überregionale Netzausbau im Bundesbedarfsplangesetz 2013 bestätigt. Zur Realisierung der Energiewende ist es erforderlich, die Erzeugungskapazitäten durch die Abschaltung von Atomkraftwerken in Süddeutschland durch erneuerbare Energien zu ersetzen. (MELUR Projektgruppe)

### **Warum sollen in Schleswig-Holstein Windkraftanlagen zur Versorgung von Bayern aufgestellt werden? Ist der Netzausbau in diesem Umfang notwendig?**

Der Netzausbaubedarf auf der Höchstspannungsebene wird durch die Bundesnetzagentur für ganz Deutschland durch die Erstellung der Netzentwicklungspläne ermittelt. Bei der Erstellung dieser Pläne haben Bürgerinnen und Bürger bei jedem Verfahrensschritt die Möglichkeit sich an dem Verfahren zu beteiligen. Das Verfahren kann über die Webseite der Bundesnetzagentur nachvollzogen werden:

[http://www.netzausbau.de/cln\\_1411/DE/Verfahren/Verfahren-node.html;jsessionid=85310A5092B0A274473D25344295E816](http://www.netzausbau.de/cln_1411/DE/Verfahren/Verfahren-node.html;jsessionid=85310A5092B0A274473D25344295E816)

Ein Ergebnis dieser Netzentwicklungspläne ist ein Ausbaubedarf der Höchstspannungsleitungen auch von Nord- nach Süddeutschland, um den bisher durch Kernenergie erzeugten Strom durch erneuerbarer Energie zu ersetzen. Ohne den schleswig-holsteinischen Windstrom wird Bayern eine Stromlücke haben.

Ausgehend von dem breiten gesellschaftlichen Konsens zum Atomausstieg und zum Erreichen der notwendigen Klimaschutzziele, geht es darum, ein hocheffizientes und nachhaltiges Energieversorgungssystem auf Grundlage der erneuerbaren Energien zu entwickeln. Hierfür gibt es keine Blaupausen. Die Umsetzung dieser Zielsetzung ist ein Generationenprojekt.

Schleswig-Holstein nimmt bei der Umsetzung der Energiewende in Deutschland als Energiewendeland eine Schlüsselrolle ein. Aufgrund der sehr guten Standortvoraussetzungen kann in Schleswig-Holstein kostengünstig und nachhaltig erneuerbare Energie – insbesondere durch Windenergie – erzeugt werden. Es ist das Ziel der Landesregierung, den bisher konventionell erzeugten Beitrag an der Energieversorgung Deutschlands (ca. 8 bis 10 % des deutschen Stromverbrauches) durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Hierfür wird perspektivisch dreimal so viel Strom produziert, wie in Schleswig-Holstein selbst benötigt wird. (MELUR Projektgruppe)

### **Wie hoch wird die Auslastung einer 380-kV-Leitung sein?**

Eine hohe Auslastung ist schon bei einem Wert von deutlich über 50% anzunehmen. Denn bei einem Ausfall mit dieser Auslastung müssen im umgebenden Netz andere Leitungen diese Auslastung auffangen. Die Leitungen und alle dazugehörigen Betriebsmittel müssen stets in der Lage sein den Ausfall anderer Betriebsmittel abzusichern. Diese sogenannte n-1-Sicherheit ist die Grundvoraussetzung für ein hohes Maß an Versorgungssicherheit. Eine untere Auslastungsgrenze ist erforderlich, um die Maßnahme wirtschaftlich vertreten zu können. Gesetzgeberisches Ziel ist ein bedarfsgerechtes und kein überdimensioniertes Netz. Deshalb sollen die Vorhaben eine hinreichende Robustheit aufweisen. Die für 2024 auf Basis der Annahmen der Berechnungsstandards für die Überprüfung der Netzentwicklungsplanung prognostizierte maximale Auslastung der Ostküstentrasse liegt je nach Abschnitt zwischen 22% und 24%. Da dem Netzentwicklungsplan von Seiten der Bundesnetzagentur konservative Ausbauzahlen der erneuerbaren Energien in Ostholstein zugrunde liegen, ist im Betrieb mit einer deutlichen höheren Auslastung zu rechnen. (MELUR Projektgruppe)

## **Belegt eine Auslastung von 20% schlüssig die Notwendigkeit einer 380-kV-Leitung?**

Auf der Auftaktkonferenz in Scharbeutz hat Herr Dr. Zerres von der Bundesnetzagentur (BNetzA) dargestellt wie der Prozess der Netzentwicklungsplanung aufgebaut ist und wie sich die Ergebnisse des Ausbaubedarfs für die Ostküstenleitung aktuell darstellen.

Bemerkenswert war hierbei, dass von Seiten der BNetzA sehr moderate Erzeugungspotentiale an erneuerbaren Energie in Ostholstein zu Grunde gelegt wurden. Die BNetzA hat eine Wind-onshore-Leistung von 540MW für die Ausbauberechnung des Stromnetzes im Zieljahr 2024 angenommen. Faktisch sind bereits heute – also zehn Jahre früher – in Ostholstein rund 720MW in Betrieb, vor der Inbetriebnahme oder aktuell im Genehmigungsverfahren.

Diese Annahmen haben Auswirkungen auf die Auslastungsprognosen, da dem aktuellen Netzentwicklungsplan von Seiten der Bundesnetzagentur eher konservative Ausbauzahlen der erneuerbaren Energien in Ostholstein zugrunde liegen, wird aufgrund der tatsächlichen Entwicklung mit einer deutlichen höheren Auslastung zu rechnen sein.

Weiterhin kommt die BNetzA bei einem Vergleich eines Netzausbaus auf der 110-kV-Ebene mit der 380-kV-Ebene selbst bei dem angenommen moderaten Zubau zu der Einschätzung, dass die 110-kV-Netz Variante bereits sehr stark ausgelastet wäre. Für diese Ausbauvariante wären zudem vier Übertragungssysteme auf der 110-kV-Spannungsebene notwendig. Ein weiterer Ausbau an erneuerbaren Energien würde dazu führen, dass nach und nach noch mehr 110 kV-Systeme gebaut werden müssten, um dem Übertragungsbedarf realisieren zu können.

Der Ausbau auf der 110-kV-Ebene hätte demnach mindestens eine weniger raumverträgliche Doppeltrasse zur Folge und bei gleicher Übertragungsleistung wären bei der 110-kV-Variante erheblich höhere magnetische Felder zu erwarten als bei einer 380-kV-Leitung. Insgesamt stellt sich die Variante mit Ausbau des Übertragungsnetzes auf der 380-kV-Spannungsebene demnach deutlich zukunftsfähiger dar. (MELUR Projektgruppe)

## **Welche Kosten kommen bei so einem gigantischen Projekt auf die Verbraucher zu?**

Die Kosten für den Netzausbau werden letztendlich vom Stromkunden getragen: Sie fließen in die sogenannten Netzentgelte ein, die Bestandteil des Strompreises sind. Höhere Netzausbaukosten führen zu höheren Netzentgelten und damit auch zu höheren Strompreisen. Insofern ist ein wirtschaftlicher und effizienter Netzausbau im Interesse des Stromkunden. Die Netzentgelte haben aktuell eine Größenordnung von 0,2cent/kWh (Cent/Kilowattstunde), die für den Transport an die Übertragungsnetzbetreiber bezahlt werden. Seitens der zuständigen Bundesnetzagentur liegen derzeit noch keine konkreten Aussagen vor, wie sich die Kosten durch den Ausbau des Übertragungsnetzes entwickeln werden (MELUR Projektgruppe)

## **Beim Netzausbau wird immer von erneuerbaren Energie gesprochen. Über das Baltic Cable wird Atomstrom aus Schweden nach Deutschland transportiert. Wie trägt der Netzausbau zu einer europäischen Energiewende bei?**

Über das Baltic Cable wird Atomstrom transportiert, aber auch Kohlestrom und Strom aus Wasserkraft.

Energiepolitisch wäre eine europäische Energiewende und der gemeinsame Ausstieg aus der Kernenergie sehr wünschenswert. Das Baltic-Cable kann zukünftig hierfür einen Beitrag leisten, da für die Zielsetzung des Exports der Energiewende die Möglichkeit des grenzüberschreitenden Stromhandels erforderlich ist. Wenn die Stromflussrichtung nach Skandinavien gerichtet ist (das ist typischerweise der Fall, wenn Wind

und Photovoltaik in Deutschland massiv einspeisen und die Strompreise in Deutschland niedrig sind) kann der Bedarf an konventioneller Kraftwerksleistung in Skandinavien gesenkt werden. Damit hat Schweden eine Alternative zur Nutzung der Kernenergie, die für die Frage des beabsichtigten Atomausstiegs von Bedeutung sein kann.

Weiterhin ist es für die Umsetzung der Energiewende ein europäisches Verbundnetz erforderlich, um die Schwankungen bei der Erzeugung erneuerbaren Energien auszugleichen. Durch die 380-kV-Ostküstenleitung wird keine neue "Transitstrecke" geschaffen. Das Baltic Cable wurde 1994 in Betrieb genommen und ist bereits ans deutsche Stromnetz angeschlossen. Der Ausbaubedarf der 380 kV Leitung bedingt sich jedoch nicht über das Baltic-Cable, sondern über die Leistungszuwächse an erneuerbaren Energien von derzeit 500MW auf ca. 1.500MW in den nächsten zehn Jahren. Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit sowie der vordringliche Bedarf des Netzausbaus werden durch die Bundesnetzagentur festgestellt. (MELUR Projektgruppe)

#### **Wird durch die 380-kV-Leitung auch Atomstrom aus anderen Ländern fließen?**

Die Vorhabenträgerin ist als Netzbetreiberin nach §17 EnWG verpflichtet, Anschlusswilligen den Zugang zu ihrem Netz diskriminierungsfrei zur Verfügung zu stellen – also auch dem Baltic Cable, das dem internationalen Energieaustausch dient. Dabei hat die Vorhabenträgerin keinen Einfluss darauf, welcher Energiemix durch ihre Leitungen geführt wird. Des Weiteren ist die Vorhabenträgerin nicht am Stromhandel über das Baltic Cable beteiligt, sondern stellt lediglich die Infrastruktur zum Transport des gehandelten Stroms bereit. (Vorhabenträgerin)

#### **Soll das Vorhaben den besseren Anschluss vom Baltic Cable gewährleisten? Reicht die 220-kV-Leitung nicht für die 600 MW des Baltic Cable aus?**

Die Ostküstenleitung wird auch die Leistung von Baltic Cable einsammeln und den Austausch über Baltic Cable mit Schweden herstellen. Baltic Cable hat eine Übertragungsfähigkeit von 600MW.

Es existiert seit ca. 20 Jahren, wurde aber in den ersten 10 Jahren mit eingeschränkter Leistung mit einem 110-kV-Anschluss betrieben. 2003 hat E.ON Netz ein 220-kV-Einfach-Kabel von Lübeck nach Siems mit einer Übertragungsfähigkeit von ca. 450 MVA verlegt. Durch ein neues 220-kV-Kabel und einen statischen Blindleistungskompensator (SVC) in Lübeck-Siems ist seit Dezember 2004 eine Übertragungsleistung von 600 MW möglich. Vom Umspannwerk Siems führt eine 380-kV-Freileitung nach Herrenwyk, wo Baltic Cable (und ein Trafo zum 110-kV-Netz) angeschlossen ist.

Bei voller Leistung von Baltic Cable muss das 110-kV-Netz einen Teil der Leistung übertragen. Da das 110-kV-Netz durch starke Windeinspeisung in Ostholstein oft voll ausgelastet ist, und das 220-kV-Kabel nicht alles übernehmen kann, muss die Leistung von Baltic Cable oft eingeschränkt werden. Aufgrund der höheren Übertragungsverluste im 110-kV-Netz ist ein Abtransport dieser großen Mengen erneuerbarer Energien über diese Spannungsebene zudem langfristig nicht sinnvoll. Die 380-kV-Leitung ist zur Leistungsübertragung notwendig, die 110-kV-Leitungen sind im unterlagerten Netz notwendig um die Versorgung von Lübeck sicherzustellen. (Vorhabenträgerin)

#### **Wird das Umspannwerk Siems überlastet, wenn der Strom aus dem Norden kommt oder reicht das vorhandene 220-kV-Erdkabel? Könnte man hier auf den Bau einer 380-kV-Leitung verzichten?**

In das Umspannwerk Siems speist das Baltic Cable mit ca. 600 MW ein, welches in Herrenwyk anlandet. Die Leistung wird über das 220-kV-Kabel durch Lübeck weiter transportiert. Diese Verbindung ist einsystemig und weist keine n-1-Sicherheit auf. Die bestehenden 110 kV-Leitungen sind wichtig für den Abtransport



vom Umspannwerk Siems. Die Leitungen, die in Lübeck ankommen, dienen auch der Versorgung von Lübeck. Es darf keine Einspeisediskriminierung geben, und die Vorhabenträgerin muss die ankommende Leistung vom Baltic Cable vollständig abführen.

Für den Bereich Göhl – Stockelsdorf ist die 380-kV-Leitung wichtig. Der Strom der in Göhl ankommt, wird mit der 380-kV-Leitung nach Stockelsdorf transportiert. Weitere Windenergie, die zwischen Göhl und Siems produziert wird, muss zwischendurch abgeleitet werden. Der Windstrom bei Ratekau ist mit der 110-kV-Ebene verknüpft, d. h. dass die 110-kV-Leitung weiterhin benötigt wird. Diese Windenergie wird ebenfalls zum Umspannwerk Siems transportiert und muss von dort weiter transportiert werden. Hierfür reichen das 220-kV-Erdkabel und die beiden 110-kV-Leitungen nicht mehr aus. (Vorhabenträgerin)

### **Wie viele 110-kV-Leitungen befinden sich um Lübeck?**

Die aktuelle 110-kV-Leitungssituation um Lübeck sieht folgendermaßen aus:

Vom Umspannwerk in Siems verlaufen zwei 110-kV-Freileitungen mit jeweils zwei Systemen in nordwestlicher Richtung nach Stockelsdorf. Zudem kommt in Stockelsdorf aus Südosten noch eine 110-kV-Freileitung der Stadtwerke Lübeck an. Aus Siems heraus verlaufen zudem noch eine 110-kV-Freileitung in nordöstlicher Richtung nach Teutendorf und eine weitere nach Norden in Richtung Scharbeutz. Um Lübeck herum laufen somit nur zwei 110-kV-Freileitungen. (Vorhabenträgerin)

### **Die 110-kV-Leitung bleibt bestehen. Wie oft im Jahr ist sie überlastet?**

Diese Information kann Ihnen die Betreiberin der 110-kV-Leitung, die Schleswig-Holstein Netz AG liefern. Die Leitung ist aber bereits heute zeitweise überlastet, was zur Abschaltung von Einspeisern von erneuerbarer Energie führt. Diese Überlastungen werden mit dem weiteren Zubau von Einspeiseleistung zunehmen. (Vorhabenträgerin)

### **Wäre es möglich, statt der 380-kV-Leitung eine neue 110-kV-Leitung zu bauen?**

Die Bundesnetzagentur kam beim Vergleich eines Netzausbaus auf der 110-kV-Ebene mit der 380-kV-Ebene selbst bei dem angenommen moderaten Zubau zu der Einschätzung, dass die 110-kV-Netz Variante bereits sehr stark ausgelastet wäre. Für diese Ausbauvariante wären zudem vier Übertragungssysteme auf der 110-kV-Spannungsebene notwendig. Ein weiterer Ausbau an erneuerbaren Energien würde dazu führen, dass nach und nach noch mehr 110-kV-Systeme gebaut werden müssten, um dem Übertragungsbedarf realisieren zu können.

