

# INHALT

**02**  
DIE AUFGABEN VON AMPRION

**04**  
GRUNDLAGEN UND NORMEN

**06**  
UNSER ANSATZ

**07**  
DIE VORGEHENSWEISE

**12**  
DAS SCHUTZGUT BODEN IM BLICK

## ÜBER AMPRION

Amprion ist einer von vier Übertragungsnetzbetreibern in Deutschland. Unser 11.000 Kilometer langes Höchstspannungsnetz transportiert Strom in einem Gebiet von der Nordsee bis zu den Alpen. Dort wird ein Drittel der Wirtschaftsleistung Deutschlands erzeugt. Unsere Leitungen sind Lebensadern der Gesellschaft: Sie sichern Arbeitsplätze und Lebensqualität von 29 Millionen Menschen.

Wir halten das Netz stabil und sicher - und bereiten den Weg für ein klimaverträgliches Energiesystem, indem wir unser Netz ausbauen. Etwa 2.700 Beschäftigte in Dortmund und an mehr als 30 weiteren Standorten tragen dazu bei, dass die Lichter immer leuchten. Zudem übernehmen wir übergreifende Aufgaben für die Verbundnetze in Deutschland und Europa.

April 2024

# LEBENSGRUND- LAGEN ERHALTEN

BODENSCHUTZ BEI UNSEREN ERDKABELVORHABEN

# AMPRION IM KURZPROFIL

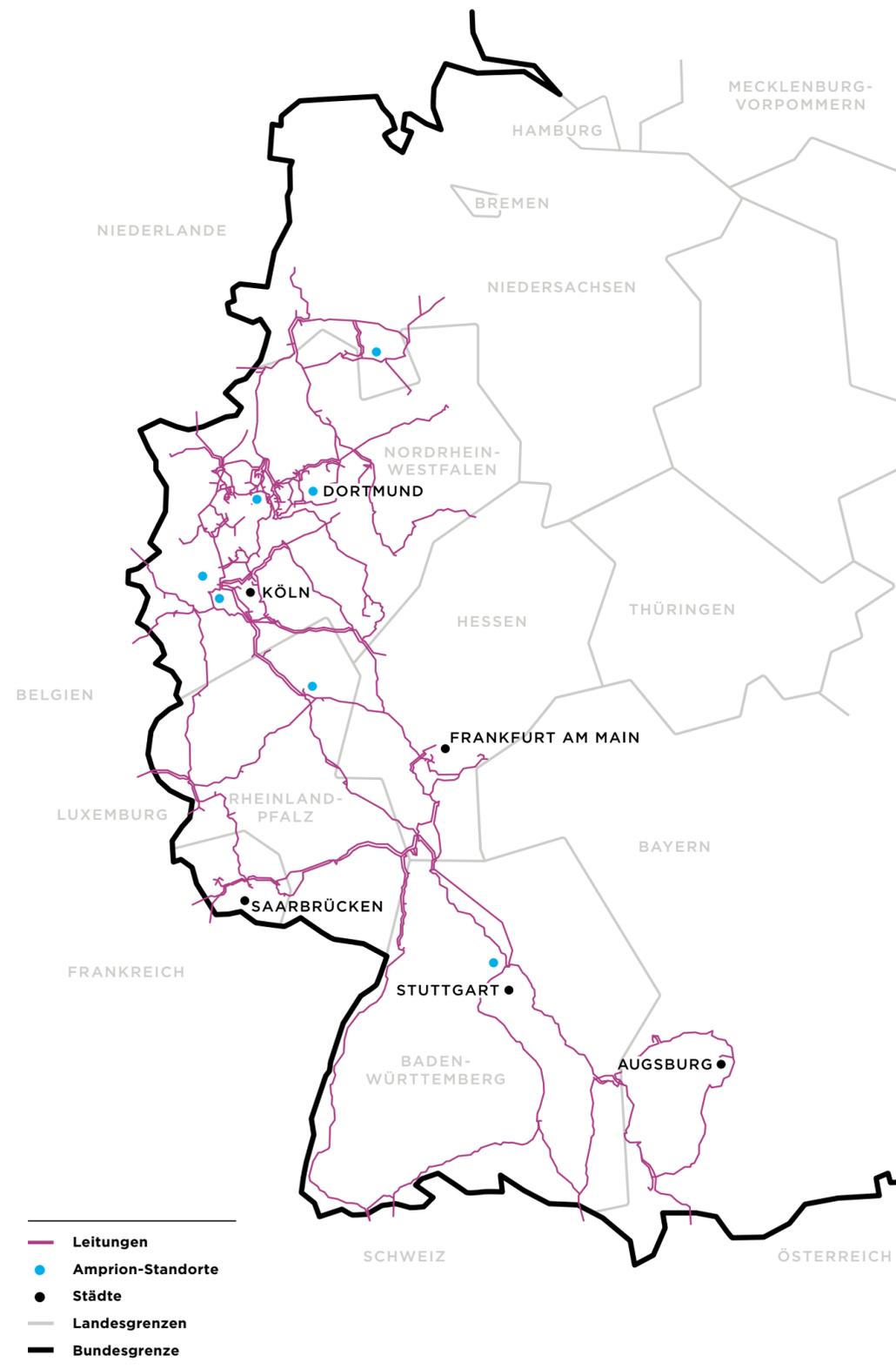
Amprion ist **EINER VON VIER ÜBERTRAGUNGSNETZBETREIBERN** in Deutschland.

