



StromNetz^{DC}

50Hertz · TenneT · TransnetBW



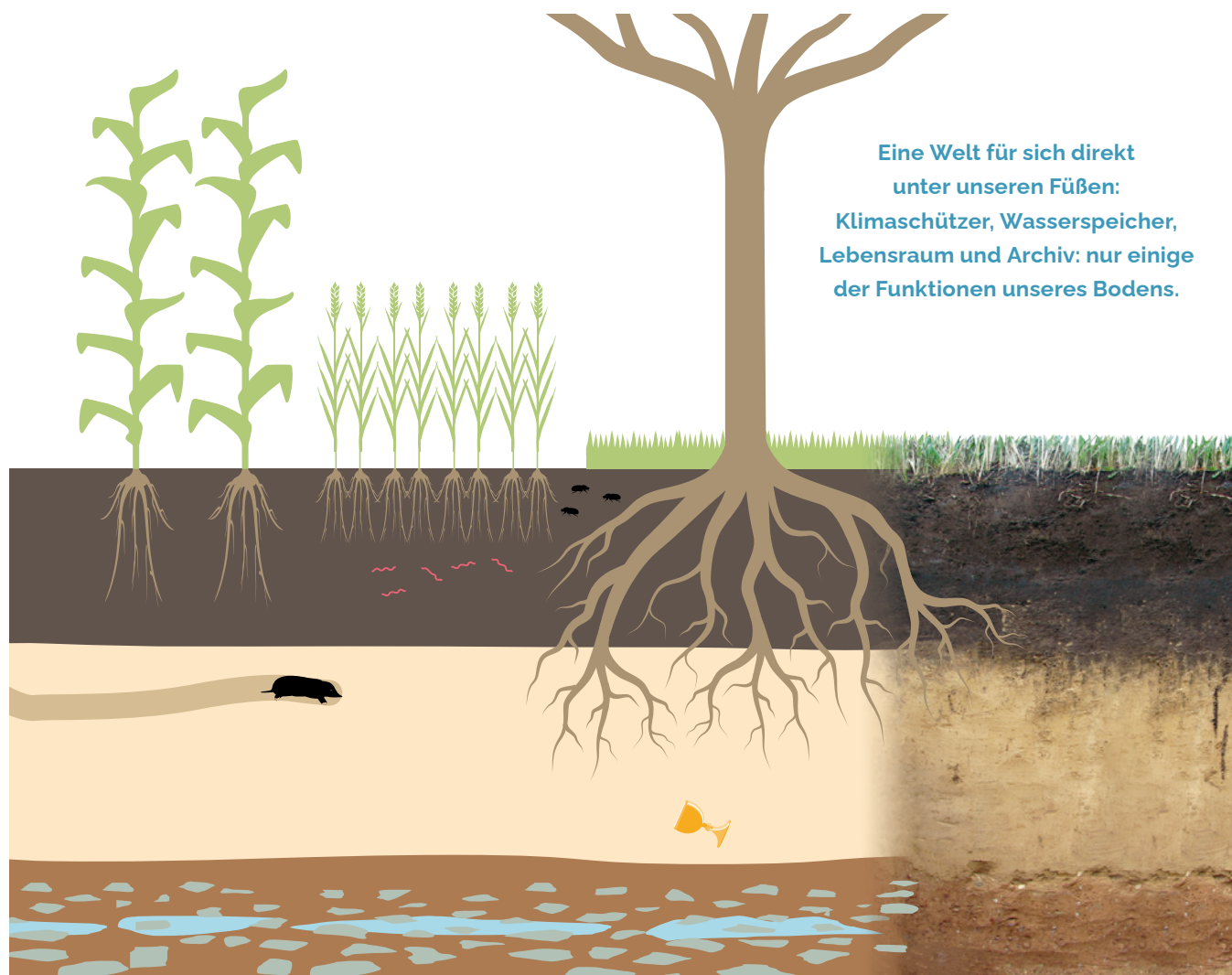
Leitlinien

Bodenschutz beim Erdkabelbau

Gemeinsam verantwortungsbewusst handeln

Deutschland hat sich ehrgeizige Klimaziele gesetzt: Das Land soll bis 2045 klimaneutral sein. Strom spielt dabei eine entscheidende Rolle. Dafür müssen erneuerbare Energien stetig weiter ausgebaut werden. Weil der Wind nicht überall gleich stark weht und die Sonne nicht überall gleich stark scheint, braucht es ein Stromnetz, das schwankende erneuerbare Energiequellen flexibel vernetzt und für eine stabile und sichere Stromversorgung sorgt. Dieses Netz der Zukunft wollen die Übertragungsnetzbetreiber **50Hertz, TenneT und TransnetBW als Teil der Kooperation StromNetz^{DC}** gemeinsam vorantreiben.

Das deutsche Höchstspannungsnetz besteht bisher weitestgehend aus Wechselstromverbindungen zur Versorgung der regionalen Verteilnetze. Im Zuge des Netzausbaus sind zusätzlich mehrere Gleichstromverbindungen vorgesehen, die den verlustarmen Transport von elektrischer Energie über große Entfernungen ermöglichen. Für diese Höchstspannungs-Gleichstrom-Verbindungen gilt seit Ende 2015 der Erdkabelvorrang. Zu den Leitlinien der Planung gehört ein verantwortungsbewusster Umgang mit Mensch und Natur – auch das Schutzgut Boden hat von Beginn an einen hohen Stellenwert. Zum Umgang der Übertragungsnetzbetreiber mit dem Boden im Zuge von Planung, Bau und Betrieb von Gleichstromerdkabeln informieren die folgenden Seiten.



Schutzgut Boden

Erstaunlicher Lebensraum mit vielfältiger Funktion

Boden ist der lebendige, oberste Teil der festen Erdoberfläche, der mit Wasser und Luft gefüllt ist. Er ist ein sensibles System, das zugleich Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Ressourcenlieferant für den Menschen, Wasserspeicher, Wasserfilter, Klimaschützer und sogar Geschichtsbuch ist. Je nach Region gibt es