Der Ausbau auf der 110-kV-Ebene hätte demnach mindestens eine weniger raumverträgliche Doppeltrasse zur Folge und zudem wären bei gleicher Übertragungsleistung bei der 110-kV-Variante erheblich höhere magnetische Felder zu erwarten als bei einer 380-kV-Leitung. Bei der Prüfung der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit wird auch die Auslastung der Vorhaben geprüft. Insgesamt stellt sich die Variante mit Ausbau des Übertragungsnetzes auf der 380-kV-Spannungsebene demnach deutlich zukunftsfähiger dar. (MELUR Projektgruppe)

### **Ist eine Netzverstärkung auf niedrigerer Spannungsebene möglich?**

Sowohl der bestätigte Netzentwicklungsplan 2013 als auch der im Entwurf vorliegende Netzentwicklungsplan für das Jahr 2024 sind bei einem Vergleich des Ausbaus auf der 110-kV-Ebene und der 380-kV-Ebene zu folgendem Ergebnis gekommen:

*"Im Unterschied zu der Variante mit 380-kV-Netzausbau müsste das 110-kV-Netz insbesondere zwischen der Region um Göhl und Cismar in Richtung Scharbeutz um- und ausgebaut werden. **Mindestens vier***

**Übertragungssysteme in 110 kV wären notwendig.** Je nachdem, ob ein Transport Richtung Lübeck oder Siems erfolgen soll, wäre zudem eine Weiterführung dieser Übertragungssysteme Richtung Lübeck bzw. Siems notwendig."

Der Ausbau auf der 110-kV-Ebene hätte demnach eine weniger raumverträgliche Doppeltrasse zur Folge.

Weiterhin sind bei gleicher Übertragungsleistung bei der 110-kV-Variante höhere magnetische Felder zu erwarten als bei einer 380-kV-Leitung, da höhere Ströme für die Leistungsübertragung erforderlich wären.

Zudem fußt die derzeitige Bestätigung des Netzentwicklungsplans auf einer prognostizierten Leistung von 540MW im Zieljahr 2024. Eine Abfrage unter den Verteilnetzbetreibern im Rahmen des Szenariorahmens 2025 ergab jedoch, dass die HanseWerk AG einen Ausbau von weiteren etwa 190MW von 2014 bis Ende 2016 prognostiziert. Dadurch würden sich ca. 600MW installierte Leistung an Onshore-Wind für das Jahr 2016 ergeben. Die weiteren Prognosen gehen von einer Leistungszunahme von insgesamt 1.200MW bis 1.500MW in den kommenden Jahren aus – daher ist die 380-kV-Leitung zukunftsfähiger, da diese Kapazitäten aufgenommen werden können. Anderenfalls wären in den nächsten Jahren weitere Netzausbau- und Verstärkungsmaßnahmen in der Region zu erwarten.

Dennoch bietet das geplante Vorhaben die Chance, die Netzarchitektur im Planungsraum insgesamt zu betrachten und Möglichkeiten für eine Netzoptimierung auszuloten. Ein entsprechender Prüfauftrag des Ministeriums für Energiewende wird im Zuge des Dialogverfahrens durch die Netzbetreiber erarbeitet. Die Ergebnisse hierzu werden mit den betroffenen Regionen gesondert diskutiert. (MELUR Projektgruppe)



### **Ist es nicht möglich auch weniger Strom zu erzeugen?**

Ausgehend von dem in einem breiten Konsens beschlossenen Atomausstieg und zum Erreichen der notwendigen Klimaschutzziele geht es darum, ein hocheffizientes und nachhaltiges Energieversorgungssystem auf Grundlage der erneuerbaren Energien zu entwickeln. Schleswig-Holstein nimmt bei der Umsetzung der Energiewende in Deutschland als Energiewendeland eine Schlüsselrolle ein. Aufgrund der sehr guten Standortvoraussetzungen kann in Schleswig-Holstein nachhaltig erneuerbare Energie - insbesondere durch Windenergie - erzeugt werden. Es ist das Ziel der Landesregierung den bisher konventionell erzeugten Beitrag an der Energieversorgung Deutschlands (rund 3-mal mehr als Schleswig-Holstein selbst benötigt) durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Zweifelsohne geht mit dieser Form der Energiegewinnung eine Veränderung der Landschaft einher. Daher ist es das landesplanerische Ziel, die Flächen für die Windenergieerzeugung zu konzentrieren. Bei der Auswahl der Flächen werden hierbei u.a. Naturschutzbelange, der Schutz charakteristischer Landschaftsräume sowie angemessene Abstände zu Siedlungsräumen berücksichtigt.

Die Erzeugung der erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein ist aufgrund der guten Winderträge sehr kostengünstig und ein wichtiger Beitrag zur Senkung des Strompreises und stellt für Schleswig-Holstein einen wirtschaftlichen Nutzen dar. (MELUR Projektgruppe)

### **Wo befinden sich die 1.500MW, die erzeugt werden sollen?**

Die genannten 1.500MW werden für den gesamten Großraum Ostholstein inkl. der Insel Fehmarn erwartet. Der größte Teil dieser erwarteten Energiemenge stammt dabei aus dem bestehenden Umspannwerk Göhl, genauso gibt es aber auch Einspeisungen aus den bestehenden 110-kV-Umspannwerken entlang der kompletten Ostküste bis nach Lübeck, durch Windparks im Binnenland und das Baltic Cable in Lübeck. Da das Umspannwerk in Göhl einen zentralen Sammelpunkt im 110-kV-Netz darstellt, ist es sinnvoll, die Energie möglichst von dort abzuholen und in das 380-kV-Netz zu überführen. Wo genau diese Überführung erfolgt und demnach ein neues 380-/110-kV-Umspannwerk entsteht, steht zum heutigen Zeitpunkt noch nicht fest. (Vorhabenträgerin)

### **Die Entscheidungen zum Windenergieausbau wurden zwischen 2008 und 2012 getroffen. Kann man diese heute revidieren?**

Die politische Entscheidung zur seinerzeitigen Ausweisung der Windeignungsflächen und damit über die landesplanerische Grundlage für den Beitrag Schleswig-Holsteins zur Realisierung der Energiewende ist auch in dieser Legislaturperiode allparteilicher Konsens. Auch wenn durch das Urteil des Oberverwaltungsgerichtes die derzeitigen Regionalpläne außer Kraft gesetzt wurden, besteht weiterhin das Ziel, die Flächen für die Windenergienutzung zu konzentrieren und bei der Ausweisung von Eignungsflächen die gemeindlichen Voten zu berücksichtigen. (MELUR Projektgruppe)

### **Wie viel der angegebenen 1.500MW wird an der Ostküste benötigt? Und gibt es alternative Energien ohne Wind und Sonne? Muss in den nächsten Jahren so viel Strom abtransportiert werden?**

Der Stromverbrauch in Schleswig-Holstein insgesamt liegt bei max. 2.000MW. Perspektivisch werden aufgrund der guten Standortvoraussetzungen dreimal so viel kostengünstiger und nachhaltiger Strom produziert werden, wie in Schleswig-Holstein selbst benötigt wird. Das ist der Beitrag des Landes Schleswig-Holsteins zur Umsetzung der Energiewende. Für den Abtransport der erneuerbaren Energien aus Schleswig-Holstein sind die vorhandenen Netze nicht mehr ausreichend dimensioniert, daher ist der Übertragungsnetzausbau erforderlich.

Auch bei einer "Dunkelflaute" (weder Wind- noch Solarstrom verfügbar) muss eine Versorgung mit Energie sichergestellt werden. Energiewende bedeutet, dass langfristig eine Vollversorgung mit erneuerbaren Energien erfolgen soll. Allerdings steht erneuerbar erzeugter Strom nicht gleichmäßig zur Verfügung. Seine Einspeisung ist zwar recht gut prognostizierbar aber nicht steuerbar. Sonnenkollektoren und Windräder produzieren nur, wenn die Sonne scheint oder der Wind weht. Langfristig sollen solche Schwankungen mit Hilfe neuer Technologien ausgeglichen werden, zum Beispiel durch neue Speichermöglichkeiten für Strom, eine Flexibilisierung der Nachfrage durch Industrie- und Kleinverbraucher mittels Lastmanagement oder auch eine stärkere Nutzung überschüssigen Stroms im Wärmesektor. Kurz- und mittelfristig werden zunächst noch fossile Energieträger ihren Beitrag zur Energieversorgung leisten müssen. So sind z.B. Gaskraftwerke notwendig, die im Bedarfsfall schnell hochgefahren werden können, um auf Netzschwankungen flexibel reagieren zu können. Weiterhin sorgt ebenfalls der Netzausbau (auch zur Anbindung an Speicherpotenziale z.B. in Norwegen) für die Voraussetzungen, um auf Netzschwankungen zukünftig reagieren zu können. Der Netzausbau trägt dazu bei, schwankende Einspeisungen aus erneuerbaren Energien überregional auszugleichen. (MELUR Projektgruppe)

### **Warum wurde der Netzausbau nicht schon längst vorangetrieben?**

Zur Umsetzung der Energiewende hätte der Netzausbau viel früher vorangetrieben werden müssen. Die notwendigen politischen Entscheidungen und rechtlichen Grundlagen wurden jedoch erst mit der Beschluss zum Atomausstieg in 2011 geschaffen. (MELUR Projektgruppe)

### **Ganz überspitzt gefragt, wie lange reicht die 380-kV-Leitung wenn man die Ostsee weiter mit Windenergieanlagen vollpackt?**

Die Leitung ist auf die derzeit prognostizierten Onshore-Windeinspeisungen ausgelegt und besitzt Kapazitäten für weitere Einspeisungen. Selbst wenn diese ausgeschöpft sein sollten, gibt es weitere technische Möglichkeiten, die Übertragungsfähigkeit der Leitung zu steigern, ohne sofort eine weitere oder stärkere Leitung errichten zu müssen. Beim Freileitungsmonitoring wird beispielsweise der kühlende Wind genutzt, um die Stromtragfähigkeit der Leiterseile zu erhöhen. Diese technischen Möglichkeiten können die Übertragungsfähigkeit der Leitung deutlich steigern.

Sollte tatsächlich der massive Ausbau von Offshore-Windenergie in der Ostsee stattfinden und sollten diese Anlagen dann an die geplante Ostküstenleitung angeschlossen werden, könnte die Übertragungsfähigkeit der Leitung ausgeschöpft werden. Dazu liegen der Vorhabenträgerin aber keine konkreten Planungen vor. In diesem Fall wäre neu zu bewerten, wo solche Offshore-Windparks an Land angeschlossen werden und welche Technologie dazu zu verwenden ist. (Vorhabenträgerin)

### **Wie sorgfältig und unvoreingenommen prüft die Aufsichtsbehörde die Vorschläge und Planungen des Netzbetreibers?**

Der Prüfung der Netzentwicklungspläne sowie der Feststellung der energiewirtschaftlich notwendigen Netzausbaumaßnahmen durch die Bundesnetzagentur liegen externe Gutachten zu Grunde. (MELUR Projektgruppe)

### **Ist TenneT der Investor für den ganzen Ausbau?**

Durch Vorgaben des EU Binnenmarktes wurden in Deutschland ab 2010 die Energieerzeugung vom Energietransport entflochten. In der Folge sind nun insgesamt vier Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland für den Betrieb, die Erhaltung und den Ausbau des Höchstspannungsnetzes verantwortlich.



Der Ausbaubedarf wird über die Erstellung der Netzentwicklungspläne ermittelt und gesetzlich im Bundesbedarfsplangesetz verbindlich festgestellt. Auf dieser Grundlage haben die Übertragungsnetzbetreiber die Verpflichtung das Übertragungsnetz auszubauen. Übertragungsnetze stellen Monopole dar. Die Betreiber unterliegen daher im Allgemeinen staatlicher Aufsicht und der Regulierung durch die Bundesnetzagentur. Die Bundesnetzagentur erstattet den Übertragungsnetzbetreiber die anerkannten Investitionen. Zudem erhält der Übertragungsnetzbetreiber eine ebenfalls regulierte Rendite von aktuell ca. 9% auf das für die Umsetzung des gesetzlichen Auftrages erforderliche eingesetzte Eigenkapital. (MELUR Projektgruppe)

### **Wird die Energiewirtschaft von Monopolisten gesteuert?**

Die Vorhabenträgerin ist wie alle anderen Höchstspannungsnetzbetreiber ein reguliertes Unternehmen, das anders als Unternehmen mit einem Monopol die Preise nicht selbstständig festlegen kann, sondern von einer Bundesbehörde, der Bundesnetzagentur (BNetzA) beaufsichtigt wird. (Vorhabenträgerin)

### **Werden die Gewinne von TenneT sozialisiert?**

Die Übertragungsnetzbetreiber haben den gesetzlichen Auftrag ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen. Die Betreiber unterliegen hierbei im Allgemeinen staatlicher Aufsicht und der Regulierung durch die Bundesnetzagentur. Die Bundesnetzagentur erstattet den Übertragungsnetzbetreibern die anerkannten Kosten. Zudem erhält der Übertragungsnetzbetreiber eine regulierte Rendite von aktuell ca. 9 % auf das für die Umsetzung des gesetzlichen Auftrages erforderliche eingesetzte Eigenkapital. (MELUR Projektgruppe)

### **Gibt es beim Netzausbau eine Zusammenarbeit mit den Nachbargebieten, z.B. Mecklenburg-Vorpommern?**

Die Vorhabenträgerin steht in engem Kontakt zu unterlagerten und benachbarten Netzbetreibern. Aktuell werden von der Vorhabenträgerin deutschlandweit zahlreiche, betreiberübergreifende Leitungsbauprojekte durchgeführt, bei denen genau diese Zusammenarbeit gelebte Praxis ist.