**11.000 KILOMETER** lang ist unser Übertragungsnetz. Es transportiert Strom in einem Gebiet von der Nordsee bis zu den Alpen.

**29 MILLIONEN MENSCHEN** leben in unserem Netzgebiet. Dort wird etwa ein Drittel der Wirtschaftsleistung Deutschlands erzeugt.

**27,5 MILLIARDEN EURO** investieren wir in den kommenden fünf Jahren bis 2028 in den Umbau und Ausbau unseres Netzes.

**2.700 BESCHÄFTIGTE** tragen dazu bei, dass die Lichter immer leuchten. Sie arbeiten in Dortmund und an mehr als 30 weiteren Standorten im Netzgebiet.



AMPRION IM KURZPROFIL



Sebastian Koschel



Natalie Jacobs

Liebe Leserinnen und Leser,

die Energiewende in Deutschland und Europa ist in vollem Gange. Amprion gestaltet diese Transformation mit: Wir bereiten den Weg für ein nachhaltiges Energiesystem und treiben dafür den Netzausbau voran. Wir verstärken das bestehende Übertragungsnetz und bauen neue Stromverbindungen.

2015 hat der Gesetzgeber beschlossen, dass Höchstspannungs-Gleichstrom-Verbindungen vorrangig als Erdkabel verlegt werden sollen. Einem fachkundigen und sorgsamem Umgang mit dem Boden kommt dabei eine besondere Bedeutung zu - in der Planung sowie während der Bauphase und nach dem Bauabschluss. Das gilt insbesondere für unsere Erdkabelvorhaben, damit landwirtschaftlich genutzte Flächen nach dem Bau der Kabeltrasse wieder zur Verfügung stehen. In dieser Broschüre stellen wir Ihnen unsere Bodenschutz- und Bodenmonitoringmaßnahmen vor.

Mit freundlichen Grüßen

Sebastian Koschel  
Umweltplanung und Naturschutz

Natalie Jacobs  
Kabelleitungstiefbau

# DIE AUFGABEN VON AMPRION NETZAUSBAU FÜR DIE ENERGIEWENDE

## UNSERE LEITUNGEN: LEBENSADERN DER GESELLSCHAFT

Das Stromnetz in Deutschland ist ähnlich aufgebaut wie das Straßennetz: Es gibt Strecken für den Fernverkehr – das Übertragungsnetz – und Strecken für den Nahverkehr – die Verteilnetze. Den Fernverkehr verantworten vier Übertragungsnetzbetreiber. Amprion ist einer von ihnen. Unser Übertragungsnetz erstreckt sich über 11.000 Kilometer in einem Gebiet von der Nordsee bis zu den Alpen.

Unsere Leitungen sind Lebensadern der Gesellschaft. Sie transportieren den Strom für 29 Millionen Menschen und tausende Unternehmen. So sichern sie Lebensqualität und Arbeitsplätze. Wir halten das Netz stabil und sicher, damit die Lichter immer leuchten.

