

# SuedLink

## Rundbrief Bodenschutz Ausgabe 01/2019

### Liebe Leserinnen, liebe Leser,

das Höchstspannungs-Gleichstrom-Erdkabelvorhaben SuedLink nähert sich mit großen Schritten dem Ende der Bundesfachplanung. Voraussichtlich gegen Ende des Jahres wird die Bundesnetzagentur den 1.000 Meter breiten Korridor festlegen, in dem SuedLink verlaufen soll – ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zur Inbetriebnahme. Im anschließenden Planfeststellungsverfahren wird dann der grundstücksgenaue Verlauf für das Erdkabel gesucht. 2022 wollen wir mit dem Bau beginnen.

Für uns als Vorhabenträger rückt das Thema Bodenschutz damit immer weiter in den Fokus. Von Anfang an verfolgen wir bei SuedLink das Ziel, den Belangen des Bodenschutzes im Zuge der Planungen einen beständig wachsenden Stellenwert einzuräumen und den durch das Erdkabelvorhaben notwendigen Eingriff in den Boden so gering wie möglich zu halten. Bereits 2018 haben TenneT und TransnetBW Leitlinien zum Bodenschutz entwickelt und gemeinsam mit land- und forstwirtschaftlichen Fachbehörden sowie Verbänden der Länder diskutiert und abgestimmt. Die Leitlinien bilden den Rahmen für das spätere Bodenschutzkonzept, das regionalspezifische Bodenschutzmaßnahmen für alle Projektphasen von SuedLink festlegt.

Bei der Erarbeitung des Bodenschutzkonzeptes ist uns die enge Zusammenarbeit mit lokalen Bewirtschaftern, Eigentümern sowie Fachbehörden und -verbänden besonders wichtig. Das regionale Wissen hilft uns, örtliche Gegebenheiten bestmöglich zu berücksichtigen und lokal zugeschnittene Schutzmaßnahmen zu entwickeln. Wir möchten daher den gegenseitigen fachlichen Austausch noch weiter ausbauen – und das sowohl im direkten Gespräch mit den Menschen vor Ort als auch durch die Bereitstellung vertiefender Informationen.

Mit unserem Rundbrief Bodenschutz möchten wir Sie ab sofort regelmäßig über alles Wichtige rund um das Thema Bodenschutz für SuedLink auf dem Laufenden halten und Ihnen verschiedene Maßnahmen und Themen näher vorstellen. In dieser Ausgabe zeigen wir Ihnen unter anderem, dass TenneT und TransnetBW bei der Verlegung von Erdkabeln Pionierarbeit leisten: stets mit dem Ziel, Erdkabelvorhaben bodenschonend und mit den geringsten Beeinträchtigungen für Landnutzer und -eigentümer umzusetzen.

Viel Spaß beim Lesen!



**Dr. Elisabeth Benecke**  
Bürgerreferentin SuedLink  
bei TenneT



**Tim Sommers**  
Bürgerreferent SuedLink  
bei TransnetBW



## Unter Stock und Stein

SuedLink quert auf seinen knapp 700 Kilometern nicht nur Böden mit ganz unterschiedlichen Eigenschaften, sondern auch Straßen, Bahnlinien und Flüsse. Abhängig von den örtlichen Bodenbeschaffenheiten kommen dabei verschiedene Verlegeweisen zum Einsatz – immer mit dem Ziel, den Eingriff in den Boden zu minimieren und den Boden bestmöglich zu schonen.

