

# SuedOstLink

## Bodenschutz

bei Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung  
mittels Erdkabel



# **Belange des Bodenschutzes** sind von besonderer Bedeutung



Die Energiewende erfordert den Umbau der Energieinfrastruktur in Deutschland. Dabei ist die Gleichstromleitung SuedOstLink eines der wichtigsten Netzausbauprojekte, das von den Übertragungsnetzbetreibern TenneT und 50Hertz gemeinsam geplant und realisiert wird. Gesetzlich wurde beschlossen, Höchstspannungs-Gleichstromverbindungen vorrangig als Erdkabel zu verlegen. Das macht Bodeneingriffe unvermeidbar. Der Boden ist ein wesentlicher Bestandteil unseres Ökosystems und erfüllt vielfältige Funktionen im Naturhaushalt. Für die Land- und Forstwirtschaft sind Böden die unverzichtbare Grundlage für die Erzeugung von Lebensmitteln und nachwachsenden Rohstoffen.

Ein fachkundiger und sorgsamer Umgang mit Böden bei der Planung, in der Bauphase und nach Bauabschluss von SuedOstLink ist für TenneT von zentraler Bedeutung. So wurden besonders empfindliche oder wertvolle Böden bereits bei der Suche nach einem geeigneten Korridorverlauf berücksichtigt und soweit wie möglich umgangen. Projektübergreifende Leitlinien zum Bodenschutz für alle Erdkabelprojekte von TenneT und darauf aufbauende Bodenschutzkonzepte sorgen dafür, dass die Belange des Bodenschutzes in allen Projektphasen und zugeschnitten auf die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden. Eine Bodenkundliche Baubegleitung plant und überwacht alle Bodenschutzmaßnahmen und die spätere Rekultivierung der Böden.

#### **Bodenschutz auf Grundlage gesetzlicher Bestimmungen**

Alle Maßnahmen für einen sorgsamen Umgang mit den Böden gründen auf den aktuellen gesetzlichen Vorgaben. Der Bodenschutz ist in Deutschland im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) verankert. Zweck des Gesetzes ist der Schutz des Bodens in seinen Funktionen im Naturhaushalt und als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie die nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen. Darüber hinaus ist der Bodenschutz in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und den jeweiligen Landesbodenschutzgesetzen geregelt. Neben den gesetzlichen Regelungen gibt es auch verschiedene technische Spezifikationen (zum Beispiel DIN, DVGW, Leitfäden der Länder), die den aktuellen technischen Standard darstellen und bei der Planung sowie während des Baus von SuedOstLink berücksichtigt werden.

# Böden und Bodenschutz

---



Als Boden wird der belebte oberste Teil der Erdkruste des Festlandes bezeichnet. Böden bilden sich ganz unterschiedlich aus. Faktoren wie das Ausgangsgestein, das Klima, Organismen, die Ausprägung des Reliefs und letztendlich die Zeit wirken auf die Ausprägung der Böden ein. Durch unterschiedliche Formen der Bodennutzung hat der Mensch in den letzten 5000 Jahren der Erdgeschichte und in zunehmendem Maße bis heute auf die Böden eingewirkt.

Die Entwicklung der Böden mündet in unterschiedliche Standorteigenschaften. Alle den Bodenschutz betreffenden Maßnahmen in den Planungs- und Bauphasen zielen darauf ab, die Funktion der Böden zu erhalten:

- Kulturhistorisch bedeutsame Böden, die erd- und landschaftsgeschichtliche Urkunden darstellen und Böden mit Artefakten sowie Fossilien, werden im Zuge der Planung möglichst umgangen.
- Böden mit besonderen Standorteigenschaften, zum Beispiel extrem nasse Böden, wie Hoch- und Niedermoore, die gleichfalls einem hohen naturschutzrechtlichen Schutz unterliegen, werden möglichst umgangen.

Für den Bau von SuedOstLink bedeutet das: Jeder Boden benötigt spezifisch zugeschnittene Schutzmaßnahmen, und das vor, während sowie nach der Bauausführung.