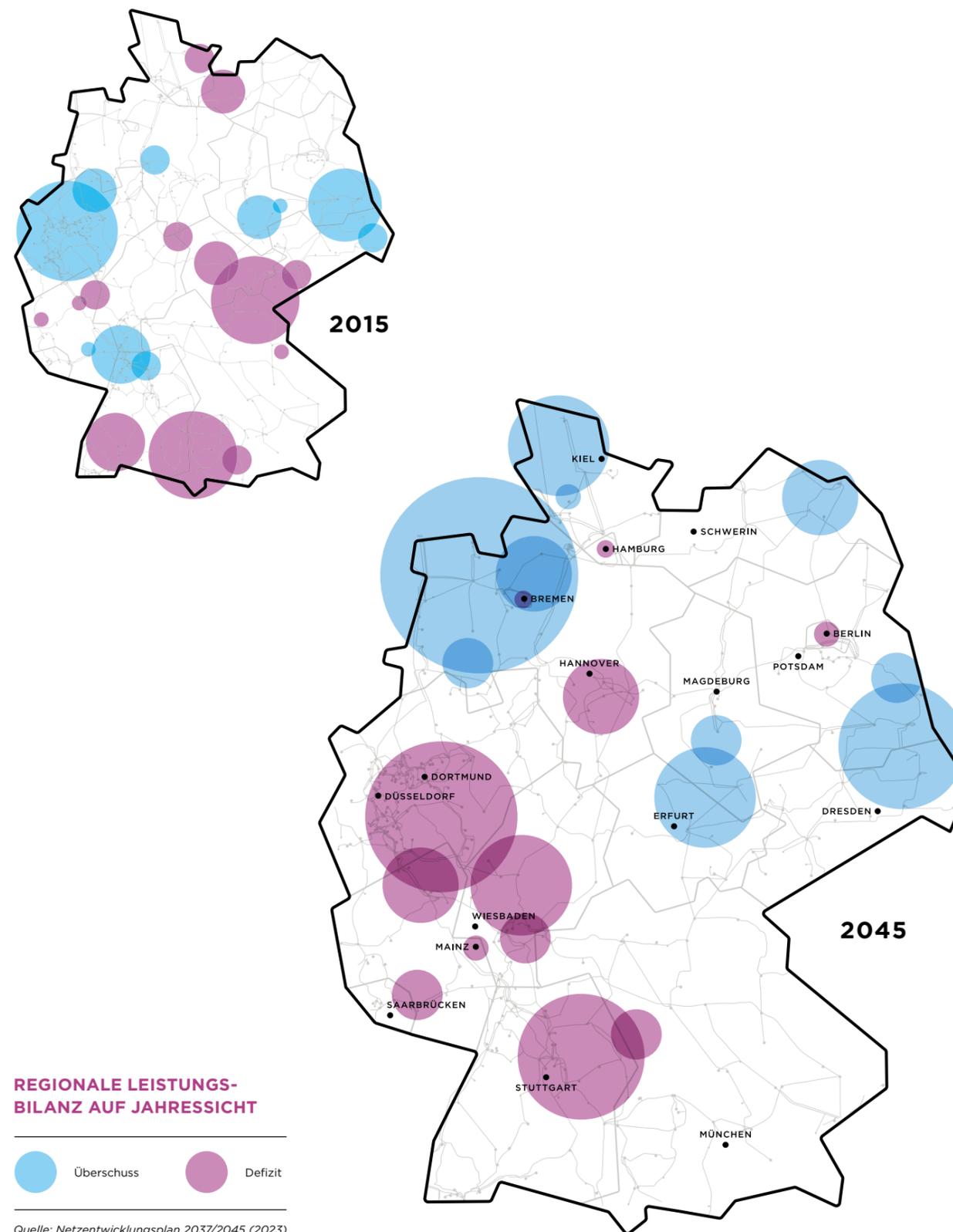
## ENERGIELANDSCHAFT IM WANDEL

Deutschland will bis 2045 klimaneutral werden und setzt auf Strom aus erneuerbaren Energien. Er wird vor allem dort erzeugt, wo das Wetter dafür günstig ist – und nicht mehr dort, wo der Bedarf am höchsten ist. Die Energielandschaft (siehe Grafik rechts) verändert sich daher grundlegend: Im Norden wird der Ausbau der Windkraftanlagen – aufs Jahr gerechnet – zu hohen Stromüberschüssen führen. Im Westen und Süden liegen die industriellen Verbrauchszentren. Deren hohe Strombedarfe werden 2045 nicht mehr durch konventionelle Kraftwerke gedeckt. Dies führt dazu, dass der Westen zur größten Stromimportregion Deutschlands wird. Im Süden wird der Ausbau der Photovoltaikanlagen die Stromdefizite senken.

Amprion baut das Übertragungsnetz aus, damit sich diese Stromüberschüsse und -defizite ausgleichen. Das Übertragungsnetz wird 2045 vor allem Strom aus dem Norden in den Westen und Süden transportieren. In sonnigen Stunden mit hoher Einspeisung aus Photovoltaikanlagen wird sich die Richtung des Stromflusses immer öfter umdrehen: Es fließt Strom aus dem Süden nach Westen und Norden.

## VERANTWORTUNG FÜR MENSCH, NATUR UND UMWELT

Nachhaltigkeit ist integraler Bestandteil der Amprion-Strategie und prägt unser unternehmerisches Handeln. Dazu gehört auch ein vorsorgender Bodenschutz. Wir planen, bauen und betreiben unser Netz so, dass es Mensch, Natur und Umwelt möglichst wenig belastet. Das gilt auch für unsere Erdkabelvorhaben. Dazu entwickeln wir für jedes Vorhaben ein individuelles Bodenschutzkonzept und arbeiten mit sachverständigen Bodenkundler\*innen zusammen. Die Basis hierfür bilden die gesetzlichen Vorgaben und Normen. Unser Ziel ist, landwirtschaftlich genutzte Flächen nach dem Bau der Kabeltrasse wieder möglichst uneingeschränkt zur Verfügung zu stellen. Die Rekultivierung passen wir an die örtlichen Gegebenheiten an.