viele unterschiedliche Bodenarten und -typen. Die Bodenart beschreibt die Korngrößenzusammensetzung der mineralischen Partikel. Beispiele sind Sand, Ton oder Lehm. Jeder Bodentyp weist eine charakteristische Abfolge verschiedener Bodenhorizonte auf, wie die oberste Humusschicht, den darunter liegenden Oberboden sowie die nachfolgenden Unterböden und Gesteinsschichten. Als Bestandteil des Naturhaushalts filtert, puffert, wandelt und speichert der Boden sowohl Nährstoffe als auch Stoffe, die giftig oder toxisch sind. So verhindert der Boden, dass Schadstoffe in das Grundwasser gelangen können und schützt langfristig unser Trinkwasser. Die Humusschicht bindet zudem klimaschädliches Kohlendioxid.

Der Boden ist ein erstaunlicher Lebensraum. In einem Kubikmeter Boden sind mehr Lebewesen beheimatet als Menschen auf unserem Planeten. Unter unseren Füßen leben Billionen von Mikroorganismen - Algen, Bakterien und Pilze. Zudem Insekten wie Käfer und Ameisen, Regenwürmer, Schnecken, Spinnentiere und Säugetiere wie der Maulwurf.

Auch für uns Menschen dient der Boden als Existenzgrundlage. Er ist Raum für Land- und Forstwirtschaft und liefert wichtige Rohstoffe. Die Kultivierung ist im Boden buchstäblich sichtbar. Archäologische und geologische Zeugnisse aller Zeitalter finden sich in diesem Archiv der Erd- und Kulturgeschichte. All diese Funktionen werden vom Umweltrecht gewürdigt. Bei Vorhaben wie der Verlegung von Erdkabeln muss der Boden besonders betrachtet und schädliche Beeinträchtigungen müssen vermieden bzw. weitestmöglich minimiert werden.

Vorausschauend und vorsorgend

Bodenschutz beginnt schon mit der Planung. Noch lange bevor die Baumaschinen anrollen, werden Leitlinien zum Bodenschutz entwickelt. Bereits bei der Suche nach geeigneten Korridoren oder vorläufigen Präferenzräumen für den Leitungsverlauf wird im Planungsraum nach besonders schützenswerten Böden geschaut.