Im Falle der 380-kV-Ostküstenleitung ist eine Anbindung an Mecklenburg-Vorpommern aber nicht zielführend, da gemäß der Bedarfsanalyse aus dem Netzentwicklungsplan konkret die Umspannwerke Siems und Lübeck an die Ostküstenleitung angebunden werden müssen. Die Anlandung eines Seekabels z.B. in Mecklenburg-Vorpommern würde einen kompletten ringförmigen Leitungsbau um die Stadt Lübeck herum bedeuten, um die oben genannten Umspannwerke zu erreichen. Diese Variante wird von der Vorhabenträgerin für augenscheinlich nicht sinnvoll erachtet und daher nicht weiter verfolgt. (Vorhabenträgerin)

## **Planungs- und Genehmigungsverfahren**

### **Wer ist die Planfeststellungsbehörde?**

Das Amt für Planfeststellung Energie führt u.a. für den Neubau oder die Änderung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110kV und mehr Anhörungs- und Planfeststellungsverfahren nach dem Energiewirtschaftsgesetz durch.

Das Amt für Planfeststellung Energie ist ein seit dem 01.01.2013 beim Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein zugeordnetes Amt. (MELUR Projektgruppe)

### **Unter welchen Gesichtspunkten wird geguckt, wann ein Raum genug abbekommen hat und von der Bündelung abgewichen wird?**

Es gibt keinen Schwellenwert für eine sogenannte Überbündelung. Insofern kann nur im Einzelfall beispielsweise in Hinblick auf geltende Grenz- und Richtwerte geprüft werden, ob summarisch zulässige Werte überschritten würden. Die Bündelungsoption entlang der Schienenhinterlandanbindung wurde bei der Korridorvariante im Bereich Göhl nicht genutzt, da die Bahnstrecke hier mit der ortsnahen Führung für eine Freileitung nicht günstig ist und zudem eine bessere Bündelungsoption mit der 110-kV-Leitung vorliegt.

Die Konzentration von Leitungen aufgrund des Umspannwerks in Göhl sowie weiterer Infrastrukturprojekte ist bekannt und für die Ortslage von Göhl belastend. Daher wird auch geprüft, ob die 380-kV-Leitung bis nach Göhl geführt werden muss oder ggf. vor dem Oldenburger Graben enden kann. In diesem Zusammenhang ist dann auch zu prüfen, wo sich ein möglicher Umspannwerksstandort realisieren ließe. Zur Vermeidung weiterer Belastungen der Ortslage Göhls wäre ein Standort nicht in direkter Nachbarschaft zum Bestandsumspannwerk anzustreben. (Vorhabenträgerin)

### **Wird die Hinterlandanbindung mit in der Planung berücksichtigt? Gilt bei der Hinterlandanbindung das Motto „wer schneller ist, hat Glück"? Wer muss sich nach wem richten?**

Die Schienenhinterlandanbindung wird als Bündelungsoption in die Bewertung der Korridore mit eingestellt. Da die Planungen zu diesem Vorhaben auch noch Veränderungen der Trassenführung beinhalten, wird eine Abstimmung mit der Deutschen Bahn zum Planungsstand vorgenommen und dieser in der Korridorbewertung aktualisiert. Die Planung, welche zuerst einen verfestigten Planungsstand erreicht, ist durch alle Folgeplanungen zu berücksichtigen.

Es ist jedoch kein planerisches Ziel, möglichst schnell Tatsachen zu schaffen, die eine Folgeplanung behindern könnten. Dementsprechend werden gemeinsame Abstimmungen mit den anderen Planungsträgern, hier insbesondere mit der Deutschen Bahn vorgenommen. Zudem ist zu beachten, dass eine Stromleitung viel flexibler als eine Bahntrasse zu planen ist, da sie deutlich weniger zwingende Rahmenbedingungen in der Planung beachten und nicht vorwiegend geradlinig verlaufen muss. Es ist daher davon auszugehen, dass sich der Verlauf einer Freileitung im Rahmen der Bündelung verhältnismäßig gut an einer Bahntrasse orientieren kann, soweit diese nicht durch die Ortslagen verläuft. Eine Bündelung einer Bahntrasse an einer Freileitung dürfte sich dagegen als deutlich schwieriger darstellen. (Vorhabenträgerin)

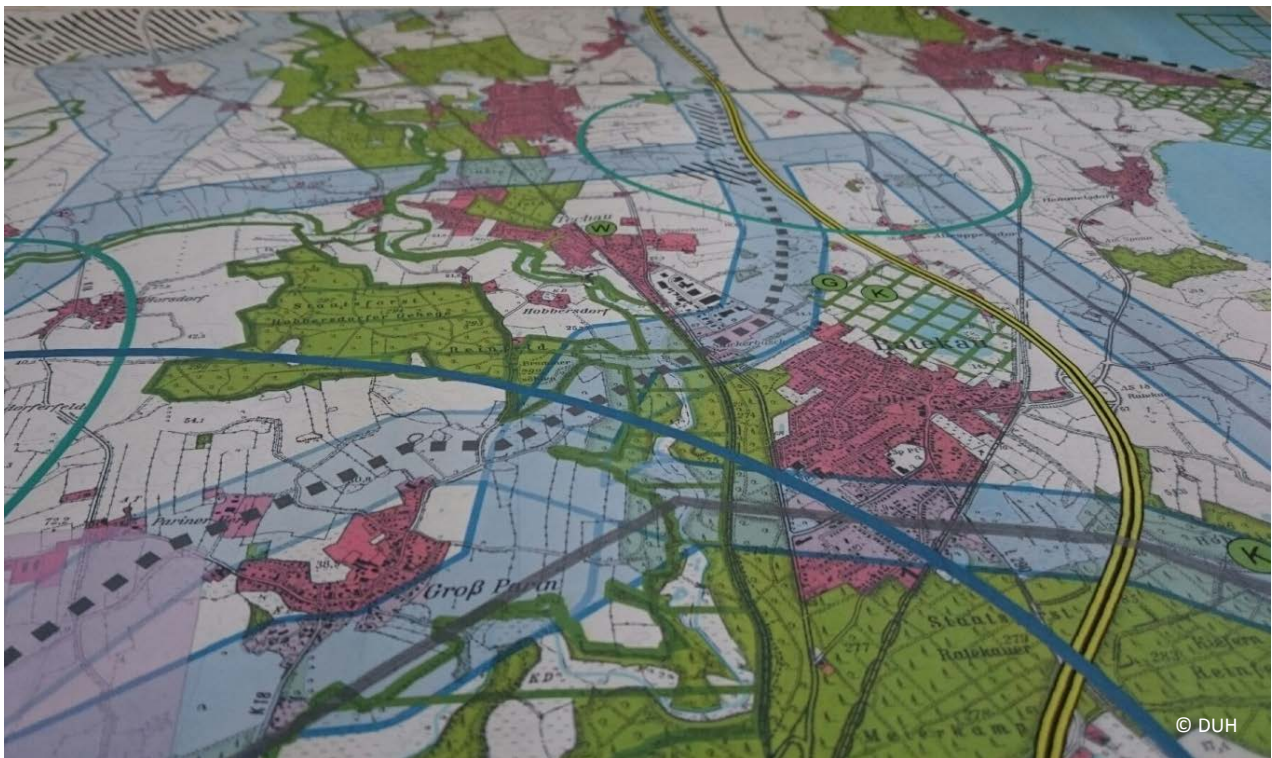
Ist es möglich, dass wie bei der Bahn eine Umsiedlung stattfinden wird oder Häuser weggerissen werden aufgrund der Abstände oder kann man das so hinbekommen?

Ein Abriss oder die Umsiedlung von Häusern ist nicht vorgesehen. Eine Bahnstrecke muss gewisse Kurvenradien einhalten und daher einem möglichst gestreckten Verlauf folgen. Eine Freileitung ist in ihrer Trassenführung hingegen deutlich flexibler und kann auch um Häuser herum geführt werden.

(Vorhabenträgerin)

**Wird bei dem Planfeststellungsverfahren auch die 2-gleisige Bahnanlage mit eingebunden?**

Bei der Bewertung werden alle vorhandenen Infrastruktureinrichtungen und Vorhaben in hinreichend verfestigtem Planungsstand in die Bewertung mit eingestellt. Dazu gehört auch die zweigleisige Schienenanbindung. (Vorhabenträgerin)



## **Raumordnung**

### **Wie stark fließt eine Bündelung (Lärm der Hobbyflieger, Autobahn, alte und neue Bahntrasse) in die Abwägung mit ein?**

Die Bündelung ist ein differenziertes Thema, da das Ziel der Schonung bisher unbelasteter Räume vielfach auch mit einer erheblichen Konzentration von Belastungen in anderen Räumen verbunden ist. Eine Überbündelung gibt es aber rein rechtlich gesehen nicht. Das Bündelungsprinzip besagt, dass neue Leitungen möglichst nah an anderer Bündelungsstruktur gebaut werden sollten. Dabei sollen ruhige Bereiche geschützt werden.

Die Bündelung fließt als wichtiges Kriterium in verschiedenen Bereichen in die Abwägung mit ein. Dies resultiert aus dem raumordnerischen Ziel der Bündelung, der Zieldefinition der Bündelung im Bundesnaturschutzgesetz und aus der Bewertung von Fragen der Betroffenheit des Grundeigentums. (Vorhabenträgerin)

### **Wie sind die Raumwiderstandskarten entstanden, durch eine Begehung vor Ort?**

Die Raumwiderstandskarten werden nicht durch eine Begehung erstellt. Sie werden auf Grundlage vorhandener Bestandsdaten ermittelt. Art und Umfang der zu berücksichtigenden Daten sowie das Bewertungsschema wurden landesweit für Projekte mit den Umweltbehörden abgestimmt und festgelegt. Begehungen für die Bewertungen der einzelnen Korridore finden aktuell statt. (Vorhabenträgerin)

### **Rot ist doch eigentlich der höchste Raumwiderstand, welchen Einfluss hat dann die Bündelung durch rote Gebiete?**

Das Bündelungsgebot stellt keinen absoluten Vorrang dar. Es kann davon abgewichen werden, soweit erhebliche Belastungen im Bereich der Bündelung vermieden werden können und im neu betroffenen Bereich keine besonderen Empfindlichkeiten vorliegen. Dies ist letztendlich bei der Gesamtabwägung unter Berücksichtigung aller Belange zu bewerten. Neben den in der Raumwiderstandskarte bewerteten raumordnerischen und umweltfachlichen Belangen sind dabei auch Fragen des Grundeigentums und der technischen und wirtschaftlichen Eignung der Varianten einzubeziehen. (MELUR Projektgruppe)

### **Ist bei der Raumanalyse bei der roten Raumwiderstandsklasse schon ein erheblicher Einfluss vorprogrammiert?**

Eine rote Darstellung in der Raumwiderstandskarte bedeutet nicht per se ein „No-Go“ für ein Projekt und lässt auch nicht automatisch auf erhebliche Umweltauswirkungen des Projekts schließen. Vielmehr lässt sich aus der Karte ablesen, dass in diesem Bereich mindestens ein Belang vorliegt, welcher eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Leitungsprojekten aufweist. Erhebliche Belastungen für die Umwelt sind dabei nicht abhängig von den Farben der Raumwiderstandskarte. Erhebliche Umweltbelastungen bspw. für das Landschaftsbild werden voraussichtlich in nahezu allen Bereichen ausgelöst. Das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz erfordert, dass offenzulegen ist, für welche Schutzgüter erhebliche negative Umweltauswirkungen ausgelöst werden, damit entschieden werden kann, ob das Vorhaben unter Inkaufnahme der Umweltauswirkungen trotzdem realisiert werden kann. (Vorhabenträgerin)



**Es gibt Bereiche auf den Karten, die rot markiert sind: Straßen, Moore oder Felder. Nicht alles was an diesen Stellen rot ist, darf rot sein.**

Die Raumwiderstände werden nach einem einheitlichen, landesweit verwendeten Schlüssel vergeben. Ein eingetragenes FFH-Gebiet wird laut dem abgestimmten Landesschlüssel rot markiert. Grundsätzlich sollte aber auch beachtet werden, dass die Bedeutung der Karte nicht überinterpretiert werden sollte. Sie gibt nur das grobe Kriterienspektrum wieder, auf dessen Grundlage verfügbare Korridore gesucht werden. Die Prüfung und Bewertung der Korridore findet dann nach differenzierteren Datensätzen statt.

Werden weitere Alternativen vorgeschlagen, wird der Korridor an dieser Stelle in die Prüfung einbezogen. Die Farbe der Korridore dient damit nicht der Bewertung der Korridore, sondern veranschaulicht lediglich den möglichen Weg. (Vorhabenträgerin)

**Es gibt schon eine 110-kV-Leitung und TenneT geht dort entlang und somit den Weg des geringsten Widerstandes: Ist der Mensch denn weniger Wert als alles andere? Werden auch Begehungen vor Ort gemacht?**

Im Rahmen der Prüfung der Umweltbelange wurden alle Schutzgüter gem. Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) untersucht und bewertet. Dabei wurden alle Umweltschutzgüter, für die erhebliche Umweltauswirkungen zu besorgen sind, gleichrangig in die vergleichende Bewertung der Korridorvarianten eingestellt. Es gibt damit gem. UVPG keine Rangfolge oder Priorität der Schutzgüter. Zu beachten ist dabei allerdings, dass bei jedem Schutzgut nur die potenziellen erheblichen Umweltauswirkungen berücksichtigt werden. Bezüglich des Schutzgutes Pflanzen sind beispielsweise nur Eingriffe in Waldbestände oder gesetzlich geschützte Biotop in die Bewertung eingestellt. Andere Pflanzenbestände von eher allgemeiner Bedeutung oder Empfindlichkeit bleiben dabei unberücksichtigt. Entsprechendes gilt für die Betroffenheit der Tierwelt, wo auch nur besonders empfindliche Tierarten in die Bewertung eingestellt werden. Diese Systematik entspricht dabei den naturschutzrechtlichen Anforderungen, die an ein folgendes Planfeststellungsverfahren zu stellen sind.

Das Schutzgut Mensch geht zusätzlich auch über Teilfunktionen weiterer Schutzgüter (Landschaftsbild und Erholung, Kultur- und Sachgüter) mit in die Bewertung ein und ist damit von hoher Bedeutung für die vergleichende Bewertung der Korridore. Eine zusätzliche Höhergewichtung des Schutzgutes Mensch würde dagegen zu einer unzulässigen Verschiebung der Bewertung führen, welche ggf. der Überprüfung im folgenden Planfeststellungsverfahren nicht standhalten würde, da auch die naturschutzfachlichen und insbesondere die faunistischen Belange mit angemessenem Gewicht zu berücksichtigen sind.

Im Ergebnis ist davon auszugehen, dass ein Korridor mit hoher Siedlungsbetroffenheit schlechter abschneidet, als einer mit wenig Siedlungsbetroffenheit.