# GRUNDLAGEN UND NORMEN DER RECHTLICHE RAHMEN

Der Bodenschutz ist in verschiedenen rechtlichen Regelungen verankert. Wir prüfen daher für jedes einzelne unserer Erdkabelvorhaben, welche Rechtsgrundlage wir zugrunde legen müssen. Ausschlaggebend sind dafür die erforderlichen Eingriffe sowie die naturräumlichen Gegebenheiten vor Ort. Amprion beachtet bei allen Projekten die vielfältigen rechtlichen Regelungen und Anforderungen zum Bodenschutz.

Auf nationaler Ebene sind für unsere Erdkabelvorhaben vor allem zwei Gesetze relevant. Das **Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)** regelt den Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und die Sanierung von Altlasten, um die Bodenfunktionen nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Im Gesetz über die **Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)** wird der Boden als Schutzgut erfasst, sodass wir potenzielle Auswirkungen eines Erdkabelbauvorhabens prüfen müssen. Darüber hinaus bestehen länderspezifische Gesetzgebungen zu regionalen Besonderheiten.

## VORGABEN DER DIN 19639

Mehrere DIN-Normen konkretisieren die gesetzlichen Regelungen zum Bodenschutz. Für Erdkabelprojekte ist insbesondere die DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ maßgeblich, die eine Grundlage für den baubegleitenden Bodenschutz bietet. Im Fokus steht dabei, physikalische Bodenbeeinträchtigungen und den Verlust von Bodenfunktionen durch mechanische Einwirkungen zu vermeiden beziehungsweise zu vermindern. Dazu stellt die DIN 19639 Kriterien für ein Bodenschutzkonzept bereit und gibt Hinweise, wie Bauvorhaben fachkundig begleitet und dokumentiert werden sollen. Sie gilt für Vorhaben mit bauzeitlicher Inanspruchnahme von Böden und Bodenmaterialien, die nach Bauabschluss wieder natürliche Bodenfunktionen erfüllen sollen – wie zum Beispiel landwirtschaftlich genutzte Flächen.

## SCHRITT FÜR SCHRITT ZUR BODENREKULTIVIERUNG

### GENEHMIGUNGSPHASE

Amprion erstellt ein Bodenschutzkonzept mit einer genauen Beschreibung des Vorhabens. Darin sind auch die Anforderungen an die Datenerfassung sowie mögliche Auswirkungen auf den Boden beschrieben. Außerdem werden die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, die auf den jeweiligen Bodentyp abgestimmt sind, darin aufgeführt.

### BAUPHASE

Gezielte Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, die auf den jeweiligen Bodentyp abgestimmt sind, werden in dieser Phase umgesetzt. Unter anderem ist genau festgelegt, welche Maschinen wann eingesetzt werden können, wie die Bodenmieten gelagert werden sollen und wie Baustraßen anzulegen sind.

### BODENREKULTIVIERUNG

Ziel ist es, den Ursprungszustand und die Bodenfunktionen wiederherzustellen beziehungsweise zu erhalten. In einzelnen Fällen werden Empfehlungen für die Folgebewirtschaftung oder Zwischennutzung gegeben.



# UNSER ANSATZ WAS BODENSCHUTZ- KONZEPTE LEISTEN

Für jedes unserer Erdkabelvorhaben erarbeiten wir in Zusammenarbeit mit bodenkundlichen Expert\*innen ein Bodenschutzkonzept als Teil der Genehmigungsunterlagen. Dabei gehen wir auf die örtlichen Bodenverhältnisse entlang des Trassenverlaufs ein. Die inhaltlichen Vorgaben sind in der DIN 19639 festgelegt. Das Bodenschutzkonzept beschreibt unter anderem Ausmaß und Dauer der Eingriffe sowie die geplanten bodenschutzrelevanten Arbeiten. Die wichtigsten Bestandteile sind der Bodenschutzplan sowie Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen. Außerdem enthält das Konzept Angaben zur Verdichtungsempfindlichkeit und Feuchtigkeit der Böden, die für den Maschineneinsatz während der Baumaßnahmen relevant sind. Standortabhängig kann auch ein Konzept zur Entwässerung oder zum Erosionsschutz erforderlich sein. Darüber hinaus werden Vorgaben für die spätere Arbeit der bodenkundlichen Baubegleitung festgelegt.