So werden z.B. Naturschutzgebiete, Sumpf- und Mooregebiete nach Möglichkeit umgangen. Ziel ist die Erhaltung der vor Ort angetroffenen natürlichen Bodenfunktionen.

Ein wichtiges Instrument während der Planungsphase sind sogenannte Bodenschutzkonzepte. Hier wird der Ausgangszustand des Bodens beschrieben. Anhand der ermittelten Daten wie Feuchtigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Porenvolumen, Setzungs- und Verdichtungsempfindlichkeit bestimmen die Expertinnen und Experten besonders schutzwürdige oder empfindliche Böden und erarbeiten Maßnahmen zum Schutz dieser Böden.

Das Bodenschutzkonzept

orientiert sich an den Vorgaben einschlägiger Normen und entspricht jeweils dem aktuellen Stand der Technik. Das Konzept wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens erstellt und im Planungsprozess kontinuierlich aktualisiert. Dabei werden Behörden, Verbände, Landwirtschaft und weitere lokale Expertinnen und Experten einbezogen. Wie die einzelnen Maßnahmen des Konzepts während der Bauphase umgesetzt werden, wird im Folgenden genauer beschrieben.

Im Konzept müssen unter anderem enthalten sein:



Ein Bodenschutzplan, der neben einem präzisen Überblick über die räumliche Verteilung und Schichtung der verschiedenen Böden auf der Baustelle die erforderlichen Bodenschutzmaßnahmen zeigt



Konkrete Bodenschutzmaßnahmen während der Bauzeit, beispielsweise das Auslegen von Lastverteilungsplatten



Bodenschutzmaßnahmen bei Ausbau, Zwischenlagerung und Rückverfüllung



Ein Plan zur Rekultivierung und ggf. Zwischenbewirtschaftung



Mit Expertise und Sorgfalt

Während der gesamten Bauphase spielt der Bodenschutz eine herausragende Rolle. Übertragungsnetzbetreiber ergreifen unterschiedliche Maßnahmen, damit die Qualität des Bodens erhalten bleibt:

Drainagen und Bewässerungssysteme

Erdkabelleitungen verlaufen häufig über landwirtschaftliche Flächen. Vor Einrichtung der Baustelle wird gemeinsam mit den Eigentümerinnen und Eigentümern und den Bewirtschaftenden geprüft, ob Drainagen oder Bewässerungsleitungen vorhanden sind. Dabei helfen beispielsweise Drainage- oder Leitungspläne. Generell gilt: Alle beschädigten Drainagen und Bewässerungssysteme werden nach Abschluss der Arbeiten fachgerecht wiederhergestellt und in ihren ursprünglichen Funktionszustand versetzt.

Bodenkundliche Baubegleitung

Expertinnen und Experten für Bodenschutz begleiten den Bauablauf und dokumentieren durch eine regelmäßige Präsenz auf der Baustelle die Einhaltung des Bodenschutzkonzepts über den gesamten Bauablauf. Die bodenkundliche Baubegleitung berät die Bauleitung, koordiniert und vermittelt zwischen den Vorhabenträgern, beauftragten Firmen, Behörden und der ökologischen oder der archäologischen Baubegleitung. Nach Abnahme der fertiggestellten Baufläche wird von der bodenkundlichen Baubegleitung ein Bericht mit einer Bewertung der durchgeführten Maßnahmen erstellt. Dieser kann zur Dokumentation auch Bilder, Messungen, Verdichtungskontrollen und Nährstoffanalysen enthalten.

Maschinenverzeichnis

Die Verlegung der Erdkabel braucht viele schwere Baufahrzeuge. Bagger zum Ausheben der Gräben, Lkw für den An- und Abtransport des Materials und Schwertransporter mit tonnenschweren Kabeltrommeln. Um die besonders empfindlichen Böden vor

zu hohem Druck und damit vor unnötiger Verdichtung zu schützen, werden alle eingesetzten Baumaschinen und Fahrzeuge in einem sogenannten Maschinenkataster erfasst und klassifiziert. Mithilfe eines Ampelsystems wird festgelegt, auf welchen Böden die Maschinen uneingeschränkt, unter besonderen Schutzmaßnahmen oder gar nicht eingesetzt werden dürfen.