Bis zum aktuellen Bewertungsstand wurden keine Vor-Ort-Erfassungen vorgenommen, da aktuell nur ein 500m breiter Korridor bewertet wird. Sobald ein Vorzugskorridor ermittelt ist, wird die Untersuchung wesentlich detaillierter und auch mit örtlichen Erfassungen fortgesetzt. In dieser Phase wird die konkrete Trassenführung auf Grund der Wohnnutzung und des Schutzgutes Mensch optimiert werden. In der Folge würde bei einer Trassierung im Bestandskorridor nicht über einer Ortslage trassiert, sondern ein Leitungsverlauf außerhalb des Siedlungsräumen gesucht. (Vorhabenträgerin)

**Es scheint, dass die Oststrecke der Favorit ist, da dort weniger Belastungen vorliegen.**

Es ist eine große Zahl von Belangen in die Gesamtbewertung und Abwägung zu den Korridoren einzustellen. Dies ist ein laufender Prozess, in dem sowohl die östlichen als auch die westlichen Varianten neben den

Umweltbelangen auch auf die Wirkungen auf raumordnerische, technische, wirtschaftliche Belange geprüft werden müssen. Weiterhin sind die Auswirkungen auf die Eigentumsverhältnisse zu berücksichtigen. Aufgrund des erheblichen Prüfaufwandes gibt es derzeit noch keinen Favoriten. (Vorhabenträgerin)

**Die Karte der Räumverträglichkeit weist im Westen weitaus weniger betroffene Gebiete aus, wo eine Leitung lang laufen könnte. Um nicht entlang Bundesautobahn und Bahntrasse zu bündeln, wäre dies doch eine bessere Korridorvariante.**

Die Belastungssituation ist bekannt und stellt sicherlich eine große Beeinträchtigung der Wohnqualität dar. Andererseits verringert eine dementsprechende Vorbelastung die Empfindlichkeit der Landschaft gegenüber einem bisher unbelasteten Bereich und ist damit der Hintergrund der Bündelungsgebote. Insofern sind alle Varianten unter den Gesichtspunkten Umwelt- und Raumverträglichkeit, technisch-wirtschaftlichen Belangen und der Betroffenheit von Grundeigentum in eine Gesamtabwägung einzustellen. (Vorhabenträgerin)

**Die Auswahl der Leitungstechnologie und die Auswahl der Suchräume und Korridore müssen auf der Grundlage von aktuellen Bewertungen transparent und nachvollziehbar neu vorgenommen werden. Objektive Fachleute und Träger öffentlicher Belange sind in jeder Phase umfassend zu beteiligen.**

Die Auswahl der Leitungstechnologie basiert auf den rechtlichen Rahmenbedingungen. Dabei werden alle rechtlich möglichen Alternativen in die Bewertung mit eingestellt.

Die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange ist im gesamten Beteiligungsverfahren sichergestellt. Dieser Prozess steht dabei auch allen Interessierten und Fachleuten offen. (Vorhabenträgerin)

## Technikoptionen

### Freileitung

#### Mit welchen Masttypen wird geplant?

Die Vorhabenträgerin hat den Wunsch der Region nach neuen, möglicherweise optisch ansprechenderen Masten aufgenommen und wird dies im Rahmen der weiteren Planung berücksichtigen. Nach heutigem Kenntnisstand stellt aber weiterhin der Stahlgittermast das nach Bewertung naturschutzfachlicher, technischer und wirtschaftlicher Kriterien zu wählende Mastbild dar.

Die Vorhabenträgerin hat bei der Errichtung der 380-kV-Westküstenleitung erstmals als neue Mastform die sogenannten "Wintrack"-Masten eingesetzt. Diese Stahlvollwandmasten zeichnen sich durch eine schlanke Silhouette aus, sodass sie optisch möglicherweise weniger auffällig sind. Diese Masten werden derzeit erstmals im Bereich des Industriegebiets Brunsbüttel errichtet, um erste Erfahrungen bei Bau und Betrieb zu sammeln. Die Vorhabenträgerin strebt an, mittelfristig vergleichbare Mastformen in ihr Mastportfolio aufnehmen zu können, sieht aber die Technik derzeit noch nicht auf einem Stand, der generell auf Leitungen eingesetzt werden könnte. (Vorhabenträgerin)

#### Wie hoch ist ein Mast?

Ein Mast ist im Durchschnitt ca. 55-60m hoch. Die endgültige Höhe richtet sich unter anderem nach der vorhandene Geländetopologie, der Spannfeldlänge zwischen den Masten und nach Kreuzungsobjekten unter der Leitung, die möglicherweise überquert werden müssen. Die Leiterseile müssen dabei einen Mindestabstand von 15m zum Boden einhalten. (Vorhabenträgerin)

#### Wie werden bestehende Leitungen ertüchtigt? Entstehen daraus zusätzliche Belastungen oder herrscht hier nur eine grundsätzliche Ablehnung?

Die Ertüchtigung einer bestehenden Leitung kann auf unterschiedlichen Wegen geschehen. Das hängt von der bestehenden Leitung und der zu übertragenden Energiemenge ab. In seltenen Fällen können die bestehenden Masten weiter genutzt oder an einzelnen Querstreben verstärkt werden. Dann können Leiterseile mit größerem Querschnitt aufgelegt werden, durch die mehr Strom fließen kann.

Ist das nicht möglich, weil sich z.B. die bestehenden Masten nicht verstärken lassen, so müssen die alten Masten demontiert und durch neue Masten ersetzt werden, welche die schwereren Leiterseile tragen können. Die neuen Masten sind in der Regel nicht an den gleichen Standorten wie die alten. Insofern können hier neue Betroffenheiten entstehen.

Wenn eine höhere Spannungsebene aufgelegt wird, ändert sich auch die Stärke der elektrischen und magnetischen Felder. Dies wird bei der Planung berücksichtigt. (Vorhabenträgerin)

#### Wie lange halten die Masten? Dann müsste doch die Bündelung mit der bestehenden 110-kV-Leitung in 15 Jahren neu gemacht werden.

Die Lebensdauererwartung von Stahlgittermasten liegt bei etwa 80 Jahren. Das genaue Alter der genannten 110-kV-Leitung ist der Vorhabenträgerin nicht bekannt, eine Aussage über die Restlebensdauer kann nur die Eigentümerin, die Schleswig-Holstein Netz AG, treffen.

Sollte es eine enge Bündelung mit der bestehenden 110-kV-Leitung geben, wird auch das Alter dieser Leitung in die Betrachtung möglicher Bündelungen (als zwei parallele Trassen oder als Mischgestänge) einfließen. (Vorhabenträgerin)

#### **Wie lange hält so eine Freileitung im Vergleich zu einem Erdkabel?**

Die Lebensdauer einer Freileitung beträgt 80 Jahre. Bei einem 380-kV Erdkabel kann die Vorhabenträgerin noch keine verlässliche Aussage machen, da es noch keine Betriebserfahrung über diesen Zeitraum gibt. Allerdings beträgt die Lebensdauer eines 110-kV-Erdkabels ca. 40 Jahre. (Vorhabenträgerin)

#### **Wie hoch sind die geplanten Masten und wie groß wären die Raumeinnahme und Mastabstände?**

Der Masttyp wird nach der Beschaffenheit der Umgebung gewählt. Dabei gilt der Grundsatz der möglichst gleichen Masttypen. Der Standardmast ist der Donaumast. Er ist 50-60m hoch und am Querträger 30m breit. Ein Mast hat zwei Freileitungssysteme und jedes System drei Phasen. Jede Phase besteht aus vier Seilen, die einen Abstand von 40cm zueinander haben. Bei dem Masttyp namens Einebene sind alle Leiterseile auf einer Ebene. Er ist 40-50m hoch und 40m breit. Der Masttyp Tonne ist mit 60-70m deutlich höher. Allerdings ist dieser Mast daher auch sehr schmal mit einer Breite von 20m. Ein weiterer möglicher Masttyp ist die Donau-Einebene. Die Mindestfeldlänge (Abstand zwischen zwei Masten) beträgt 350m, Standard sind 400m-500m.

Die Flächen, auf denen die Masten stehen, verbleiben im Eigentum des jeweiligen Flächeneigentümers. Zur Sicherung werden für Masten und Überspannung Dienstbarkeiten im Grundbuch eingetragen, welche auch entsprechend entschädigt werden. Die Entschädigungssätze berechnen sich nach einem Gutachten über die Rohertrags- und Bodenrichtwerte, das derzeit von einem vereidigten Sachverständigen erstellt wird.

Sobald die Feintrassierung beginnt, werden mit jedem betroffenen Grundstückseigentümer Gespräche über den konkreten Maststandort geführt. (Vorhabenträgerin)

#### **Was ist mit den Wegen zu den Masten und wie sind die Wartungsintervalle?**

Das Recht zur Zuwegung zu den Masten wird grundbuchlich gesichert. Die Zuwegungen werden aber nicht dauerhaft befestigt, sondern es wird im Bau eine temporäre Baustraße, z.B. aus Stahlplatten oder Holzbohlen errichtet. Eine Begehung der Leitungen findet alle zwei Jahre zu Fuß statt, dabei wird versucht, die Begehung in vegetationsarme Zeiten zu legen. Flurschaden wird dabei nicht entstehen. Nach ca. 40-60 Jahren werden die Leiterseile und Isolatoren gewechselt und der Korrosionsschutz wird ca. alle 30 Jahre erneuert. (Vorhabenträgerin)

### **Erdkabel**

**Das Erdkabelgesetz ist als Bundesgesetz ein Zustimmungsgesetz, oder? Beim ersten Durchgang im Bundesrat hatte die Ostküstenleitung eine Mehrheit. Ist es wahrscheinlich, dass das Plenum gleich abstimmt?**

Der Gesetzentwurf der Bundesregierung zur Erweiterung der Teilerdverkabelungsoptionen ist nicht zustimmungspflichtig und kann daher ohne das Votum des Bundesrates durch den Bundestag beschlossen werden.



Der Bundesrat hat in seiner 933. Plenarsitzung am 08.05.2015 den Entwurf eines Gesetzes zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsausbaus (BR-DRs. 129/15) beraten und eine Stellungnahme verabschiedet. Die Stellungnahme des Bundesrates enthält auf Initiative der Landesregierung Schleswig-Holstein u.a. die Aufforderung an die Bundesregierung, die geplante 380-kV-Stromleitung P 72 von der Mittelachse über Lübeck bis nach Göhl, die sogenannte Ostküstenleitung, unverzüglich in das Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) aufzunehmen und im Rahmen dieses Gesetzes als Pilotstrecke für Teilerdverkabelung zuzulassen. Ob der Bundestag dem Votum des Bundesrates und dem Antrag Schleswig-Holsteins folgen wird, kann nicht vorhergesagt werden. (MELUR Projektgruppe)

**Wie groß ist der politische Wille, die Erdverkabelung der Ostküstenleitung durchzusetzen? Was tut die Landesregierung, um alle rechtlichen, technischen und politischen Möglichkeiten für die Erdverkabelung auszuschöpfen?**

Nach Auffassung der Landesregierung eignet sich das Vorhaben der Ostküstenleitung sehr gut für ein weiteres Pilotprojekt. Die Vorhabenträgerin unterstützt die Aufnahme der Ostküstenleitung als Pilotprojekt, da es sich hier um eine "Zubringerleitung" handelt, bei der ein Ausfall nicht so gravierende Folgen hätte, wie ein Ausfall im vermaschten Netz. (Vorhabenträgerin)

Das Ministerium für Energiewende hat das Gespräch mit den Bundestagesabgeordneten der Kreise Stormarn, Segeberg, Ostholstein, Stadt Lübeck gesucht, um die Gründe für die Aufnahme der Ostküstenleitung in die Liste der Pilotvorhaben zu erläutern und um eine Unterstützung im Rahmen der Beratungen des Bundestages zu werben.

In den Beratungen des Bundesrates zum Gesetzentwurf hat die Landesregierung einen Antrag zur Aufnahme der Ostküstenleitung in die Pilotliste eingebracht. Nach dem positiven Votum der Länderkammer hat sich Ministerpräsident Albig mit einem Schreiben an die Bundestagesabgeordneten aus Schleswig-Holstein gewandt, hierin über die Hintergründe dieser Forderung informiert und gebeten, sich im Rahmen der anstehenden Beratungen im Deutschen Bundestag für dieses Anliegen einzusetzen.

Die Landesregierung wird sich auf den zur Verfügung stehenden Wegen weiterhin politisch dafür einsetzen, dass eine Teilerdverkabelung der Ostküstenleitung rechtlich möglich werden wird. (MELUR Projektgruppe)

**Das Erdkabel ist nach wie vor erwünscht, vor allem bei Siedlungsannäherung.**

Sollten sich die bundesgesetzlichen Regelungen entsprechend ändern, wäre in sensiblen Bereichen (z.B. Siedlungsannäherung vom 400m im Außenbereich und 200m im Innenbereich, sensible Naturschutzbereiche) die Verlegung der Ostküstenleitung als Teilerdverkabelungen zu prüfen und eine wichtige Planungsoption. (MELUR Projektgruppe)

**Warum sträuben sich die Übertragungsnetzbetreiber gegen die Vollverkabelung?**

Die Entscheidung, ob ein Vorhaben als Kabel oder Freileitung errichtet wird, hat nicht die Vorhabenträgerin zu treffen. Im Netzentwicklungsplan ist die 380-kV-Ostküstenleitung als Freileitung bestätigt worden. Der Einsatz von 380-kV-Teilerdverkabelungen wurde durch das Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) festgeschrieben. Nur die im EnLAG genannten Höchstspannungsleitungen dürfen als Pilotstrecken mit Teilerdverkabelungen realisiert werden.

Die Schleswig-Holsteinische Landesregierung setzt sich dafür ein, die Ostküstenleitung in die Reihe der im EnLAG benannten Pilotprojekte aufzunehmen. (Vorhabenträgerin)

### **Wenn 220kV unter der Erde funktioniert, warum kann man nicht 380kV planen?**

Zurzeit fehlt der Vorhabenträgerin der rechtliche Rahmen, um die 380-kV-Leitung in Teilen zu verkabeln. Sollte sich der rechtliche Rahmen ändern, wird die Vorhabenträgerin die 380-kV-Teilerdverkabelung prüfen und in den gemäß den gesetzlichen Vorgaben anzusetzenden, sensiblen Bereichen auch anwenden. (Vorhabenträgerin)

### **Die vier Pilotprojekte, die es in Deutschland gibt, werden doch auch nicht gebaut, da die EON klagt. Wird das denn wirklich hier gebaut?**

Bei der Umsetzung der Pilotvorhaben gibt es seit 2008 Verzögerungen, da ein jahrelanger Streit zwischen der Bevölkerung und den Vorhabenträgern über die Länge der Teilerdverkabelung die Realisierung aufgehalten hat. Eine erste Erdkabelstrecke wird für das Projekt Wesel-Meppen in der Gemeinde Raesfeld mit einer Länge von 3,4km aktuell realisiert.