## BODENKUNDLICHE BAUBEGLEITUNG

Um unsere Erdkabeltrassen so bodenschonend wie möglich umzusetzen, begleiten Fachleute die Projekte von der Planung bis zum Bau. Diese Gutachter\*innen stellen vor Baubeginn sicher, dass wir alle gesetzlichen Vorgaben einhalten. Während der Bauphase werden die Vorgaben des Bodenschutzkonzepts erneut geprüft sowie Empfehlungen zu den standort- und witterungsspezifisch notwendigen Schutzmaßnahmen während der Bauphase vermittelt. In unseren Erdkabelvorhaben beauftragen wir nur qualifizierte Fachleute mit der Durchführung der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB). Die dazu notwendigen Fachkenntnisse sind in der DIN 19639 (Anhang C) geregelt.

## LANDWIRTSCHAFTLICHE BELANGE

Die BBB steht über alle Projektphasen hinweg beratend zur Seite. Sie überwacht die bodenschonende Ausführung aller bodenschutzrechtlich relevanten Maßnahmen auf den Flächen der betroffenen Landwirt\*innen, damit die Bodenfunktionen erhalten bleiben. Potenzielle Bodenbeeinträchtigungen werden so verhindert oder durch geeignete Maßnahmen behoben. Eine landwirtschaftliche Nutzung der Acker- und Grünlandflächen ist nach Abschluss unserer Baumaßnahme in der Regel wieder uneingeschränkt möglich.

# DIE VORGEHENSWEISE VON DER PLANUNG BIS ZUR REKULTIVIERUNG

## BODENSCHUTZ IN DER PLANUNGS- UND GENEHMIGUNGSPHASE

Wir beachten Umweltbelange wie den vorsorgenden Bodenschutz bereits im Zuge unserer Korridor- und Trassenplanung. Dabei orientieren wir uns an den gesetzlichen Regeln, den einschlägigen DIN-Normen und dem aktuellen Stand der Technik. Bereits während der Planungsphase werden erste Bodenproben gewonnen und analysiert.

Alle Erdkabelvorhaben durchlaufen gesetzlich vorgeschriebene Genehmigungsverfahren. In der Raumordnung stellt die zuständige Genehmigungsbehörde einen groben Trassenverlauf, den sogenannten Trassenkorridor, fest. Dabei werden auch die Belange des Bodenschutzes berücksichtigt. Insbesondere im Umweltbericht wird der Boden genauer betrachtet. Ziel ist es, die natürlichen Bodenfunktionen zu erhalten bzw. abzuschätzen, welche Auswirkungen der Bau der Erdkabeltrasse auf den Boden hat.

Im anschließenden Planfeststellungsverfahren wird der konkrete Trassenverlauf festgelegt. Dabei legt die Genehmigungsbehörde auch verbindliche Vorgaben für den Bodenschutz während der Bauphase fest. In der sogenannten Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) werden mögliche Auswirkungen auf Mensch und Umwelt untersucht. Dabei stehen auch besondere Erfordernisse des Bodenschutzes in kritischen Regionen im Fokus.

Im Zuge der Planfeststellung entsteht das Bodenschutzkonzept. Dafür sichten bodenkundliche Expert\*innen unter anderem Bodenkarten, Verdichtungs- sowie Erosions- und Altlastenkarten. Auch die Ergebnisse der Bodenansprache aus den Baugrunduntersuchungen, die Aufschluss über die Qualität des Bodens geben, werden berücksichtigt. Vor Baubeginn führen die Expert\*innen die ersten Zustandserhebungen durch, zum Beispiel mittels Drohnenbefliegungen oder Begehung. Zudem prüfen und dokumentieren sie stichpunktartig, ob bereits Verdichtungen bestehen, und erstellen Fotodokumentationen. Um das Baupersonal für die Belange des Bodenschutzes zu sensibilisieren, schult die BBB dieses in Hinblick auf das Bodenschutzkonzept bereits vor Baubeginn. Das Konzept wird zwischen den zuständigen Behörden, der BBB und Amprion als Vorhabenträger abgestimmt. Weil sich viele standortspezifische Besonderheiten der Baufläche erst im Rahmen der Bauausführung zeigen, wird es im weiteren Projektverlauf fortlaufend ergänzt.



### BAUBEGLEITENDER BODENSCHUTZ

Während des Baus ergreifen wir eine Vielzahl von Maßnahmen, um Boden und Umwelt so wenig wie möglich zu beanspruchen. Dazu gehören unter anderem die Bodentrennung und – wenn die standörtlichen und projektspezifischen Gegebenheiten es ermöglichen – die sogenannte Grüne Bautrasse. Die BBB stellt sicher, dass wir diese Maßnahmen erfolgreich umsetzen.

#### Grüne Bautrassen

Indem wir Baustraßen und Baustelleneinrichtungsf lächen auf einem begrünten Oberboden errichten, schützen wir die Unterböden mit dem Porensystem und den Regenwurm gängen während der Bauphase. So muss der Unterboden nach Abschluss der Bauarbeiten im Regelfall nicht zusätzlich tiefengelockert werden. Die natürlichen Bodenfunktionen und die Ertragsfähigkeit bleiben bestmöglich erhalten.