Regelmäßige Beobachtung

Während der Bauarbeiten können sich die Bedingungen für den Bodenschutz durch Wetterumschwünge oder Temperaturschwankungen stark verändern. Um darauf reagieren zu können, werden Niederschlag und Bodenfeuchte in den verschiedenen Bauabschnitten von der bodenkundlichen Baubegleitung beobachtet und in die Empfehlungen zum Bauablauf eingebracht. Diese aktuellen Daten helfen, die Bodenstabilität und vor allem die Befahrbarkeit und den damit verbundenen Maschineneinsatz zu steuern.

Einrichtung von Baustraßen und Lagerflächen

Die Anfahrt der Baumaschinen und der Transportfahrzeuge führt möglichst über bestehende Straßen und Wirtschaftswege, die nach Abschluss der Bauarbeiten wieder instandgesetzt werden. Temporäre Baustraßen helfen dort, wo die Trasse nicht anders erreicht werden kann. Um den Auflagedruck der Fahrzeuge besser zu verteilen, können Stahlplatten, Holzplanken oder Baggermatten ausgelegt werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Anlage einer geschotterten Baustraße. Als unterste Schicht dient hier ein Geotextil, damit die temporäre Baustraße rückstandsfrei zurückgebaut werden kann. Auch bei der Anlage von Lagerflächen werden ge-

eignete Bodenschutzmaßnahmen zur Verminderung von Lasteinträgen und gegen Durchmischung ergriffen.

Bodenmanagement

Bei einer Grabentiefe von rund zwei Metern werden neben dem Oberboden normalerweise verschiedene Bodenhorizonte und -schichten angetroffen. Diese werden getrennt voneinander parallel zum Graben aufgeschüttet und gelagert. Dadurch lassen sich lange Transportwege und Vermischungen vermeiden, was eine Wiederherstellung der Bodenschichten in ihrer ursprünglichen Lage ermöglicht.

Schadstoffbelastete Böden müssen gesondert abgetragen und fachgerecht entsorgt werden. Zum Schutz der gelagerten Böden und zur Erhaltung der Bodenfunktionen werden je nach Jahreszeit und Witterung Maßnahmen ergriffen. Bei längerer Lagerung kann z. B. eine vorübergehende Begrünung des Oberbodens vorgenommen werden.

Wassermanagement

Hohe Grundwasserstände können eine vorübergehende Absenkung des Grundwasserspiegels erforderlich machen. Pumpen am Kabelgraben verhindern, dass sich Wasser in der Baugrube sammelt. Diese Maßnahmen werden sorgfältig geprüft und auf das notwendige Maß beschränkt.

Rückverfüllung des Kabelgrabens

Sind die Erdkabel oder deren Schutzrohre verlegt, wird der Boden fachgerecht in der ursprünglichen Reihenfolge wieder eingebaut. Dabei wird, wie bereits bei der Entnahme, die Vermischung von einzelnen Erdschichten so weit wie möglich vermieden.



Landwirtschaftliche Bewirtschaftung über den Erdkabeln der Offshore-Anbindung BorWin3 (TenneT)

Bodenschutz im Betrieb

Nachsorgend und in enger Abstimmung mit Eigentümern und Bewirtschaftern

Auch nach Abschluss der Bauarbeiten geht der Bodenschutz für die Übertragungsnetzbetreiber weiter. In enger Abstimmung mit den Eigentümerinnen und Eigentümern sowie den Bewirtschaftenden werden geeignete Maßnahmen unternommen:



Rekultivierung

Mit Abschluss der Bauarbeiten und unter Einhaltung der im Bodenschutzkonzept formulierten Maßnahmen werden Bodengefüge und Bodenfunktionen wiederhergestellt. Auf den Flächen des Kabelgrabens, der Bau- und Lagerflächen sowie der Baustraßen werden bei Hinweisen auf Beeinträchtigungen durch Messungen und Proben mögliche Verdichtungen ermittelt. Dort, wo es nötig ist, werden Verdichtungen im Boden gelockert.