Unabhängig von der Nutzungsform gilt, dass bei der Planung und beim Bau durch Bodenschutzmaßnahmen:

- die Flächeninanspruchnahme so weit wie technisch möglich reduziert wird,
- ökologische Speicher-, Filter-, Puffer- und Transformationsfunktionen der Böden zu bewahren sind
- die landwirt- und forstwirtschaftliche Ertragsfähigkeit der Böden zu erhalten ist.

### Bodenschutz im Wald

Um Eingriffe in die Natur auf ein Minimum zu reduzieren, werden Wald- und Forstflächen bei der Korridor- und Trassenplanung von SuedOstLink möglichst umgangen. Da fast ein Drittel der Gesamtfläche Deutschlands mit Wald bedeckt ist, ist eine vollständige Umgehung jedoch nicht möglich. Wenn für die Verlegung des Erdkabels in Waldbestände eingegriffen werden muss, greifen besondere Schutzmaßnahmen, um die Auswirkungen in allen Projektphasen zu minimieren. Bereits in der Planung wird geprüft, inwieweit die Trasse mit vorhandenen Schneisen für Straßen, Waldwege, Freileitungen oder anderen erdverlegten Infrastrukturleitungen gebündelt werden kann. Um während der Bauphase Arbeitsflächen im Forst möglichst klein zu halten, werden Wege, Lager und Rangierflächen besonders flächenschonend geplant. Nach dem Bau werden die Nutzungsmöglichkeiten der Schneise und des Schutzstreifens den örtlichen Gegebenheiten angepasst und mit dem Grundstückseigentümer abgestimmt.

# Bodenschutz

in allen Projektphasen



## **Bodenschutz bereits bei der Korridor- und Trassenplanung**

Bodenschutz beginnt bei TenneT noch weit vor Baubeginn: Bereits bei der Suche nach möglichen Trassenkorridoren für SuedOstLink im Rahmen der Bundesfachplanung werden die vorkommenden Böden erfasst und hinsichtlich ihrer Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit bewertet. So fließt das Schutzgut Boden neben anderen Schutzgütern früh in die Abwägung für einen Korridorverlauf mit ein. Bei der anschließenden Detailplanung im Planfeststellungsverfahren wird der grundstücksgenaue Verlauf festgelegt. Hier werden mögliche Auswirkungen auf die Böden ebenfalls berücksichtigt. Neben ökologischen und bodenkundlichen Fachkenntnissen wird bei der Korridor- und Trassenplanung auch agrar- und forstfachliches Wissen eingebracht.

## **Leitlinien zum Bodenschutz als übergreifender Rahmen**

TenneT hat für alle Erdkabelvorhaben projektübergreifende „Leitlinien zum Bodenschutz“ formuliert. Die Leitlinien umreißen, wie die Belange des Bodenschutzes sowie der Land- und Forstwirtschaft bei Erdkabelvorhaben berücksichtigt werden sollen. Sie beinhalten Empfehlungen für Bodenschutzmaßnahmen, die den Erhalt und die Wiederherstellung der Funktionen des Bodens und seiner Ertragsfähigkeit sicherstellen sollen. Beide Projektpartner haben bei der Erstellung der Leitlinien den Austausch mit Behörden, Verbänden, Landwirten und lokalen Experten gesucht, um deren Expertise frühzeitig einzubeziehen.

## **Projektspezifisches Bodenschutzkonzept für SuedOstLink**

Die genannten Leitlinien zum Bodenschutz bilden die Grundlage für ein projektspezifisch zu erarbeitendes Bodenschutzkonzept.

Zugeschnitten auf die örtlichen Bodenverhältnisse und vorgesehenen Bauweisen legt das Konzept die erforderlichen Bodenschutzmaßnahmen für alle Phasen des Bauvorhabens fest.