Die durch den Baustellenverkehr entstehenden Lasten verteilen wir möglichst breitflächig auf den Boden. In den meisten Fällen setzen wir dafür Plattensysteme aus Stahl oder Holz ein. Sie werden auf der Baustelle so verlegt, dass der ungeschützte Boden nicht befahren werden muss.

Um eine möglichst hohe Schutzwirkung zu erzielen, muss die Begrünung möglichst dicht und gut durchwurzelt sein. Aus diesem Grund erfolgt sie etwa neun Monate vor Planfeststellungsbeschluss – im Regelfall zwischen Frühjahr und Spätsommer. Je nach lokalen Bedingungen berücksichtigen wir dabei nach Möglichkeit die Bewirtschaftungsperiode. Auf Ackerflächen setzen wir zur Begrünung der Bautrasse im Regelfall eine deutsche Weidelgrasmischung ein. Eine Entschädigung für die vorgezogene Begrünung erfolgt entsprechend den Vorgaben der landwirtschaftlichen Rahmenregelung, die Amprion mit den Landwirtschaftsverbänden schließt. Auf schon vorhandenem Grünland ist das Wurzelwerk bereits so stabil, dass hier keine besondere Ansaat erfolgen muss und die Fläche genutzt werden kann.

Nach Abschluss der Baumaßnahmen können wir die Baustraßen vollständig zurückbauen, ohne dabei die ungeschützten Bodenbereiche zu befahren. In der Regel reicht danach eine einfache krumentiefe Bodenbearbeitung aus, weil mögliche Verdichtungen bereits im Oberboden beziehungsweise in der Ackerkrume vollständig aufgefangen werden.



### Die Bodentrennung

Die sogenannte offene Bauweise ist der Standard bei unseren Erdkabelprojekten. Dabei wird der Boden durch Bagger Schicht für Schicht ausgehoben und neben dem Kabelgraben in Bodenmieten zwischengelagert. Je nach Lagerungszeit begrünen oder bedecken wir die Ober- sowie bei Bedarf die Unterbodenmieten, um eine mögliche Erosion und Verunkrautung zu verhindern.

Entscheidend für die Stabilität der wiederhergestellten Böden ist auch der sorgfältige Wiedereinbau des Bodenmaterials. Die Rückverfüllung des Kabelgrabens erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Aushubs vom untersten bis zum obersten Horizont. Um Bodensetzungen zu minimieren und die Bildung von Hohlräumen zu verhindern, füllen wir den Boden möglichst feinkörnig Schicht für Schicht wieder ein und drücken diesen zu einem gewissen Grad an.

Für den Bau von Erdkabeltrassen können wir mehrere Bauverfahren anwenden. Standard ist die offene Grabenbauweise. Bei dieser Vorgehensweise können wir während der Bauarbeiten flexibel auf die örtlichen Gegebenheiten reagieren. Daneben kommt auch eine geschlossene Bauweise in Frage, mit der wir nur minimal in Natur und Landschaft eingreifen. Allerdings können sich dabei je nach gewähltem Verfahren unter anderem höhere Kosten, längere Bauzeiten und begrenzte Reichweiten im Vergleich zur offenen Bauweise nachteilig auswirken. Ob wir uns für eine offene oder geschlossene Bauweise entscheiden, hängt unter anderem von den jeweiligen Boden- und Grundwasserverhältnissen sowie den landschaftlichen Gegebenheiten und der vorhandenen Infrastruktur ab – etwa, wenn wir Flüsse oder Autobahnen kreuzen müssen.



### BODENSCHUTZ WÄHREND UND NACH DER REKULTIVIERUNG

Im Zuge der Rekultivierung bauen wir die Baustraßen wieder zurück und stellen das Bodenplanum im gesamten Arbeitsstreifen wieder her. Ziel ist es, den Ursprungszustand und die Bodenfunktionen wiederherzustellen beziehungsweise zu erhalten.

Darüber hinaus gibt die BBB den Landwirt\*innen Empfehlungen zur Folgebewirtschaftung. Bestehende Drainagen und Bewässerungsanlagen stellen wir in Abstimmung mit den Bewirtschafter\*innen wieder her.

Die BBB prüft abschließend die Qualität der wiederhergestellten Bodenoberfläche zum Beispiel in Bezug auf Setzungen, Fahrspuren und Erosionsmerkmale sowie die Wiederherstellung des Bodenprofils in Hinblick auf etwaige Substratvermischungen. Sie beurteilt erneut die Lagerungsdichte und ob standortangepasste Meliorationsmaßnahmen wie Tiefenlockerungen sowie Dünger- oder Kalkgaben notwendig werden. Vor der Baumaßnahme bestehende Oberbodenverdichtungen im Bereich der Kabelgräben können im Rahmen des Baus behoben werden.