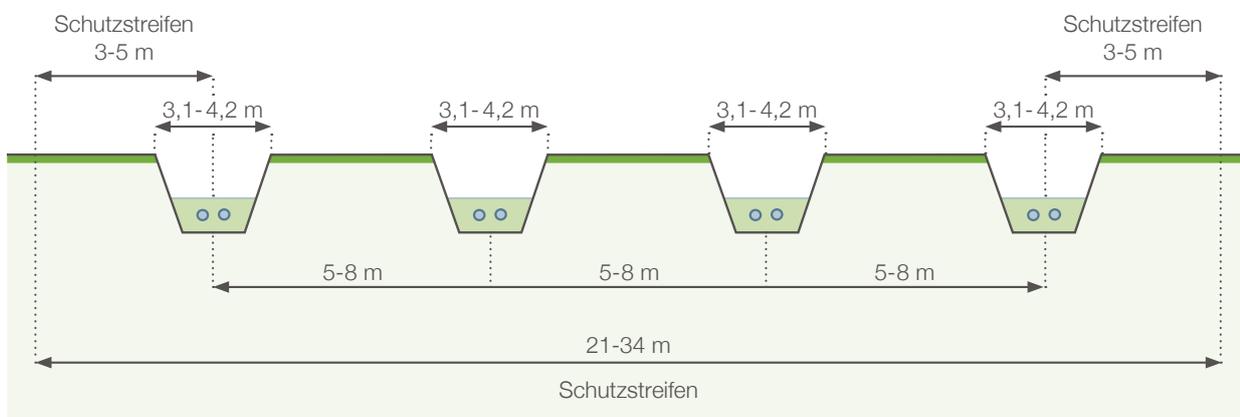
SuedLink besteht aus zwei Kabelsystemen (Vorhaben 3 und 4 des Bundesbedarfsplangesetzes), die über einen Großteil ihrer Strecke, der sogenannten Stammstrecke, parallel nebeneinander verlaufen. So können die Auswirkungen auf Mensch, Landwirtschaft und Natur minimiert werden. Lediglich in der Nähe ihrer Endpunkte trennen sich die beiden Verbindungen und verlaufen in räumlich getrennten Trassen (Normalstrecke) zu den insgesamt vier Netzverknüpfungspunkten im Norden und im Süden. Beide SuedLink-Verbindungen übertragen zusammen eine Leistung von 4 Gigawatt (GW).

### Das Standardverfahren: Die offene Verlegung

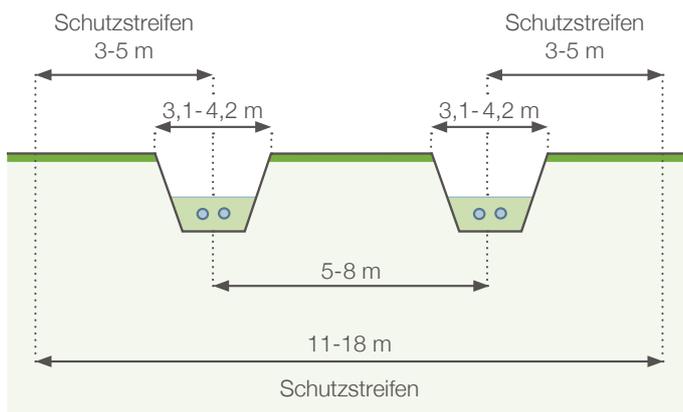
Im Regelfall werden die Gleichstrom-Erdkabel in offener Bauweise verlegt. Mit einer Mindestüberdeckung von 1,30 Meter werden jeweils zwei Kabel, immer ein Plus- und ein Minuspol, paarweise nebeneinander in einen Graben gelegt. Abhängig von der Spannungsebene des Kabels benötigt es auf der Stammstrecke zwei oder vier solcher Gräben. Aktuell testen TenneT und TransnetBW Erdkabel mit einer Spannung von 525 Kilovolt (kV). Technischer Standard langjährig eingesetzter und bewährter Erdkabel sind derzeit noch 320 kV. Sollten die Tests erfolgreich verlaufen und die 525-kV-Kabel zum Einsatz kommen, würde das die Schutzstreifenbreite deutlich verringern.