Die gesetzlichen Regelungen für die Erprobung von Erdkabeln im Höchstspannungsbereich befinden sich derzeit in der Überarbeitung. Sofern die Ostküstenleitung in die Projektliste für die Erprobung von Teilerdverkabelungen aufgenommen werden sollte, stünde einer raschen Realisierung in sensiblen Bereichen nichts entgegen. (MELUR Projektgruppe)

### **Können im Zuge der Neuplanung nicht auch Häuser überspannende 110-kV-Leitungen erdverlegt werden?**

Das geplante Vorhaben bietet die Chance, die historisch gewachsene Netzarchitektur im Planungsraum insgesamt zu betrachten und Möglichkeiten für eine Netzoptimierung auszuloten. Ein entsprechender Prüfauftrag des Ministeriums für Energiewende wird im Zuge des Dialogverfahrens durch die Netzbetreiber TenneT und SH Netz erarbeitet. Die Ergebnisse hierzu werden mit den betroffenen Gemeinden gesondert diskutiert. (MELUR Projektgruppe)

### **Wie lang wäre das Erdkabel?**

Für die Verwendung eines Erdkabels fehlt bisher die gesetzliche Grundlage. Eine Teilerdverkabelung würde nicht nur wenige hundert Meter umfassen, sondern eine sinnvolle Länge zur Erprobung dieser Technik haben. Eine entsprechende Strecke könnte 3km-8km lang sein. (Vorhabenträgerin)

### **Wie lang ist die Referenzstrecke für Erdkabel in Niedersachsen?**

Das EnLAG (Energieleitungsausbaugesetz) sieht vier Pilotstrecken zum Einsatz von Erdkabeln vor. Von diesen vier Pilotvorhaben liegen drei in Niedersachsen.

1. Abschnitt Ganderkesee - St. Hülfe der Leitung Ganderkesee - Wehrendorf
2. Leitung Diele - Niederrhein,
3. Leitung Wahle - Mecklar

Wie lang die Pilotstrecken werden, ist in diesen Fällen noch nicht sicher, da bisher keines der Projekte planfestgestellt ist. Die Vorhabenträgerin rechnet jedoch mit einer Gesamt-Verkabelungslänge in diesen Projekten von ca. 20km. (Vorhabenträgerin)

**Kann die Ostküstenleitung nicht als 2-systemige 220-kV-Leitung (jeweils 3 Adern gebündelt) auf 0,7m Breite erdverlegt werden? Ein Schrägregel-Transformator könnte die maximale Leistung auf 770MVA begrenzen.**

Bezüglich der Schrägregelung und Übertragungsleistung bleibt zu bedenken, dass die von der Universität Hannover berechneten Übertragungsleistungen auch im (n-1)-Fall, also bei Ausfall eines Betriebsmittels, dauerhaft gewährleistet bleiben müssen. Dies ist über die bestehende 220-kV-Kabelverbindung, selbst mit einem zusätzlichen Kabelsystem und einem Schrägregeltransformator, nicht leistbar. Des Weiteren müssten bei dieser deutlichen Mehrauslastung der Kabelstrecke vermutlich weitere Maßnahmen zur Minimierung der Magnetfelder ergriffen werden - wie z.B. eine Verlegung in größerer Tiefe oder eine Aufweitung der Kabeladern untereinander. (Vorhabenträgerin)

**Warum legt man das Kabel nicht direkt unter die Eisenbahnlinie?**

Das Kabel darf nicht überbaut werden, um im Schadenfall eine zügige Reparatur gewährleisten zu können. Auch im Nahbereich zur Bahntrasse sind gewisse Restriktionen zu beachten, ein Mindestabstand ist einzuhalten. Dabei wäre auch zu beachten, dass alle gesetzlichen Initiativen lediglich eine Teilerdverkabelung anstreben.

Nur bei bestehenden baulichen Strukturen (z.B. Straßen) bietet sich die Möglichkeit, diese mit der Kabelanlage zu unterbohren. In diesem Fall wird das Kabel in ein Leerrohr gelegt. Die Überbauung kann dann bestehen bleiben. (Vorhabenträgerin)

**Benötigt man für ein Erdkabel einen Tunnel?**

Ein Tunnel, wie er für das 380-kV-Kabel in Berlin errichtet wurde, ist eine Möglichkeit, ein Höchstspannungskabel unter der Erde zu verlegen. Die Errichtung und der Betrieb eines solchen Tunnels sind aber sehr aufwendig und teuer, daher ist diese Bauweise nur für relativ kurze Strecken in Innenstadtbereichen sinnvoll. Bei den im Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) benannten Pilotstrecken für Teilerdverkabelungen geht es aber darum, effiziente Kabelstrecken zu erproben, die direkt in die Erde oder in einem Leerrohr in die Erde gelegt werden. (Vorhabenträgerin)

**Durch ein Erdkabel käme es zu Erderwärmungen und Flächendurchschneidungen, es wäre für Grundeigentümer die schlechteste Lösung. Wie wirkt sich ein Erdkabel auf die freie Landschaft aus? Welche Auswirkungen sind auf die Vorfluter zu erwarten?**

Es gibt bislang keine wirklichen Erfahrungen mit 380-kV-Erdkabeln. Berechnungen für eine 380-kV-Teilerdverkabelung beim Projekt "Ganderkesee - St. Hülfe" haben ergeben, dass im Normalbetrieb in 20cm Bodentiefe noch eine Erwärmung von ca. 2 Kelvin erfolgen kann. Dieser Wert ist aber stark abhängig von den tatsächlich vorgefundenen Bodenverhältnissen und dem eingesetzten thermischen Bettungsmaterial sowie der Anlagenauslegung und -auslastung. Versuche mit Wasserrohren, durch die heißes Wasser geleitet wurde, haben gezeigt, dass es zu minimaler Bodenerwärmung im Bereich des Mutterbodens kommen kann, sofern die Kabel unter Vollast betrieben werden. Dies ist gewöhnlich nur ausnahmsweise im Störfall und über einen kurzen Zeitraum der Fall.

Bei Gasleitungen zum Beispiel sieht man, dass sich der Boden erwärmt, da dort im Winter kein Schnee liegt. Dies kommt aber auch auf den Boden an und es lässt sich nicht berechnen, wie viel Wärme an die Erdoberfläche gelangt. Wie es mit Vorflutern aussieht, muss man in der Feinplanung berücksichtigen. Hierzu gibt es unterschiedliche Untersuchungen, aber keine Langzeiterfahrungen. (Vorhabenträgerin)

**Eingriffe durch eine Erdverkabelung in den Boden sind massiv. Verhindert die Flüssigbetonschicht, in der die Kabel gelegt werden, den kapillaren Wasseraufstieg des Bodens?**

Die Verlegung der Kabel in einem Betonquader wird nur in Ausnahmefällen nötig sein. In der Regel werden die Kabel bzw. Leerrohre in Flüssigboden eingebettet, der die Kabel möglichst gut und ohne Lufteinschlüsse umschließt. Er besteht zum größten Teil aus dem ursprünglichen (Unter-)Boden und einigen nicht-chemischen Zusätzen, so dass der Wasseraustausch des ursprünglichen Bodengefüges wieder hergestellt werden kann. Der Mutterboden hingegen wird nicht behandelt oder verdichtet, um die Kapillarwirkung möglichst gut aufrecht zu erhalten. (Vorhabenträgerin)

**Was ist Flüssigboden?**

Flüssigboden besteht zum größten Teil aus dem ursprünglich ausgehobenen Bodenmaterial, das auf Eignung geprüft, gesiebt und damit z.B. von großen Steinen befreit wird. Vor dem Wiedereinbau werden dem Boden verschiedene Zusatzstoffe beigemischt, z.B. Bentonit, Kalk, Zemente und/oder Mineralien. Außerdem wird Wasser hinzugegeben, um den Boden zu verflüssigen.

Flüssigboden wird als thermisches Bettungsmaterial eingesetzt. Anders als der normale Bodenaushub kann der Flüssigboden um die Kabelanlage herum fließen und sie ohne Luftblasen umschließen. Das verbessert die Wärmeableitung von den Kabeln in das umliegende Erdreich und steigert somit die Übertragungsleistung der Anlage. Je nach Mischung verfestigt sich der Flüssigboden nach kurzer Zeit oder nimmt wieder die ursprünglichen Eigenschaften des Ausgangs-Bodenmaterials an.

Da keine bodenfremden Materialien und insbesondere keine Chemikalien zugesetzt werden, kann eine Schädigung des umliegenden Erdreichs ausgeschlossen werden. (Vorhabenträgerin)





### **Welche Art von Zufahrten ist zu den Muffen notwendig?**

Die Muffenstandorte müssen zugänglich bleiben, das heißt alle 900-1.000m muss die Fläche freigehalten werden und eine Zufahrt haben, hierzu reichen aber landwirtschaftliche Wege, die nicht befestigt sein müssen. (Vorhabenträgerin)

### **Wie breit sind die Trassen bei der Vollverkabelung?**

Nach derzeitigen Erfahrungen ist von einer Baufeldbreite mit ca. 45-50m auszugehen. Diese Breite ist notwendig, um eine temporäre Baustraße anzulegen, den Bodenaushub nach Bodenschichten getrennt zu lagern und auch das weitere Material entlang der Baustelle lagern zu können. Im Betrieb verbleibt ein Streifen von ca. 20-25m Breite, der weder überbaut noch mit tiefwurzelnden Gewächsen bepflanzt werden darf und dem Netzbetreiber jederzeit zu Reparaturzwecken zugänglich bleiben muss. Voraussichtlich wird eine landwirtschaftliche Nutzung über den Kabeln aber weiterhin möglich sein. (Vorhabenträgerin)

### **Muss die Baustraße in der Breite von 7m frei bleiben?**

Die in der Bauzeit als temporäre Baustraße genutzte Fläche kann, genauso wie der Bereich der Kabelgräben, nach der Baumaßnahme wieder landwirtschaftlich genutzt werden. Die Baustraße wird nur temporär z.B. mit Stahlplatten hergestellt und nach der Baumaßnahme rückgebaut. (Vorhabenträgerin)

### **Wie lang sind die Kabel und wie werden die Kabeltrommeln transportiert?**

Die Kabel werden in der Regel auf Tiefladern mit LKW auf die Baustelle transportiert und dort mit Hilfe eines Krans umgeladen. Die Durchfahrtshöhe unter (Autobahn-)Brücken begrenzt dabei die Größe der Kabeltrommeln. Aus diesem Grund ist jedes Kabelstück maximal ca. 900m lang. (Vorhabenträgerin)

### **Wie werden die Kabel eingebaut?**

Nach der Anlieferung an die Baustelle werden die Kabeltrommeln in der Regel mittels Kran auf einen Kabelrollwagen bzw. -gerüst umgeladen. Wird das Kabel in ein bereits eingebrachtes Leerrohr gezogen, so wurde im Vorfeld ein Vorseil aus Stahl durch das Leerrohr geblasen, an dessen Ende eine Winde steht. Das Vorseil wird mit dem Kabel auf der Trommel z.B. mittels eines Ziehstrumpfs verbunden und dann mit der Winde durch das Leerrohr gezogen. Sollte die Winde allein nicht ausreichen, können auch ein oder mehrere Schubgeräte eingesetzt werden, um das Kabel in das Leerrohr einzubringen.

Erfolgt die Verlegung nicht ins Leerrohr, sondern direkt in das Erdreich, so ist das Vorgehen identisch, nur dass statt dem Leerrohr in den offenen Kabelgraben Rollen gesteckt werden. Auf diesen Rollen kann das Kabel eingezogen werden. Ist das Kabel komplett eingezogen, wird es von den Rollen gehoben und die Rollen für das nächste Kabel im Graben versetzt. Nachteil dieser Vorgehensweise ist, dass der Kabelgraben über die gesamte Verlegedauer offen gehalten und eine Wasserhaltung eingerichtet bleiben muss. Bei der Verlegung im Leerrohr kann der Graben sofort wieder verfüllt werden und der eigentliche Kabeleinzug unabhängig von den Tiefbauarbeiten stattfinden. Die zügige Rückverfüllung trägt zum Erhalt einer bestmöglichen Ertragskraft des Bodens bei. (Vorhabenträgerin)

### **Ist Durchwurzelung wirklich ein Problem?**

Große, kräftige Wurzeln, zum Beispiel von Bäumen, können ein Problem für die Kabelanlage darstellen, da sie zwischen den Kabeln hindurch wachsen und diese unzulässig zerdrücken, verschieben oder durchtrennen könnten. Die auf die Kabel und Leerrohre wirkenden Kräfte könnten Schäden an den Isolationsschichten und Leitern hervorrufen, was zu Überschlüssen und Ausfällen führen kann. Zudem

müsste das Wurzelwerk im Reparaturfall zunächst aufwendig entfernt werden, was die Dauer einer Reparatur weiter verlängert.

Aus diesem Grund ist die Bepflanzung der Kabeltrasse mit tiefwurzelnden Gewächsen nicht gestattet. Vegetation mit weniger tiefen, kleineren Wurzeln darf aber weiterhin auf der Anlage wachsen. Aus diesem Grund ist auch die landwirtschaftliche Nutzung weiterhin möglich. (Vorhabenträgerin)

### **Haben Erdkabelsysteme nicht höhere Verluste, weil sie nicht luftgekühlt sind?**

Die Übertragungsverluste von Freileitungen und Kabeln lassen sich in drei Kategorien einteilen: spannungsabhängige Verluste, stromabhängige Verluste und Kompensationsverluste.

Spannungsabhängige Verluste entstehen unabhängig von der tatsächlichen Auslastung der Leitung, sobald diese unter Spannung gesetzt wird. Sie entstehen in erster Linie durch die "Durchlässigkeit" der Isolation um den Leiter. Sie sind bei Kabeln höher als bei Freileitungen, machen aber nur einen relativ kleinen Teil der Gesamtverluste aus.

Den größten Anteil machen die stromabhängigen Verluste aus. Sie entstehen durch den Stromfluss und den ohmschen Widerstand des Leitermaterials. Diese Verluste verursachen die Erwärmung des Leiters. Bei Freileitungen kann diese Wärme an die Umgebungsluft abgegeben werden, sodass der Leiter gekühlt wird.

Während die Freileitung also mit einem relativ geringen Leiterquerschnitt betrieben werden kann, muss das Kabel einen größeren Leiterquerschnitt haben, um die Erwärmung von vornherein zu vermeiden. Damit hat das Kabel geringere stromabhängige Verluste als die Freileitung.

Zuletzt verbleibt bei Kabeln noch die Notwendigkeit der Blindleistungskompensation. Dies ist bei Freileitungen nicht erforderlich. Diese Kompensationseinrichtungen haben einen Eigenbedarf und eigene Verluste, die bei Kabelanlagen in die Verlustbetrachtung mit eingestellt werden müssen.