Zwischenbewirtschaftung

Wo erforderlich, wird zu einer Zwischenbewirtschaftung geraten, um die Wiederherstellung der Bodenfunktionen zu beschleunigen. Dabei pflanzen wir Luzerne, Steinklee, Weizen, Roggen, Lupinen, Senf sowie verschiedene Gräser an.

Abnahme der rekultivierten Baufläche

Nach der Bauphase kann die Fläche über dem Erdkabel wieder landwirtschaftlich genutzt werden, muss jedoch von tief reichend und hartwurzelnenden Gehölzen freigehalten werden. Mögliche Maßnahmen und Empfehlungen zur Folgebewirtschaftung werden immer dem jeweiligen Standort angepasst und zwischen Bewirtschaftern, Bodenkundlicher Baubegleitung und Vorhabenträgern abgestimmt.

Aufgrund der sorgfältig geplanten Maßnahmen während Planung, Bau und Bewirtschaftung gibt es durch den Netzausbau nur **sehr geringfügige dauerhafte Nutzungseinschränkungen**. Denn die Kabel liegen in ausreichender Tiefe, sodass **Landwirtschaft weiter möglich bleibt**. Lediglich tief reichende, hartwurzelnende Gehölze können direkt über dem Kabelgraben nicht mehr gepflanzt werden.

Zusammen für die Energiewende: StromNetz^{DC}

Bis 2045 soll unser Land klimaneutral sein. Dafür braucht es ein intelligentes Energie-wende-Netz, das Erzeugungsspitzen von Wind und Sonne aufnehmen, transportieren und ausbalancieren kann. StromNetz^{DC} ist die Kooperation der Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz, TenneT und TransnetBW bei der Errichtung leistungsstarker Verbindungen für das Gleichstromnetz der Zukunft. Für welche Vorhaben die einzelnen Übertragungs-netzbetreiber zuständig sind, erfahren Sie auf der Webseite www.stromnetzdc.com.



StromNetz^{DC}

50Hertz · TenneT · TransnetBW



Bildnachweise:

Grafik Schutzgut Boden: 50Hertz

Bild Vorbegrünung: Gerjes Ingenieure GmbH

Bild Offshore-Anbindung BorWin3: TenneT

Sie haben Fragen? Dann kontaktieren Sie uns.

50Hertz Transmission GmbH
Heidestr. 2
10557 Berlin
030 5150 0
netzausbau@50hertz.com
www.50hertz.com

TenneT TSO GmbH
Bernecker Str. 70
95448 Bayreuth
0921 50740 5000
stromnetzdc@tennet.eu
www.tennet.eu

TransnetBW GmbH
Pariser Platz
Osloer Str. 15–17 | 70173 Stuttgart
0800 3804701
stromnetzdc@transnetbw.de
www.transnetbw.de

Die Übertragungsnetzbetreiber planen und warten das Höchstspannungsnetz und regeln den Netzbetrieb. Sie bringen das Know-how und die Erfahrung für einen sicheren Netzausbau mit. Damit sind sie verantwortlich für die Sicherheit und Stabilität des deutschen Energieversorgungssystems. Das heißt, sie müssen den überregionalen Stromaustausch über ihre Leitungen störungsfrei gewährleisten und dafür sorgen, dass sich Erzeugung und Verbrauch zu jeder Zeit im Gleichgewicht befinden. Die deutsche Energieinfrastruktur mit zeitgemäßen, effizienten und umweltschonenden Übertragungstechnologien zukunftsfähig zu machen, wird daher in den nächsten Jahrzehnten die zentrale Aufgabe der vier Übertragungsnetzbetreiber sein.

Vi.S.d.P.

50Hertz Transmission GmbH: Brigita Jeroncic

TenneT TSO GmbH: Martin Groll

TransnetBW GmbH: Andrea Jung

Erscheinungsdatum: Februar 2024