Bei der offenen Verlegeweise gibt es nach Bauende einen Schutzstreifen, also eine Fläche, die von tiefwurzelnden Gehölzen und Bebauung freigehalten werden muss. Eine landwirtschaftliche Nutzung und Viehzucht sind hier aber weiterhin möglich.

#### Regelprofil Stammstrecke 320 kV



#### Regelprofil Normalstrecke 320 kV



Bei einer Spannung von 525 kV wäre die Flächeninanspruchnahme und damit der Eingriff in den Boden erheblich reduziert.

Um den Boden zu schonen, werden bei der Verlegung der Kabel die verschiedenen Bodenschichten sauber voneinander getrennt entnommen und separat gelagert. Nach dem Erdaushub werden die Kabel auf einem Bettungsmaterial in den Kabelgraben gelegt. Die Verbindung der einzelnen Kabelenden erfolgt über sogenannte Muffen, die in einem staubfreien Container gekoppelt werden. Der Container wird anschließend wieder entfernt. So wird Stück für Stück das 700 Kilometer lange SuedLink-Kabel „zusammengebaut“. Nach der Verlegung der Kabel wird der Graben wieder entsprechend der ausgehobenen Mieten, nacheinander verfüllt und die Fläche fachgerecht rekultiviert.

### Querung von Infrastrukturen und Gewässern: Die geschlossene Verlegung

Sensible Bereiche, wie Gewässer, Deiche, Straßen oder Bahnlinien werden in den meisten Fällen mittels einer geschlossenen Verlegeweise gekreuzt. Mit Hilfe des sogenannten HDD-Verfahrens (Horizontal Directional Drilling) können Gebiete umweltschonend und effizient unterbohrt werden, ohne einen Graben ausheben zu müssen.

Bei der unterirdischen Verlegung wird zunächst mit Hilfe eines steuerbaren Bohrkopfes eine Pilotbohrung vom Eintritts- zum Austrittsloch durchgeführt. In einem zweiten Schritt wird das zu verlegende Erdkabel an das Ende des Bohrgestänges geschraubt und rückwärts durch den unterirdischen Kanal eingezogen. Aufgrund der auf das Kabel einwirkenden Zugkräfte können bei SuedLink nur Strecken bis zu einer Länge von 1.000 Meter per HDD gequert werden.

### Sonderfall Elbequerung

An der Elbe ist aufgrund der Breite des Flusses eine HDD-Unterquerung nicht möglich. Stattdessen wird ein Tunnel in Tübbingbauweise gebaut. Bei der Tübbingweise gräbt sich eine Tunnelvortriebsmaschine wie ein Maulwurf durch das Erdreich unter der Elbe. Dabei werden Tübbingsegmente, sprich Bauelemente, die den Tunnel auskleiden, nach und nach eingesetzt. Mehrere solcher Segmente ergeben am Ende einen geschlossenen Rohrabschnitt. Die Tunnelröhre wird einen Durchmesser von etwa vier Metern haben. An beiden Enden der Elbunterquerung befindet sich ein Ziel- und ein Startschacht. Aus Gründen des Hochwasserschutzes werden die Start- und Zielschächte landseitig vom Hauptdeich verortet.

**Geschlossene Verlegeweise (HDD-Verfahren) <sup>I</sup>**

**1 Pilotbohrung**

Zunächst wird mit Hilfe eines steuerbaren Bohrkopfes eine Pilotbohrung durchgeführt. Der Bohrkopf wird über ein sogenanntes Horizontalbohrgerät (HDD Rig) vorangetrieben, in dem am Eintrittspunkt Stangen nachgeschoben werden, bis der unterirdische Kanal die notwendige Länge am Austrittspunkt erreicht hat.

**2 Aufweitung des Bohrkanals**

In einem zweiten Schritt wird der Bohrkanal mittels eines Räumwerkzeugs aufgeweitet. Mit Hilfe einer sogenannten Klemm- und Brechvorrichtung, werden vom ursprünglichen Austrittspunkt Stangen nachgeführt, die das Räumwerkzeug stabilisieren. Dieser Schritt kann wiederholt werden, bis der erforderliche Enddurchmesser des Bohrkanals erreicht ist.