Für manche Flächen empfiehlt die BBB vor der erneuten landwirtschaftlichen Nutzung eine Zwischenbewirtschaftung. Diese dient der Regeneration des Bodens und der Stabilisierung seines Gefüges. Ob eine Zwischenbewirtschaftung erforderlich ist und wie lange sie dauern sollte, hängt von den Bodenverhältnissen und den projektspezifischen bauzeitlichen Einwirkungen ab. Art und Umfang der Zwischenbewirtschaftung stimmen wir auf Empfehlung der BBB mit den Eigentümer\*innen beziehungsweise Bewirtschafter\*innen ab.

# DAS SCHUTZGUT BODEN IM BLICK

## UNTERSUCHUNGEN UND ERKENNTNISSE

In all unseren Erdkabelvorhaben erfassen und betrachten wir, wie sich die betriebsbedingten Emissionen von Erdkabelsystemen auf die Umwelt – und somit auch auf das Schutzgut Boden – auswirken. Neben diesen projektspezifischen Betrachtungen führen wir allgemeine, langjährig angelegte Monitorings zu den Auswirkungen von Erdkabelanlagen auf den Boden durch. Dabei kooperieren wir mit wissenschaftlichen Einrichtungen und qualifizierten Ingenieurbüros.

Ein besonderes Augenmerk unserer Erdkabelvorhaben liegt auf der betriebsbedingten Bodenerwärmung und möglichen Folgen für Flora und Fauna. Bereits im Jahr 2006 haben wir in Kooperation mit dem Institut für Bodenkunde und Waldernährungslehre der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg ein erstes Monitoringprojekt initiiert. Mehr als fünf Jahre haben wir mittels einer beheizbaren Stahlrohrversuchsanlage, deren Aufbau einer dreiadrigen Kabelanlage entsprach, die Auswirkungen eines Erdkabels auf den Boden und den Anbau landwirtschaftlicher Kulturen simuliert.

Von 2011 bis 2013 haben wir im nordrhein-westfälischen Osterath an einem erdverlegten 110-Kilovolt-Wechselstromkabel die ökologischen Auswirkungen verschiedener Auslastungsszenarien betrachtet. Wir haben

zudem verschiedene Bettungsmaterialien getestet und Kulturversuche mit Winterweizen, Körnermais, Gerste, Raps und Kartoffeln durchgeführt.

Seit 2016 liefert uns ein ortsfestes Testfeld in Raesfeld Daten aus dem Probebetrieb einer 380-Kilovolt-Erdkabelanlage. Einen Schwerpunkt des Monitorings bilden thermische und hydrologische Untersuchungen. Mehr als 700 Sensoren sammeln dafür Daten zum Wärme- und Wasserhaushalt im Trassenbereich.



Einbau der Feuchte- und Temperaturmesstechnik bei der Stromverbindung ALEGrO



**ALEGRO: ERSTE MONITORINGS IM REGELBETRIEB**

Seit Mai 2022 erfassen wir erstmals in Deutschland die Auswirkungen eines Hochspannungs-Gleichstrom-Kabels im Regelbetrieb auf die Bodeneigenschaften. Entlang der Trasse von ALEGrO, der ersten direkten Stromverbindung zwischen Deutschland und Belgien, überwachen wir die Bodentemperatur sowie die Bodenfeuchte an vier Standorten. Das Projekt soll zeigen, wie sich die jahreszeitliche Temperatur entwickelt und wie sich die betriebsbedingte Bodenerwärmung auf den Bodenwasserhaushalt auswirkt. Wir setzen es in Zusammenarbeit mit der Universität Trier und bodenkundlichen Expert\*innen um. Insgesamt haben wir pro Messstelle 32 Temperatur- und zwölf Feuchtesonden in den Boden oberhalb der Kabelanlage eingebracht, zudem 16 Temperatur- und zwölf Feuchtesonden in einen angrenzenden unbeeinflussten Kontrollbereich. Ziel ist es, Temperaturveränderungen zu identifizieren und ökologisch bewerten zu können. Dafür berücksichtigen wir die Auslastung, die Verlegeart sowie die Boden- und Witterungseinflüsse.