Im Zuge der Genehmigungsverfahren (Bundesfachplanung nach NABEG für den SuedOstLink) wird das Bodenschutzkonzept konkretisiert und regionalspezifisch angepasst.

In das Bodenschutzkonzept fließen auch während der Bundesfachplanung und dem Planfeststellungsverfahren gesammelte Daten ein. Sowohl die Leitlinien als auch das Bodenschutzkonzept orientieren sich an den Empfehlungen einschlägiger Leitfäden und entsprechen dem aktuellsten Stand der Technik. Sie werden im engen Dialog mit den zuständigen Behörden und Verbänden und mit bodenkundlicher Expertise erstellt.

## Bodenschutzkonzept konkretisiert Anforderungen an den Bodenschutz

<b>Bodenkartierung</b>	Erfassung der örtlichen Bodenverhältnisse in ausreichender Auflösung und Detaillierung
<b>Erfassung des Ist-Zustandes</b>	Erfassung des ursprünglichen Bodenzustands, unter anderem anhand von bodenphysikalischen und bodenchemischen Analysen
<b>Bodenmanagement</b>	Fachgerechter Aushub, Lagerung und Wiedereinbau des Bodenmaterials
<b>Berücksichtigung besonderer Bodenverhältnisse</b>	Erfassung von Bereichen mit besonderen Bodenverhältnissen sowie Analyse und gegebenenfalls Entsorgung schadstoffbelasteter Böden
<b>Beurteilung der mechanischen Belastbarkeit der Böden</b>	Beurteilung der Tragfähigkeit und der Bearbeitbarkeit der Böden in den Arbeitsbereichen
<b>Maschinenkataster</b>	Erstellung eines Verzeichnisses der zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Fahrzeuge
<b>Wegebefestigung, Baustraßen, Rangier- und Lagerflächen</b>	Ausweisung zulässiger Lastaufnahmen für alle geplanten Transportwege

### **Bodenkundliche Baubegleitung plant und überwacht Maßnahmen für den Bodenschutz**

Die Bodenkundliche Baubegleitung nimmt mit Beginn der Bauausführungsplanung ihre Arbeit auf. Sie ist eine unabhängige Beratung durch Bodenschutzfachleute, die den Vorhabenträger in Bezug auf die Anforderungen an den Bodenschutz berät und die Umsetzung während der Bauphase plant und überwacht. Sie stellt sicher, dass die Belange

des Bodenschutzes bei der Planung, der Bau-durchführung sowie im Anschluss bei der Rekultivierung gemäß den bodenschutzfachlichen Anforderungen berücksichtigt werden. Eine wichtige bauvorbereitende Aufgabe ist beispielsweise die Erfassung des Ist-Zustandes der Böden. So wird die Bodenfruchtbarkeit landwirtschaftlicher Nutzflächen vor Baubeginn erfasst, um sie mit den Daten nach Bauabschluss vergleichen zu können.



## Erdkabelverlegung

Höchstspannungs-Gleichstrom-Erdkabel können in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten, wie der Bodenbeschaffenheit oder der Topographie, auf unterschiedliche Weise verlegt werden. In der Regel wird SuedOstLink in offener Bauweise, also mit offenem Kabelgraben, gebaut. Davon abweichende Sonderbauweisen (zum Beispiel Horizontal Directional Drilling, Tunnel) werden als geschlossene Bauweisen gegebenenfalls angewandt. Bei der offenen Verlegeweise werden vor Beginn der Bauarbeiten unter anderem Untersuchungen zur Bodenbeschaffenheit, zur Archäologie und zur Kampfmittelfreiheit vorgenommen. Es werden, wo erforderlich, Baustraßen und Zufahrten für den Baustellenverkehr und die Kabeltrommeltransporte eingerichtet, die Kabelgrabenachsen eingemessen und markiert. Im nächsten Schritt werden der Oberboden und nachfolgend die Unterbodenhorizonte abgetragen. Die Anzahl der erforderlichen Trennungen und getrennten Lagerungen richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen. Auf die Grabensohle wird im Regelfall ein circa 20 Zentimeter mächtiges Kabelbettungsmaterial gefüllt, auf dem die Kabel abgelegt werden. Anschließend werden die Kabel allseitig (20 Zentimeter mächtig) mit Bettungsmaterial umschlossen. Auf diese Kabelbettung wird der Boden in der Abfolge der Entnahme rückverfüllt.

## Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen während der Bauarbeiten

Während der Erdkabelverlegung stellen verschiedene Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen den sorgsamsten Umgang mit dem Boden sicher. So sollen etwaige Beeinträchtigungen der Böden soweit möglich ausgeschlossen oder auf ein minimales Maß reduziert werden:

- Als Schutz vor Bodenverdichtungen erfolgt der Baustellenverkehr, wo erforderlich, über Baustraßen. Neben geschütteten Baustraßen können Baggermatratzen eingesetzt werden, um Böden vor Verdichtungen zu schützen.
- Nach Möglichkeit werden nur Baufahrzeuge mit geringem Gewicht (geringe Bodenpressung) eingesetzt, um den Druck auf den Boden zu reduzieren. Außerdem werden vorzugsweise Fahrzeuge mit großer Auflagefläche und geringem Kontaktflächendruck (breite Reifen, Zwillingsbereifung, Ketten etc.) verwendet. Vor Baubeginn werden Verzeichnisse der zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Fahrzeuge (sogenannte Maschinenkataster) erstellt. Anhand dieser Informationen werden Fahrzeugklassen und Einsatzgrenzen in Abhängigkeit der Bodenfeuchte abgeleitet.
- Ober- und Unterböden werden, wo erforderlich, entsprechend Schichtaufbau getrennt voneinander ausgehoben, gelagert und in der ursprünglichen Schichtung wieder rückverfüllt.

## Bodenkundliche Baubegleitung überprüft die Bauausführung

Während der gesamten Bauzeit überprüft die Bodenkundliche Baubegleitung die Einhaltung der Anforderungen an den Bodenschutz. Sie macht Vorschläge zum Bodenschutz, wenn bei der Bauausführung von der Planung abgewichen werden muss.

Darüber hinaus erfüllt die Bodenkundliche Baubegleitung auf der Baustelle weitere Aufgaben:

- Regelmäßige Felduntersuchungen und Kontrollmessungen des Bodens
- Information und Beratung der am Bau beteiligten Firmen und Personen
- Überprüfung und Dokumentation der Baumaßnahmen und der Anforderungen an den Bodenschutz
- Abstimmung mit den Behörden

## 1

### Vorbereitung

Jede Baustelle wird von einer Bodenkundlichen Baubegleitung betreut. Sie analysiert im Vorfeld der Baumaßnahmen die örtlichen Bodenverhältnisse und erfasst den Ist-Zustand. Besondere Bodenverhältnisse werden berücksichtigt und entsprechende Bodenschutzmaßnahmen festgelegt. Die mechanische Belastbarkeit der Böden wird bewertet und ein Verzeichnis der zum Einsatz kommenden Maschinen wird erstellt.



## 2

### Bau und Kabelverlegung

Im Zuge der Tiefbauarbeiten kontrolliert die Bodenkundliche Baubegleitung den getrennten Aushub und entsprechend getrennte Lagerung der verschiedenen Bodenmieten.

Regelmäßig werden von der Bodenkundlichen Baubegleitung Niederschlag und Bodenfeuchte gemessen und erfasst. Bearbeitbarkeiten und Befahrbarkeiten werden daraus abgeleitet.

Die Bodenkundliche Baubegleitung nimmt an den Baubesprechungen teil. Entsprechend den Witterungsverhältnissen und den erhobenen Messergebnisse erteilt sie Empfehlungen zu den anstehenden Bautätigkeiten.

Nach der Verlegung des Erdkabels überwacht die Bodenkundliche Baubegleitung die nach Bodenmieten getrennte Rückverfüllung des Kabelgrabens.