**3 Einzug Kabelschutzrohr**

Danach wird das zu verlegende Kabelschutzrohr an das Ende des Bohrgestänges geschraubt und rückwärts durch den Kanal eingezogen.

**4 Einzug Gleichstrom-Erdkabel**

Zuletzt wird das zu verlegende Erdkabel in das Kabelschutzrohr eingezogen. Auf Grund der Zugkräfte, die auf das Kabel einwirken, werden derzeit Einzugslängen von bis zu 1000 Meter für möglich gehalten. Somit können bei SuedLink voraussichtlich nur Bereiche mit ca. 1000 Meter Länge mittels HDD gequert werden.

**Legende:**  
 I Horizontal Directional Drilling = Horizontalspülbohrung; II Horizontalbohrgerät (HDD Rig); III steuerbarer Bohrkopf; IV Klemm- und Brechvorrichtung; V Räumwerkzeug;  
 VI Bagger zur Stabilisierung des Kabelschutzrohrs; VII angehängtes Kabelschutzrohr; VIII Kabeltrommel auf LKW-Tieflader; IX Kabelzugwinde; X Gleichstrom-Erdkabel

Technische Pionierarbeit

### TenneT testet Mehrfachpflugverfahren

**TenneT und TransnetBW sind stets auf der Suche nach technischen Innovationen, um die Auswirkungen auf den Boden bei Erdkabelprojekten weiter zu verringern. Im Rahmen des Wechselstrom-Leitungsbauprojektes Wahle-Mecklar hat TenneT gemeinsam mit der Firma Frank Föckersberger eine Verlegung von 380-kV-Drehstromerdkabeln im Pflugverfahren entwickelt.**

Mit Hilfe dieses neuartigen Verlegeverfahrens könnten Höchstspannungs-Erdkabel künftig schneller und gleichzeitig boden- und kostenschonender verlegt werden. Sollte die aktuell laufende Testphase in Baddeckenstedt (Landkreis Wolfenbüttel in Niedersachsen) erfolgreich verlaufen, könnte TenneT das Verfahren bereits ab dem Frühjahr 2020 auf geeigneten Streckenabschnitten einsetzen.

Die Verlegung beim Pflugverfahren erfolgt schrittweise: Zunächst wird ein etwa 40 Zentimeter breiter Graben gefräst, um die örtliche Bodenbeschaffenheit zu prüfen. Dabei werden auch Drainagerohre und deren Zustand erfasst, um nach Abschluss der Arbeiten wieder den ursprünglichen Zustand herstellen zu können. Der Fräsgraben gibt dem Mehrfachpflug zudem die Richtung und die Tiefe vor.

Der Mehrfachpflug wird von drei Trucks mit einer Zugkraft von 375 Tonnen gezogen, die jeweils mit einer Seilwinde und einem Abstützschild versehen sind. Mit Hilfe von drei sogenannten Verdrängerschwertern bringt der Pflug Leerrohre im gleichmäßigen Abstand in den Boden ein. In die Leerrohre werden anschließend die Erdkabel eingezogen. Nach der Verlegung wird der Boden wiederhergestellt und rekultiviert.

Die Tests in Baddeckenstedt laufen noch bis November 2019. Während dieser Phase wird

unter anderem geprüft, ob die Kabel in der korrekten Tiefe und im richtigen Abstand zueinander verlegt werden. Das ist wichtig, um nach dem Bau die Betriebssicherheit zu gewährleisten. Auch die Bodendichte vor, während und nach der Verlegung wird im Rahmen der Tests gemessen.