Kabel schneiden bei den stromabhängigen Verlusten besser ab als Freileitungen, da Kabel einen größeren Leiterquerschnitt bereitstellen und somit die Verluste durch Wärme geringer sind. Eine Aussage zu den Gesamtverlusten eines Freileitungs- oder Kabelsystems lässt sich aber erst treffen, wenn die genauen Längen und Kompensationseinrichtungen beider Anlagen feststehen, da hiervon die einzelnen Verlustkomponenten abhängen. (Vorhabenträgerin)

### **Es gibt doch bereits Erdverkabelungen im Ausland. Warum nicht auch hier?**

Derzeit fehlt die gesetzliche Grundlage, an der Ostküstenleitung Teile der Trasse als Erdkabel auszuführen. Für den Fall einer Gesetzesänderung wird die Vorhabenträgerin ihre Planung anpassen und gemäß den Vorgaben des Gesetzes den Einsatz von Erdkabeln prüfen. (Vorhabenträgerin)

### **Kann man ein Erdkabel auch unter bestehenden Stadtteilen durchleiten?**

Die Standardlösung für den Bau eines Erdkabels wäre die Verlegung im offenen Kabelgraben. Möglich ist jedoch mit erhöhtem Aufwand auf einer Strecke von 900-1.000m auch eine Unterdükerung im Bohrverfahren. Das Kabel würde dann entsprechend tiefer im Boden liegen.

Für eine solche Unterbohrung werden Start- und Zielgruben für das Bohrgerät angelegt. Für jedes Kabel muss voraussichtlich ein eigenes Leerrohr verlegt werden. Da die Bohrungen über so lange Strecken nicht vollständig lagetreu gesteuert werden können, müssen die einzelnen Leerrohre einen Abstand von mindestens ca. 10m zueinander einhalten. Dieses "Auffächern" der einzelnen Kabeladern dient auch der

Entkopplung der einzelnen Kabelsysteme, um die Übertragungsfähigkeit bei der tieferen Verlegung nicht einzuschränken. Nach der Bohrung der Leerrohre könnten die Kabel mittels eingeblasenem Stahlseil durch das Leerrohr gezogen werden. Sämtliche über den Rohren bestehende Bebauung oder Bewuchs könnte ohne Einschränkungen bestehen bleiben. (Vorhabenträgerin)

**Im Kreis Dortmund wurde beobachtet, dass Hunde und Pferde die Erdkabelbereiche nicht mehr überqueren. Ist dies dem Vorhabenträger bekannt?**

Diese Erkenntnisse sind der Vorhabenträgerin neu, jedoch ist der Hinweis sehr wichtig. Die ersten Erfahrungen mit Erdkabeln auf Höchstspannungsebene im außerstädtischen Bereich werden jetzt gerade erst gemacht. Die Vorhabenträgerin wird diesen Hinweis aufnehmen und sich dazu mit der zuständigen Amprion GmbH austauschen. (Vorhabenträgerin)

**Besteht mehr Ausgleichsbedarf für ein Kabel als für eine Freileitung?**

Der Ausgleich für Freileitungen und Kabel ist nach verschiedenen Verfahren zu berechnen. Dabei fällt der größte Ausgleichsbedarf für eine Freileitung für die Eingriffswirkung auf das Landschaftsbild an. Die Eingriffe in den Boden sind dagegen geringer als bei einem Kabel.

Nach der aktuellen Regelung in Schleswig-Holstein besteht in der Regel für eine Freileitung in der Summe ein höherer Kompensationsbedarf als für ein Erdkabel. Dieser wird in der Regel in Schleswig-Holstein jedoch durch eine Ersatzzahlung erbracht, so dass die für die Realkompensation benötigte Fläche bei einer Freileitung in der Regel geringer ist als bei einem Erdkabel. (Vorhabenträgerin)

**Lassen sich die Abstände zwischen den Kabeln durch eine bessere Isolierung minimieren?**

Eine bessere Isolierung vermindert die Wärmeabgabe und damit die Übertragungsfähigkeit. Das führt dazu, dass die Kabel zwar enger liegen könnten, dafür braucht man bei gleicher Leistung aber **mehr** Kabel, weil das einzelne Kabel eine geringere Übertragungsleistung hat. Damit würde sich die Gesamtbreite der Kabeltrasse möglicherweise nicht verringern. (Vorhabenträgerin)

## **Seekabel**

**Warum wird kein Seekabel gebaut?**

Für ein Seekabel wären verschiedene Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Seekabel sind derzeit nur als 220-kV-Kabel erprobt. Beim Bau eines Seekabels müsste beispielsweise zwischen zwei Kabeladern ein Abstand von 50-70m eingehalten werden. Das ist notwendig, da bei einer Reparatur die Kabel an die Oberfläche geholt, zertrennt, mit einem Zwischenstück wieder verbunden und im Bogen erneut verlegt werden müssen. Der Bogen ist auf Grund des hohen Biegeradius des Kabels und der eingebauten Mehrlänge notwendig, da die Kabel nicht übereinander liegen dürfen. Bei einem Bedarf sieben bis acht 220-kV-Kabeln mit je 50m Abstand ergeben sich einige 100m erforderliche Trassenbreite. Der Boden muss auf der gesamten Breite frei von Munition sein. (Vorhabenträgerin)

**Lässt sich die Ostküstenleitung als Seekabel analog zum Baltic Cable bauen?**

Die Vorhabenträgerin prüft, ob ein Seekabel als Alternative zur 380-kV-Freileitung in Frage kommt. Dabei ist zu beachten, dass es sich bei dem benannten Baltic Cable um ein einpoliges Gleichstromkabel handelt,

welches für den Ferntransport von Strom, nicht aber für kurze Strecken geeignet erscheint und gleichzeitig nicht mehr dem aktuellen Stand der Seekabeltechnik entspricht.

Im Vergleich zum vorhandenen Baltic-Cable, welches Gleichstrom aus und nach Schweden transportiert, wird die Ostküstenleitung jedoch zur Übertragung von Wechselstrom konzipiert. Ein 380-kV Drehstromkabel für die Seeverlegung ist gerade entwickelt worden und wurde zum ersten Mal eingesetzt. Basierend auf diesen Erfahrungen müssten voraussichtlich ca. fünf Kabelsysteme nebeneinander verlegt werden. Diese müssen jeweils einen Abstand von ca. 50m für Reparaturen einhalten. Die Kabel müssten wegen der Gefährdung durch Schiffsanker eingespült werden. (Vorhabenträgerin)

### **Ist das Seekabel rechtlich möglich?**

Eine gesetzliche Regelung zum Seekabel gibt es momentan nicht. Rechtlich sind Freileitungen vorgesehen. Wenn das Seekabel zu einem späteren Zeitpunkt gesetzlich eine Option wird, kann die Vorhabenträgerin wieder über eine Seeverkabelung sprechen, eine Gesetzesänderung würde eine Planänderung und gegebenenfalls eine Neuplanung hervorrufen. Die im Rahmen des See- und Erdkabeldialogs ausgeführten Eingriffe in die Umwelt sowie die damit verbundenen Kosten haben bereits auf Ebene einer Grobanalyse gezeigt, dass eine Seeverkabelung nur auf einem sehr kurzen Abschnitt zu enorm hohen Kosten denkbar wäre. Der Nutzen einer solchen Lösung ist daher zumindest fraglich. (Vorhabenträgerin)

### **Ist das Seekabel überhaupt relevant?**

Das Energiewendeministerium hat den Wunsch nach Seeverkabelung aufgenommen und die Vorhabenträgerin aufgefordert, eine solche Lösung zu prüfen. Für eine solche Seeverkabelung besteht allerdings wie auch für ein Landkabel derzeit noch keine rechtliche Grundlage. Die Vorhabenträgerin nimmt diese Variante zur Prüfung mit in die Planung auf und prüft auch eine Anbindung an Land. (MELUR Projektgruppe)

Auch bei einem Seekabel müssen die Umweltbelange bewertet werden. Für die Landseite liegen derzeit wesentlich mehr Umweltinformationen vor als für den Wasserbereich. Die Erhebung von Umweltinformationen stellt sich im Wasser auch deutlich aufwendiger dar. Ersten Bewertungen beziehen sich auf bereits vorhandene Informationen (z.B. aus anderen Vorhaben). (Vorhabenträgerin)

### **Wie groß wäre eine mögliche Übergangsanlage vom Seekabel zur Freileitung?**

Kabelübergangsanlagen werden benötigt, um Erdkabelsysteme auf Freileitungssysteme anzupassen. Kabelübergangsanlagen ohne Kompensationsspulen haben eine Länge von ca. 50m und eine Breite von 70m. Wenn Kompensationsspulen benötigt werden, sind die Kabelübergangsanlagen mit einer Länge von ca. 110m und einer Breite von ca. 80m etwa doppelt so groß. (Vorhabenträgerin)

## **HGÜ - Hochspannungsgleichstromübertragung**

### **Die fehlenden Erfahrungen mit dem Erdkabel sind also das KO-Kriterium. Es liegen ja Erfahrungen für Gleichstromkabel vor, wieso nutzt man diese Technik nicht hier?**

Bei der Transformation von Gleichstrom zu Wechselstrom und umgekehrt hat man hohe Verluste, was bei einer langen Kabelstrecke nicht so sehr ins Gewicht fällt, da die Verluste auf der Strecke bei Gleichstrom deutlich geringer sind als bei Wechselstrom. Bei einer Strecke von hier ca. 50 km wären die Gesamtverluste zu hoch. (Vorhabenträgerin)



### **Ist die 700 km lange Vollverkabelung des SuedLinks technisch machbar?**

Eine Vollverkabelung ist nach heutiger Gesetzeslage nicht zulässig und ist nur mit erheblichem technischem Mehraufwand möglich. (Vorhabenträgerin)

### **Ist der SuedLink als Freileitung erprobt?**

Anders als die Ostküstenleitung (Wechselstrom) wird SuedLink als Gleichstromleitung errichtet. Gleichstromleitungen wurden in Deutschland bis heute noch nicht in größerem Umfang errichtet, da der Bedarf dafür noch nicht bestand. Im Ausland werden Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ-Leitungen) aber auf langen Strecken bereits seit Jahren eingesetzt, sodass dort Erfahrungswerte vorliegen. (Vorhabenträgerin)

### **Man spricht beim SuedLink von drei Mastreihen bis 2034?**

Der aktuelle Netzentwicklungsplan (NEP) sieht erst einmal eine Leitung vor. Das ist das Übertragungssystem von Wilster (60 km nordwestlich von Hamburg) nach Grafenrheinfeld bei Schweinfurt. Am nördlichen Ende liegt das Kernkraftwerk Brokdorf, das nach dem derzeit gültigen Atomgesetz spätestens Ende 2021 stillgelegt werden muss. Am südlichen Ende der Stromtrasse liegt das Kernkraftwerk Grafenrheinfeld, das aber spätestens Ende 2015 stillgelegt werden muss.

Ein weiteres Übertragungssystem verläuft von Brunsbüttel nach Großgartach in Baden-Württemberg.

Im NEP 2014 2. Entwurf Teil 2 würden drei weitere Übertragungssysteme hinzukommen: Von Heide nach Raitersaich in Bayern, vom Kreis Segeberg in den Raum Wendlingen und ein zweites Übertragungssystem von Brunsbüttel nach Großgartach. Alle fünf Übertragungssysteme würden bei der geplanten technischen Lösung (maximal zwei Übertragungssysteme auf einem Mast), den Bau von drei Leitungstrassen bedeuten. (Vorhabenträgerin)

### **Warum wird nicht alles in Gleichstromtechnik gebaut?**

Bei der Gleichstromtechnik werden am Start und Ziel jeweils sogenannte Konverter benötigt. Diese haben Umwandlungsverluste von 1-1,5%/Seite. Bei kurzen Strecken sind diese Umwandlungsverluste höher als der Transport als Wechselstrom, die Leitung lohnt sich dann nicht. (Vorhabenträgerin)

## **Sonstiges**

### **Wurde die Möglichkeit der Speicherung und deren Umfang in der Region mitbedacht und berücksichtigt?**

Bei der Erstellung der Netzentwicklungspläne und der Bemessung des Netzausbaubedarfs werden ebenfalls die vorhandenen Speichertechnologien als auch die zu erwartenden Technikentwicklung mit betrachtet.

Um aktuelle und künftige Speichermaßnahmen zu betrachten und Empfehlungen für systematische Entwicklungen zu erarbeiten, hat das Ministerium für Energiewende 2014 weiterhin eine Studie in Auftrag gegeben.

Die Studie zeigt, dass Speicher keine Antwort auf Netzengpässe und regionale Stromüberschüsse sind. Um überschüssigen Strom zu speichern, müssten sehr große und leistungsintensive Speicher zum Einsatz kommen. Diese sind jedoch noch weit von der Wirtschaftlichkeit entfernt. Ein rascher Netzausbau erscheint

dagegen sinnvoller und kostengünstiger. Die Kraftwerke im Norden müssen weiterhin mit den Verbrauchern im Süden verbunden werden.

Mittelfristig, so ein weiteres Ergebnis der Studie, müssen Speicher einen Beitrag für Versorgungssicherheit und Netzstabilität leisten. Speicher werden dabei einen Teil der Aufgaben übernehmen, die heute konventionelle Kraftwerke ausfüllen. An dieser Funktion von Speichern wird die Landesregierung daher auch ihre Innovationsstrategien ausrichten. (MELUR Projektgruppe)

**Ein Dipl. Ingenieur aus Hamburg hat ein Patent für die PUR-Rohrgaskabel angemeldet hat. Die Stromleitungen müssen unter die Erde. Es gibt die Möglichkeit, das heute kostengünstig zu machen.**

Das Rohrgaskabel entspricht nicht dem Stand der Technik. Die Vorhabenträgerin ist verpflichtet, den Netzausbau nach §1 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) sicher, zuverlässig, preisgünstig, effizient und umweltbewusst zu realisieren. Aus diesem Grund kommt das Rohrgaskabel bei den zu übertragenden Leistungen nicht in Frage. Eine Möglichkeit zur Verkabelung mit 380-kV-VPE-Kabeln (VPE = Vernetztes Polyethylen) ist jedoch in Teilbereichen möglich, sollten die gesetzlichen Rahmenbedingungen die Möglichkeit einer Verkabelung hergeben. Zum aktuellen Zeitpunkt ist diese Möglichkeit nicht gegeben. (Vorhabenträgerin)

**Die Bundesnetzagentur hat nie gesagt, dass eine 380-kV-Leitung die einzige technische Möglichkeit wäre.**

Sowohl der bestätigte Netzentwicklungsplan 2013 als auch der im Entwurf vorliegende NEP für das Jahr 2024 sind bei einem Vergleich des Ausbaus auf der 110-kV-Ebene und der 380-kV-Ebene zu folgendem Ergebnis gekommen: „Im Unterschied zu der Variante mit 380-kV-Netzausbau müsste das 110-kV-Netz insbesondere zwischen der Region um Göhl und Cismar in Richtung Scharbeutz um- und ausgebaut werden. Mindestens vier Übertragungssysteme in 110 kV wären notwendig. Je nachdem, ob ein Transport in Richtung Lübeck oder Siems erfolgen soll, wäre zudem eine Weiterführung dieser Übertragungssysteme Richtung Lübeck bzw. Siems notwendig.“ Der Ausbau auf der 110-kV-Ebene hätte demnach eine weniger raumverträgliche Doppeltrasse zur Folge.

Bei gleicher Übertragungsleistung bei der 110-kV-Variante sind höhere magnetische Felder zu erwarten als bei einer 380-kV-Leitung, da höhere Ströme für die Leistungsübertragung erforderlich wären.