## 3

### Rekultivierung

Nach dem Ende der Bauarbeiten beginnen die Rekultivierungsarbeiten. Die Bodenkundliche Baubegleitung kontrolliert und dokumentiert den Erfolg der Rekultivierung. Mögliche Maßnahmen und Empfehlungen zur Zwischenbewirtschaftung werden dem jeweiligen Standort angepasst und mit den Bewirtschaftern abgestimmt. Der Bereich kann anschließend wieder landwirtschaftlich genutzt werden.



## **Rekultivierung und Wiederherstellung der Oberfläche**

Die Bauarbeiten schließen mit der Wiederherstellung der Oberfläche ab. In Abstimmung mit dem Bewirtschafter können die Böden im günstigen Fall direkt wieder in die landwirtschaftliche Produktion überführt werden.

Wo erforderlich, wird zu einer Zwischenfruchtbewirtschaftung geraten, um die Wiederherstellung der Bodenfunktionen zu beschleunigen. Diese Wiederherstellung ist ein natürlicher Prozess, der aber durch landwirtschaftliche Maßnahmen unterstützt werden kann. Dabei werden die Zwischenfrüchte nicht vermarktet, sondern verbleiben auf dem Feld und werden in der Regel in den Boden eingearbeitet. Dadurch wird vermehrt organische Substanz in den Boden gebracht, die durch Verrottung das Bodenleben fördert und somit letztlich zur Strukturbildung beiträgt.

Die Bodenkundliche Baubegleitung berät und begleitet diesen Prozess.

## **Bodenschutz nach aktuellem Wissens- und Technikstand**

Damit es gar nicht erst zu Unterschieden in der Ertragsfähigkeit kommt, unterstützen und begleiten die Vorhabenträger die wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen. So werden aktuell mögliche Auswirkungen der Erdkabel auf den Boden in verschiedenen Studien untersucht.

## **Enge Abstimmung mit Eigentümern und Bewirtschaftern**

Nach der Bauphase kann die Trasse wieder landwirtschaftlich genutzt oder begrünt werden, muss jedoch von tiefwurzelnden Gehölzen und Bäumen freigehalten werden. Mögliche Maßnahmen und Empfehlungen zur Folgebewirtschaftung werden immer dem jeweiligen Standort angepasst und zwischen Bewirtschaftern, Bodenkundlicher Baubegleitung und Vorhabenträgern abgestimmt.



TenneT ist einer der führenden Übertragungsnetzbetreiber in Europa. Mit rund 23.000 Kilometern Hoch- und Höchstspannungsleitungen in den Niederlanden und in Deutschland bieten wir 41 Millionen Endverbrauchern rund um die Uhr eine zuverlässige und sichere Stromversorgung. TenneT entwickelt mit rund 4.000 Mitarbeitern als verantwortungsbewusster Vorreiter den nordwesteuropäischen Energiemarkt weiter und integriert im Rahmen der nachhaltigen Energieversorgung vermehrt erneuerbare Energien.

**Taking power further**

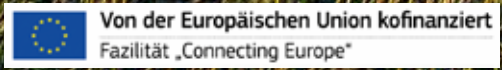
TenneT TSO GmbH  
Bernecker Straße 70  
95448 Bayreuth  
Deutschland

Telefon + 49 (0)921 50740-0  
Fax + 49 (0)921 50740-4095

E-Mail [info@tennet.eu](mailto:info@tennet.eu)  
Twitter [@TenneT\\_DE](https://twitter.com/TenneT_DE)  
[www.tennet.eu](http://www.tennet.eu)

© TenneT TSO GmbH – Februar 2019

Nichts aus dieser Ausgabe darf ohne ausdrückliche Zustimmung der TenneT TSO GmbH vervielfältigt oder auf irgendeine andere Weise veröffentlicht werden. Aus dem Inhalt des vorliegenden Dokuments können keine Rechte abgeleitet werden.



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