#### Über Wahle-Mecklar

Die 380 kV Wechselstrom-Leitung Wahle-Mecklar wird ab 2023 Wahle in Niedersachsen mit dem nordhessischen Mecklar verbinden. Die rund 230 Kilometer lange Höchstspannungsleitung erhöht die Übertragungskapazität für Windenergie in der Nord-Süd-Achse und gewährleistet zukünftig die Versorgungssicherheit und Netzstabilität in Niedersachsen und Nordhessen.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter [www.wahle-mecklar.de](http://www.wahle-mecklar.de).

Ankündigung

### Bodenschutz-Dialoge mit Behörden und Verbänden

Auch in Zukunft möchten wir den engen Dialog mit land- und forstwirtschaftlichen Verbänden und Behörden fortführen. Bereits bei der Erstellung unserer „Leitlinien Bodenschutz“ hatten wir uns 2018 mit Vertretern der zuständigen Verbände und Behörden abgestimmt. Diesen fachlichen Austausch möchten wir nun auch bei der Erstellung des Bodenschutzkonzeptes für SuedLink und den dafür notwendigen Vorbereitungen fortsetzen. Zum Ende dieses Jahres laden wir hierfür Verbands- und Behördenvertreter der Land- und Forstwirtschaft zu Gesprächen ein. Über die Ergebnisse werden wir Sie in unserem kommenden Rundbrief informieren.

## Interview mit Mariusz Frankowski

### Projektleiter Bauausführung Erdkabel Wahle-Mecklar, TenneT TSO GmbH



#### Mariusz Frankowski

Mariusz Frankowski ist seit 2018 bei TenneT als Teilprojektleiter Kabel für den Bau von Wahle-Mecklar verantwortlich. Zuvor war er zehn Jahre beim weltgrößten Kabelhersteller für Hochspannungstrassen im Wechsel- und Gleichstrombereich tätig.

**Frage:** Das Mehrfachpflugverfahren wurde im Juli für das Wechselstromprojekt Wahle-Mecklar getestet. Ist absehbar, wann es im Bau zum Einsatz kommen kann?

**Antwort:** Die Testphase dauert noch an. TenneT wird in einer Reihe von Bodenuntersuchungen, u.a. Tests zu thermischen Leitfähigkeiten und verschiedene Lagevermessungen, prüfen, ob alle Kriterien für eine betriebssichere Verlegung erfüllt werden. Zusätzlich wird ein Kabelzug mit den maximal zulässigen Zugkräften simuliert. Damit wird untersucht, ob die Lagestabilität der Lehrrohre nach dem Kabelzug weiterhin gegeben ist, oder ob sich die Rohrlage verändert hat. Nach dem Kabelzug wird die Untersuchungsreihe wiederholt und die beiden Datenreihen werden ausgewertet. Die lange Dauer der Tests ist den aufwändigen Untersuchungen geschuldet. Außerdem muss eine Ruheperiode nach dem Einpflügen eingehalten werden. Dies ist notwendig, damit sich das Erdreich rund um das Rohrpaket wieder setzen kann.

**Frage:** Im Gegensatz zum Projekt Wahle-Mecklar, funktioniert SuedLink mit Gleichstrom. Kann das Pflugverfahren denn auch bei Suedlink angewandt werden?

**Antwort:** Theoretisch ist ein Einsatz denkbar. In Abhängigkeit der Phasenabstände wäre ein Mehrfachpflugverfahren oder Einzelpflug möglich. Die Untersuchungen aus dem Wechselstrom-Bereich können allerdings nur im geringen Umfang auf Gleichstrom-Systeme übertragen werden. Sie können daher nur als eine Indikation dienen. Um ein Pflugsystem auch bei Gleichstrom einsetzen zu können, müssen die verschiedenen Systeme zunächst unter Realbedingungen getestet werden.