Die derzeitige Bestätigung des NEP fußt auf einer prognostizierten Leistung von 540 MW im Zieljahr 2024. Eine Abfrage unter den Verteilnetzbetreibern im Rahmen des Szenariorahmens 2025 ergab jedoch, dass die HanseWerk AG einen Ausbau von weiteren etwa 190 MW von 2014 bis Ende 2016 prognostiziert. Dadurch würden sich ca. 600 MW installierte Leistung an Onshore Wind für das Jahr 2016 ergeben. Die weiteren Prognosen gehen von einer Leistungszunahme von insgesamt 1200 bis 1500 MW in den kommenden Jahren aus - daher ist die 380-kV-Leitung zukunftsfähiger, da diese Kapazitäten aufgenommen werden können. Anderenfalls wären in den nächsten Jahren weitere Netzausbau- und Verstärkungsmaßnahmen in der Region zu erwarten.

Dennoch bietet das geplante Vorhaben die Chance, die Netzarchitektur im Planungsraum insgesamt zu betrachten und Möglichkeiten für eine Netzoptimierung auszuloten. Ein entsprechender Prüfauftrag des Ministeriums für Energiewende wird im Zuge des Dialogverfahrens durch die Netzbetreiber erarbeitet. Die Ergebnisse hierzu werden mit den betroffenen Regionen gesondert diskutiert. (MELUR Projektgruppe)

**Am 24.02.2015 gab es eine Fachtagung in Kassel für Fachleute, in der die Vorteile der Erdverkabelung und Verlegung diskutiert wurden.**

Am 24.02.2015 fand eine Fachkonferenz zu technischen und wirtschaftlichen Fragen zum Einsatz von Erdkabeln bei HGÜ-Infrastrukturvorhaben in Kassel statt. Bei der HGÜ-Übertragung handelt es sich um eine Technologie, bei der große Mengen Strom verlustarm über weite Strecken transportiert werden können. Diese Technologie und die Möglichkeiten der Verkabelung sind nicht auf die Ostküstenleitung übertragbar, da wegen der Kürze der Strecke nur eine 380-kV-Drehstromleitung sinnvoll ist. (MELUR Projektgruppe)

**Ein gasisolierter Leiter ist in Niedersachsen von Siemens bereits seit 1974 auf 35 km Länge verbaut worden ab dem Kraftwerk Weener. Gasisolierte Leitungen müssen mit geprüft werden?**

Die Vorhabenträgerin wird, sofern durch eine Gesetzesänderung die Möglichkeit zur Teilerdverkabelung an der Ostküstenleitung eröffnet wird, die zu diesem Zeitpunkt gebotene Technologie einsetzen. Hierbei ist eine Abwägung unter anderem nach den Eingriffen in die Umwelt, den Kosten und der Zuverlässigkeit der Technologie zu treffen. Derzeit wird davon ausgegangen, dass VPE-Einleiterkabel die zu wählende Kabeltechnologie darstellen, aber auch andere Technologien werden bei der Bewertung berücksichtigt. (Vorhabenträgerin)

**Die künstliche Erdgaserzeugung aus vorhandener, nicht genutzter elektrischer Energie sowie die Nutzung vorhandener Erdgasleitungsnetze und die Errichtung von schnell regelbaren Erdgaskraftwerken würde die Sinnhaftigkeit der Energiewende für den Bürger erhöhen. Warum wird nicht die Wasserstoff-Elektrolyse vorangetrieben? In Hamburg fahren die Busse seit 2005 mit Wasserstoff.**

Eine Weiterentwicklung der "power to gas" Technologie in den kommenden Jahren ist ein wichtiger Baustein für die Energiewende, wird aber nicht allein ausreichend sein, um den Übertragungsbedarf der Erneuerbaren Energien aus Schleswig-Holstein wesentlich zu reduzieren. Denn der Strom muss nach Süddeutschland fließen, um dort aktuell – möglichst ohne Speicherung – verbraucht zu werden. Eine Rückverstromung des durch "power to gas erzeugten" Gases geht mit hohen Energieverlusten einher.

Power to Gas kann wichtige Beiträge im Zuge der Energiewende leisten: Das künstlich erzeugte Gas kann bei einem höheren Anteil von etwa 60% Erneuerbarer Energien im Netz vor allem im Mobilitätssektor und stofflich in der Industrie genutzt werden. Diese Entwicklungen haben bereits begonnen und sind Gegenstand von aktuell 22 bundesweiten Pilotprojekten. Momentan hat die Elektrolyse noch recht hohe Umwandlungskosten von etwa 40 ct/kWh. Der Wirkungsgrad liegt bei 50 %. In einem länderübergreifenden Großprojekt für die Energiewende wollen 50 Partner aus Hamburg und Schleswig-Holstein für das Energiesystem der Zukunft innovative Lösungen aufzeigen. Unter dem Titel NEW 4.0 wird in einem Praxisgrößtest gezeigt, welche einzigartige Chance die Energiewende darstellt und wie die notwendige Transformation des Energiesystems gelingen kann. NEW 4.0 will als "Schaufenster" aufzeigen, dass eine Region mit 4,5 Millionen Einwohnern bereits ab 2035 sicher und zuverlässig zu 100 Prozent mit regenerativer Energie versorgt werden kann. Neben der Stabilität des Systems und der Sicherheit der Versorgung sind wesentliche Zielkriterien die Marktorientierung und Bezahlbarkeit, der wesentliche Beitrag zu Erfüllung der Klimaschutzziele sowie die gesellschaftliche Akzeptanz. Gleichzeitig soll die Übertragbarkeit auf andere Regionen in Deutschland und Europa dargestellt werden. In dem Praxistest sollen verschiedene Lösungsansätze entwickelt werden, wie die vollständige Integration der Erneuerbare Energien in einer Region mit extremen Unterschieden zwischen Verbrauch und Erzeugung gelingen kann. (MELUR Projektgruppe)

**Es sollten auch dezentrale Lösungen vorangetrieben werden.**

Dezentrale Konzepte zur Energiewende und die Förderung neuer Technologien sind zur Realisierung der Energiewende unbedingt erforderlich. Diese werden aber nicht ausreichen, um die Verbrauchszentren mit erneuerbaren Energien zu versorgen, das zeigen die Netzentwicklungspläne. (MELUR Projektgruppe)





## **Trassenverlauf**

### **Warum steht die genaue Länge der Leitung noch nicht fest? Das Projekt ist völlig unvollständig.**

Die Endpunkte der Leitung sind mit der Angabe im Netzentwicklungsplan vorgegeben, im hier relevanten Bereich hat die Leitung den Raum Göhl mit dem Umspannwerk Siems sowie einem Umspannwerk im Raum Lübeck zu verbinden, um von dort die Energie weiter in die Mitte Schleswig-Holsteins abzutransportieren. Der Raum, in dem sich eine entsprechende Leitungsverbindung befinden muss, ist damit hinreichend abgegrenzt.

In der derzeitigen Planungsphase werden nun zunächst grundsätzlich die Korridore bewertet, in denen eine solche Leitungsverbindung verlaufen könnte. Die exakte Lage der Endpunkte der Leitung muss dabei noch nicht zwingend feststehen. Zum einen, da die frühzeitige Festlegung eines Endpunktes gegebenenfalls das Ausscheiden von möglicherweise besser geeigneten Korridorvarianten bewirken könnte. Zum anderen, da die Endpunkte der Leitung auch zusammen mit dem anschlusswilligen, unterlagerten Netzbetreiber abgestimmt werden müssen, um auch den Ausbaubedarf im unterlagerten 110-kV-Netz bewerten zu können. Nur durch diese Vorgehensweise kann am Ende der unter allen Gesichtspunkten bestverträglichste Leitungsverlauf gefunden werden. (Vorhabenträgerin)

### **Warum wurde Siems für die 380-kV-Leitung ausgewählt? Warum geht das nicht aus Stockelsdorf in den Raum Lübeck?**

Das Umspannwerk Siems ist der Anlandepunkt für das Baltic Cable. Das Baltic Cable speist Strom aus Schweden in das deutsche Netz bzw. auch auf umgekehrten Wege zurück nach Schweden. Das 220-kV-Kabel in Lübeck ist für die geforderte Leistung nicht mehr bedarfsgerecht, da durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in Ostholstein künftig zusätzliche Leistungen in Siems eingespeist werden. Es ist die Aufgabe der Vorhabenträgerin, den unterlagerten Netzbetreibern die entsprechenden Übertragungskapazitäten zur Versorgung der Stadt Lübeck bereitzustellen und Energie in Siems abzuführen. Die Vorhabenträgerin ist nach §17 EnWG dazu verpflichtet, jedem Anschlusswilligen diskriminierungsfreien Zugang zu ihrem Netz zu gewährleisten, sofern dieser Anschlusswille nachvollziehbar ist. (Vorhabenträgerin)

### **Sind die Kosten einer Trasse ausschlaggebend bzw. ein Abwägungsgrund eine bestimmte Trasse nicht zu berücksichtigen? Würde also eine Trasse, die teurer ist, im Gegensatz zu einer günstigeren Variante ausfallen?**

Die Kosten einer Korridorvariante sind eines von mehreren Abwägungsbelangen. Neben Raumordnungs- und Umweltkriterien werden technische und wirtschaftliche Kriterien sowie Fragen des Grundeigentums mit in die Bewertung einbezogen. Alle Umweltbelange ergeben einen Komplex, sprich die Schutzgüter Menschen, Tiere, Fauna etc. werden in einem Block zusammengefügt und dem Block Technik/Wirtschaftlichkeit sowie dem Block Grundeigentumsbelange gegenübergestellt. Die Frage, welcher Belang am Ende ausschlaggebend ist, ist dabei auch von der Dimension der Unterschiede bei den einzelnen Varianten abhängig. So werden die Kosten bei der Entscheidung über den Vorzugskorridor nur von entscheidender Bedeutung sein, wenn sich die einzelnen Korridorvarianten in ihren Kosten auch maßgeblich unterscheiden. (Vorhabenträgerin)

### **Ist es heutzutage noch zulässig, eine Trasse direkt über einen Hof (Wohngebäude) zu errichten?**

Erfolgt der Bau in bestehender Trasse, so sind Wohnhausüberspannungen weiterhin rechtlich möglich. Bei der Errichtung von neuen 380-kV-Leitungen auf neuen Trassen ist die Überspannung von Wohngebäuden aber heute nicht mehr zulässig. Industrie- und Gewerbegebiete bzw. -betriebe dürfen weiterhin überspannt werden. (Vorhabenträgerin)

### **Kann man eigene Trassenvorschläge mit einbringen?**

Im Rahmen des Dialogprozesses benannte Korridore oder Korridoraufweitungen werden in die Prüfung aufgenommen und in angemessener Tiefe bewertet. Eine Festlegung auf eine bestimmte Auswahl von Korridoren oder auch einen Vorzugskorridor ist noch nicht erfolgt. (Vorhabenträgerin)

### **Wie weit kann man mit Autobahn und Hinterlandanbindung bündeln, wie breit wäre die Schneise? Wie dicht wird die Leitung an der Hinterlandanbindung sein?**

Sowohl bei der Autobahn wie auch bei der Eisenbahn gibt es eine Anbauverbotszone, die zum Schutz dieser Infrastrukturen und für spätere Erweiterungen dient. Entsprechend müssen mit der 380-kV-Leitung ca. 50m Abstand zu diesen Infrastrukturen eingehalten werden.

Der aktuelle Stand der Hinterlandanbindung wird im laufenden Verfahren mit der Deutschen Bahn abgeglichen und berücksichtigt. Zu einer Bahnstrecke wären gewisse Mindestabstände einzuhalten, welche im Einzelfall abzustimmen sind. Es wird davon ausgegangen, dass im Regelfall bei einer Parallelführung ein Abstand von mindestens 50m zur Bahnstrecke einzuhalten wäre. (Vorhabenträgerin)

### **Die Vereinbarung, die zwischen Land und Netzbetreiber beschlossen wurde, besagt, dass bei der Planung die Bündelung vorhandener Infrastrukturen zu berücksichtigen ist. Hat eine Abstimmung im Rahmen eines möglichen Trassenverlaufs unter den Netzbetreibern stattgefunden?**

Im Rahmen der zwischen Land, Vorhabenträgerin und Schleswig-Holstein Netz AG abgeschlossenen Realisierungsvereinbarung zur 380-kV-Ostküstenleitung haben sich alle Parteien zu einer engen Zusammenarbeit bei der Realisierung dieses Vorhabens verpflichtet. Die angesprochenen Abstimmungen zwischen den Netzbetreibern finden kontinuierlich statt. Zum derzeitigen Planungsstand kann allerdings noch nicht über konkrete Maßnahmen (z.B. Mischgestänge oder Rückbau von 110-kV-Leitungen) gesprochen werden, da der konkrete Planungskorridor noch nicht feststeht.

Der Korridor wird nach grundsätzlichen, raumordnerischen und naturschutzfachlichen Kriterien abgewogen. Auch die Betroffenheit von Mensch und Eigentum sowie die Wirtschaftlichkeit der Leitungstrasse und technische Rahmenbedingungen fließen in die Abwägung ein. Aus raumordnerischen Gesichtspunkten ist dabei die Bündelung gleichartiger Infrastrukturen (z.B. 380-kV-Freileitungen mit bestehenden 110-kV-Freileitungen) vorzugswürdig gegenüber Bündelungen mit anderen linienhaften Infrastrukturen. Dieser Vorzug stellt aber kein Ausschlusskriterium dar, sondern ist nur eines von vielen gleichwertig zu betrachtenden Abwägungskriterien, die in die Gesamtabwägung des Vorzugskorridors einfließen. (Vorhabenträgerin)

### **Geht es jetzt nur noch darum, einen der vorgestellten Korridore auszuwählen?**

Es gibt nach wie vor die Möglichkeit, neue Varianten zur Prüfung einzubringen. Ebenso kann über Aufweitungen und neue Untervarianten gesprochen werden, aber ein komplett neuer Weg mit erheblicher Mehrlänge, z.B. sehr viel weiter im Binnenland, als der bisher geplante westliche Korridor, ist wahrscheinlich nicht umsetzbar. (Vorhabenträgerin)

**Warum wird die Bestandstrasse nicht auf 380-kV erweitert? Ein Mehrmastsystem 380kV/110kV wäre doch möglich. Warum muss ein Neubau parallel (Donaumast 380kV mit 55m Masthöhe) angelegt werden?**

Im Zuge der Trassenplanung werden zahlreiche potentielle Korridore untersucht. Ein Untersuchungskorridor befindet sich entlang von bestehenden 110-kV-Leitungen, da mit diesen grundsätzlich eine Bündelung möglich ist. Dies bedeutet aber nicht automatisch, dass ein sogenanntes Mischgestänge aus 380- und 110-kV-Leitungen errichtet wird. Eine solche Mischleitung bedeutet zusätzlichen Aufwand in Errichtung und Betrieb und stellt damit nur die Ausnahmelösung für besonders sensible Bereiche dar. Die Vorhabenträgerin ist nach §1 EnWG zu einem preisgünstigen und effizienten Netzausbau verpflichtet.