**Frage:** Inwieweit kann das Pflugverfahren die Bauzeit im Vergleich zur herkömmlichen offenen Verlegung verkürzen?

**Antwort:** Das ist von mehreren Faktoren abhängig. Dazu gehören örtliche Bodenverhältnisse, Verlegetiefen, die Witterung und die Unterscheidung von Gleich- und Wechselstrom-System. Allgemein ist es so, dass ein Pflugsystem lediglich das Einbringen der Rohre oder Rohrpakete in den Boden beschleunigt. Auf alle anderen Tätigkeitsbereiche, wie z. B. das Verschweißen der Leerrohre, den Abtrag des Oberbodens, die Zufahrtswege zur Trasse oder die Wiederherstellung der Oberflächen, hat der Pflug keine Auswirkungen. Bezieht man all diese Punkte mit ein, so kann die Bauzeit um etwa ein Drittel verkürzt werden.

Bereit für die nächste Phase

## Planfeststellungsverfahren von SuedLink steht kurz bevor

Nicht nur aus bodenschutzfachlicher Perspektive werden die Planungen für SuedLink immer konkreter, auch das Genehmigungsverfahren schreitet voran. Die Unterlagen nach § 8 des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG) haben TenneT und TransnetBW im Februar und März 2019 abschnittsweise bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) eingereicht. Voraussichtlich Ende des Jahres legt die Behörde fest, wo der 1.000 Meter breite Korridor verlaufen soll.

In den § 8-Unterlagen haben wir das von der BNetzA bestätigte Erdkabel-Korridornetz ergebnisoffen auf dessen Raum- und Umweltverträglichkeit für eine Erdkabelverlegung untersucht. Die Unterlagen enthalten auch einen Vorschlagskorridor, der nach unserer Einschätzung die geringsten Auswirkungen für Mensch und Natur erwarten lässt. Die Entscheidung der BNetzA für einen Erdkabel-Korridor basiert auf den von uns eingereichten Unterlagen, den eingebrachten Stellungnahmen

der Öffentlichkeit und den Erörterungsterminen der BNetzA zwischen Juli und September. Im Rahmen der aktuell stattfindenden Erörterungstermine können Privatpersonen, Kommunen und Landkreise vorab eingebrachte Einwendungen zusammen mit der Bundesnetzagentur diskutieren.

Vor Beginn dieser formellen Beteiligungsphase waren wir zwischen März und Juni wieder in allen von SuedLink berührten Landkreisen unterwegs, um auf 35 Infomärkten in sechs Bundesländern den Vorschlagskorridor vorzustellen und die Menschen vor Ort über ihre Beteiligungsmöglichkeiten zu informieren. Auf unserer Info-Tour konnten wir den insgesamt 2.300 Besucherinnen und Besuchern zahlreiche Fragen beantworten und erste Hinweise für das kommende Planfeststellungsverfahren einsammeln. Nach der Festlegung der BNetzA auf einen 1.000 Meter breiten Korridor, wird im Rahmen der nächsten Verfahrensschritte der grundstücksgenaue Verlauf für das Erdkabel gesucht.



**SuedLink ist ein  
Gemeinschaftsprojekt von**



TenneT TSO GmbH  
Bernecker Straße 70  
95448 Bayreuth



TransnetBW GmbH  
Pariser Platz  
Osloer Straße 15–17  
70173 Stuttgart



Von der Europäischen Union kofinanziert  
Fazilität „Connecting Europe“

Der Inhalt gibt die Ansicht der Vorhabenträger wieder und nicht die Meinung der Europäischen Kommission.

**T** +49 (0)921 507400  
info@tennet.eu  
www.tennet.eu

**T** +49 (0)921 507405000  
**F** +49 (0)921 507404059  
**E** suedlink@tennet.eu  
**W** suedlink.tennet.eu

**T** +49 (0)711 218580  
info@transnetbw.de  
www.transnetbw.de

**T** +49 (0)800 3804701  
**E** suedlink@transnetbw.de  
**W** transnetbw.de/suedlink

Bildnachweis:  
Alle Fotos von TenneT TSO GmbH und TransnetBW GmbH