Die Untersuchung eines westlich gelegenen Korridors, der weiter im Landesinneren verläuft, wird vorgenommen. Dieser Korridor zerschneidet allerdings bisher unbelastete Flächen, da es in diesem Raum keine Bündelungsstrukturen gibt. Sollte sich dieser aber als Vorzugskorridor erweisen, wird die Vorhabenträgerin die Leitungsplanung darin vornehmen. (Vorhabenträgerin)

Eine Mitnahme einer bestehenden 110-kV-Leitung auf ein gemeinsames Mastgestänge mit der 380-kV-Leitung stellt eine Planungsoption dar, mit dem der Eingriff in den Landschafts- und Naturraum minimiert werden kann. Nach Auffassung des Ministeriums für Energiewende sollte die Mitnahme im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten weitgehend genutzt werden. (MELUR Projektgruppe)

**Eine Trassenführung im Landesinneren ist ohne hohen Widerstand möglich, wieso wird diese dann nicht priorisiert und umgesetzt?**

Eine Trassenführung im Landesinneren wäre nur ohne Bündelung mit anderen Infrastrukturen möglich und würde bisher völlig unbelastete Räume neu durchschneiden. Insofern kann diese Lösung nicht pauschal als besser beurteilt werden. Vielmehr sind alle Varianten unter den Gesichtspunkten Umwelt- und Raumverträglichkeit, technisch-wirtschaftlichen Belangen und der Betroffenheit von Grundeigentum in eine Gesamtabwägung einzustellen. (Vorhabenträgerin)

**Die A1 ist schon durch den Verkehr keine Ruhezone und kein reizvoller Anblick. Deshalb gilt es diese Situation zu nutzen und die Lebensqualität und die Gesundheit der Bewohner in den ruhigen Bereichen zu bewahren.**

Die bisher von Infrastruktur weitgehend unbelastete Situation im Bereich der Korridorvariante westlich von Neustadt ist bekannt und wird in der Bewertung berücksichtigt. Gleichzeitig ist in der Bewertung allerdings auch die erhebliche Belastung des Raums entlang der Autobahn A1 und die besondere Bedeutung dieses Raums für Tourismus und Erholung zu berücksichtigen.

Insofern sind alle Varianten unter den Gesichtspunkten Umwelt- und Raumverträglichkeit, technisch-wirtschaftlichen Belangen und der Betroffenheit von Grundeigentum in eine Gesamtabwägung einzustellen. (Vorhabenträgerin)

## Umspannwerke

### **Warum muss Siems mit angeschlossen werden? Momentan kommen die Bürger in der Region auch so zurecht!**

Die Anbindung des Umspannwerk Siems an das übrige 380-kV-Netz entsteht aus der gesetzlichen Verpflichtung der Vorhabenträgerin nach §17 Energiewirtschaftsgesetz, wonach jedem Netzkunden diskriminierungsfreier Zugang zu Energieversorgungsnetzen ermöglicht werden muss. Das bedeutet, dass jeder Kunde die von ihm benötigte Netzanschlusskapazität erhält. Die Vorhabenträgerin darf den Netzkunden nicht in seinem Betrieb einschränken, da dieser sonst gegenüber anderen Kunden schlechter gestellt wäre.

Dies ist am Umspannwerk Siems mit dem daran weiter angeschlossenen Baltic Cable der Fall. Das Baltic Cable kann die zugesicherte Netzanschlusskapazität nicht nutzen und wird somit im Betrieb eingeschränkt, da das Umspannwerk Siems nicht ausreichend an das Höchstspannungsnetz angebunden ist. Das bestehende 220-kV-Kabel von Siems nach Stockelsdorf ist nicht ausfallsicher („(n-1)-sicher“), sodass im Fehlerfall auf die parallel verlaufenden 110-kV-Leitungen umgeschwenkt werden muss. Diese sind aber aufgrund der hohen Einspeisung aus erneuerbaren Energien häufig überlastet, sodass aufgrund des Vorrangs erneuerbarer Energien das Baltic Cable abgeregelt werden muss. Ihrer gesetzlichen Verpflichtung folgend, behebt die Vorhabenträgerin diesen Zustand mit dem Anschluss des Umspannwerk Siems an die 380-kV-Ostküstenleitung. (Vorhabenträgerin)

### **Schließen alle Windkraftanlagen an das Bestandsumspannwerk in Göhl an und nicht an das neue direkt? Muss das dann zukünftig auch noch erweitert werden?**

Ziel ist ein über alle Spannungsebenen gesamtheitliches Netzausbaukonzept, das zwischen allen betroffenen Netzbetreibern abgestimmt und erarbeitet wird. In welchem Umspannwerk neue Windkraftanlagen künftig einspeisen werden, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht gesagt werden. Die Lage des Umspannwerkes in Göhl setzt möglichen Erweiterungen aber enge Grenzen. Grundsätzlich ist es auch möglich, dass sich der unterlagerte Netzbetreiber in einem neuen 380-/110-kV-Umspannwerk entsprechend große Flächen für die Anbindung neuer Windkraftanlagen vorhält. Die Vorgabe, an welchem Anschlusspunkt sich neue Windkraftanlagen anzuschließen haben, ist aber stets Aufgabe des Netzbetreibers, dessen Netz für die Aufnahme der Energie sinnvoll genutzt werden kann. Dafür zuständig ist in dieser Region in der Regel die Schleswig-Holstein Netz AG.

Auf jeden Fall wird aber das bestehende Umspannwerk Göhl mit dem neuen 380-/110-kV-Umspannwerk auf der 110-kV-Spannungsebene verbunden werden müssen. (Vorhabenträgerin)

### **Wenn ein Umspannwerk 12ha Land braucht, wo soll das denn hin?**

Grundsätzlich gilt, dass an den Endpunkten des Trassenverlaufes ein Umspannwerk benötigt wird. In Göhl und Lübeck/Stockelsdorf sind dazu neue Flächen, möglichst in der Nähe der bestehenden Umspannwerke, erforderlich. In Siems ist eine Erweiterung des bestehenden Umspannwerkes wahrscheinlich.

Die Fläche eines Umspannwerkes beträgt ungefähr 10ha, je nach Flächenzuschnitt. Bei einem Quadrat ist es ein bisschen kleiner, bei einer rechteckigen Fläche ein bisschen größer. Hierbei sind der Abstand zur Siedlung und die Notwendigkeit einer Straßenanbindung zu berücksichtigen. Zudem bedarf ein Umspannwerk einer möglichst ebenen Fläche. Die derzeitigen Suchräume sind als Ellipsen in den Karten der Korridorvarianten eingezeichnet. (Vorhabenträgerin)



### **Inwieweit wird das Umspannwerk in Pohnsdorf/Stockelsdorf erweitert?**

Das Umspannwerk in Stockelsdorf ist ein 110-/220-kV Umspannwerk. Da in dieses Umspannwerk sowohl die Stadtwerke Lübeck als auch die Schleswig-Holstein Netz AG ein- bzw. ausspeisen, bleibt nur der 110-kV-Anteil am alten Umspannwerk erhalten. Vor dem Hintergrund, dass die 220-kV-Freileitung nach Hamburg in der Bauphase weiterhin in Betrieb bleiben muss, kann ein Umbau auf 380kV nur unter unverhältnismäßig großen Aufwendungen erfolgen. Deswegen wird in der unmittelbaren Nähe des bestehenden Umspannwerks ein neues Umspannwerk mit der erforderlichen Infrastruktur errichtet, welches dann mit der verbleibenden 110-kV-Infrastruktur verbunden wird. (Vorhabenträgerin)

### **Wo liegen die Umspannwerke?**

Die auf den Karten eingezeichneten Ellipsen sind Suchräume für mögliche Umspannwerke. Das Ziel der Vorhabenträgerin ist es, ein neues Umspannwerk in einem der drei Suchräume zu errichten und hierüber die Energie aus dem Umspannwerk in Göhl abzutransportieren. Das Umspannwerk in Göhl ist nicht erweiterungsfähig.

Die Suche für das neue Umspannwerk erfolgt dabei auch in Zusammenarbeit mit dem unterlagerten 110-kV-Netzbetreiber, da je nach gewähltem Standort ein weiterer Netzausbau in der 110-kV-Spannungsebene nötig sein kann. Das Umspannwerk Göhl muss an das neue Umspannwerk angebunden werden. (Vorhabenträgerin)

### **Wenn man einen Umspannwerksstandort südlich von Lensahn wählt, wird dann nur die 110-kV-Leitung von dem neuen Umspannwerk bis zum Umspannwerk Göhl ertüchtigt?**

Der neue 380-/110-kV-Umspannwerksstandort dient dazu, die überschüssige erneuerbar eingespeiste Energie aus dem Umspannwerk Göhl abzutransportieren. Insofern kann es bei einem weiter entfernten Umspannwerksstandort notwendig werden, Netzverstärkungs- oder Netzausbaumaßnahmen in der 110-kV-Spannungsebene vorzunehmen, um die benötigte Übertragungsleistung zur Verfügung zu stellen. Diese Maßnahmen stehen zum heutigen Zeitpunkt noch nicht fest, da sie vom konkreten Umspannwerksstandort abhängen. Da der Ausbau des 110-kV-Netzes für diese Energiemengen aber in der Regel mit größerem Aufwand verbunden ist als ein Ausbau auf der 380-kV-Spannungsebene, ist das Ziel dieses Vorhabens, den Ausbau im 110-kV-Netz so klein wie möglich zu halten. (Vorhabenträgerin)

### **Wie viele Umspannwerke werden zwischen Lübeck und Göhl benötigt?**

Im Abschnitt Raum Lübeck - Göhl werden zwei 380-kV-Umspannwerke benötigt. Davon muss eines im Norden und eines im Süden der Leitung errichtet werden. Dabei ist netztechnisch im Süden eine Erweiterung im Umfeld des bestehenden Umspannwerkes Stockelsdorf als besonders günstig anzusehen. Im Norden ist ein Neubau südlich von Göhl oder alternativ südlich des Oldenburger Grabens erforderlich. (Vorhabenträgerin)

### **Welche Belastungen entstehen durch ein Umspannwerk?**

Von Umspannwerken gehen elektrische und magnetische Felder aus. Diese hängen davon ab, wie das Umspannwerk konfiguriert ist. Am Werkszaun können unter Umständen noch ca. 40µT (Mikrotesla) zu messen sein, das Magnetfeld nimmt dann sehr schnell ab.

Von einem Umspannwerk gehen auch Geräusche aus. Erhebliche Belästigungen durch Geräusche sind nicht zu erwarten, wenn die Immissionsrichtwerte der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz vor Lärm) eingehalten werden. (MELUR Projektgruppe)

## Windparks

### Wie groß muss der Abstand der Windkraftanlagen zu den Leitungen sein?

Der einzuhaltende Abstand von Windkraftanlagen zur Leitung liegt bei einem dreifachen Rotordurchmesser. Bei der Verwendung von Schwingungsdämpfern auf der Leitung kann der Abstand auf den 1,5-fachen Rotordurchmesser verringert werden. Damit ist der absolute Abstandswert in Metern von der Größe der Windkraftanlagen abhängig. Die Abstände werden von der DIN EN 50341 vorgegeben. (Vorhabenträgerin)

### Es wurden Räume vom Ministerium frei gehalten und begrenzt. Dass das Ausweisen der Windeignungsflächen nur aus den Gemeinden kommt, stimmt nicht.

Neben den Gemeindevoten wurden durch die Landesplanung noch weitere übergeordnete Kriterien bei der Ausweisung der Windeignungsflächen berücksichtigt. Dieses waren z.B. artenschutzrechtliche Vorbehalte oder aber auch der Schutz charakteristischer Landschaftsräume. (MELUR Projektgruppe)



## **Wirtschaftlichkeit**

### **Ist der Gewinn höher, je höher die Kosten sind?**

Durch die Festlegung der Erlöse entsteht beim Netzbetreiber der Anreiz, die Produktivität zu steigern und Kosten zu senken, um seine erzielbaren Gewinne zu steigern oder mögliche Verluste zu reduzieren. Der Gewinn, der aus einer Absenkung der Kosten unter die vorgegebene Erlössumme resultiert, stellt in der Regulierungsperiode einen zusätzlichen Gewinn im Sinne einer Prämie für besonders kosteneffizientes Wirtschaften dar. Investitionskosten für Ausbaumaßnahmen wie die 380-kV-Ostküstenleitung werden dabei stets fallweise betrachtet und in der Regel als Investitionsmaßnahmen bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) beantragt. Die Anerkennung führt dazu, dass die Erlösobergrenze so von der BNetzA angepasst wird, dass eine Refinanzierung der Investitionskosten über die Netzentgelte ermöglicht wird. Eine Erhöhung der Kosten führt also nicht zur Erhöhung des Gewinns, vielmehr wirkt die Anreizregulierung (vgl. Anreizregulierungsverordnung, ARegV) darauf hin, dass die Netzbetreiber einen möglichst effizienten und günstigen Netzausbau und -betrieb vorantreiben. (Vorhabenträgerin)

### **Welche Rolle spielt Geld bzw. nach welchen Kriterien wird entschieden und wie gehen diese in die Abwägung ein?**

Die Kosten einer Korridorvariante sind eines von mehreren Abwägungsbelangen. Neben Raumordnungs- und Umweltkriterien werden technische und wirtschaftliche Kriterien sowie Fragen des Grundeigentums mit in die Bewertung einbezogen. Alle Umweltbelange ergeben einen Komplex: Die Schutzgüter Menschen, Tiere, Fauna etc. werden in einem Block zusammengefügt und dem Block Technik/Wirtschaftlichkeit sowie dem Block Grundeigentumsbelange gegenübergestellt. Die Frage, welcher Belang am Ende ausschlaggebend ist, ist dabei auch von der Dimension der Unterschiede bei den einzelnen Varianten abhängig. So werden die Kosten bei der Entscheidung über den Vorzugskorridor nur von entscheidender Bedeutung sein, wenn sich die einzelnen Korridorvarianten in ihren Kosten auch maßgeblich unterscheiden.

Die erforderliche Abwägung ist durch die Vorhabenträgerin vorzubereiten und wird der Genehmigungsbehörde mit dem Antrag auf Planfeststellung vorgelegt. Das Amt für Planfeststellung Energie (AfPE) überprüft die Abwägung und erteilt ggf. einen Planfeststellungsbeschluss. Ist die Abwägung dagegen fehlerhaft, wäre diese durch die Vorhabenträgerin zu korrigieren. (Vorhabenträgerin)

### **Wo werden die Gewinne von TenneT versteuert? In Deutschland oder in den Niederlanden?**

Die Vorhabenträgerin versteuert die Gewinne in Deutschland. Vom Umsatz geht ein Teil vorher allerdings auch an die Holding in Holland. (Vorhabenträgerin)