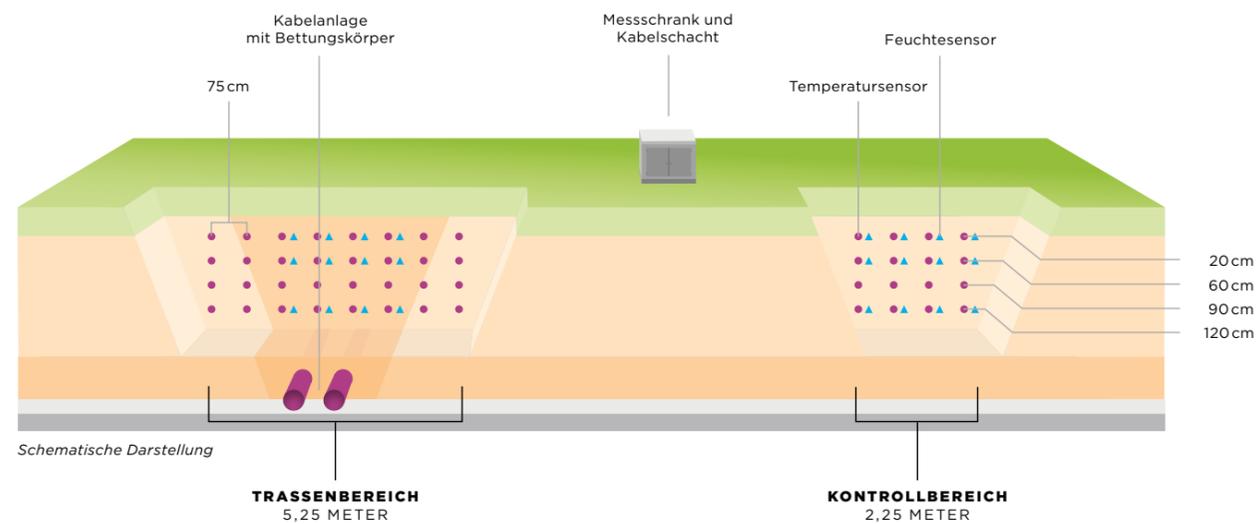


Mehr zu den Monitorings erfahren Sie in unserem Video

**EXKURS: THERMISCHE EFFEKTE**

Die thermischen Effekte auf den Boden hängen auch von der Auslastung der jeweiligen Kabelanlage ab. Dabei bestimmen die Verlustleistungen, welche Wärmemengen in den Boden gelangen. Grundsätzlich wird die im Kabel erzeugte Wärme jedoch bereits, bevor sie mit dem umgebenden Boden in Kontakt kommt, durch die äußere Isolationsschicht, das Kabelschutzrohr sowie den Bettungskörper in ihrer räumlichen Ausbreitung stark reduziert.

Die betriebsbedingte Bodenerwärmung durch unsere Erdkabel hängt stark von deren Tiefenlage ab und beschränkt sich meist auf die unmittelbare Kabelumgebung. In diesem Bereich verwenden wir zur Bettung einen zeitweise fließfähigen selbstverdichtenden Verfüllbaustoff (ZFSV), der eine effiziente Wärmeabgabe an den Boden ermöglicht. Die thermischen Effekte verringern sich von der technischen Leitungszone ausgehend in Richtung der Geländeoberkante kontinuierlich. Im für den Pflanzenbau wichtigen Oberboden sind die thermischen Effekte wesentlich geringer als im Bereich der Bettung. Selbst bei maximalen Temperaturen in der Anlage, die im regulären Betrieb unwahrscheinlich sind, sind die thermischen Effekte gering. Dauerhafte nachteilige Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Erträge sind daher nicht zu befürchten.



**LASTFÄLLE UND VERLUSTLEISTUNG**

**Normallast**

Leiterstrom im Regelbetrieb, üblicherweise circa 60 bis 70 Prozent der Auslegungslast, mit zeitlichen Schwankungen.

**Maximallast**

Leiterstrom, bei dem die technische Grenztemperatur der Kabel erreicht wird. Dauerhafter Betrieb über der Maximallast würde die Kabelanlage beschädigen.

**Auslegungslast**

Leiterstrom, bei dem die Leistung übertragen wird, für die die Leitung ausgelegt wurde und die dauerhaft übertragen werden kann.

**Verlustleistung**

Durch den Leiterstrom hervorgerufener Wärmeeintrag in den Boden. Der kabelbedingte Wärmeeintrag in den Boden ist unter anderem abhängig von Leiterstrom, Leiteraufbau (Material, Querschnitt etc.) sowie Leitertemperatur.

**DIE WICHTIGSTEN ERKENNTNISSE**

Alle unsere bisher durchgeführten Monitorings zeigen auf, dass es durch den regulären Betrieb von Erdkabelanlagen keine nachhaltigen ökologisch relevanten Auswirkungen oder Beeinträchtigungen in der Bewirtschaftung von Ackerflächen gibt. Darüber hinaus bestätigen die Ergebnisse unserer Monitorings die Gesamtheit der projektspezifischen Erkenntnisse aus Bodenwärmemodellierungen.

Auch eine baubedingte temporäre Inanspruchnahme des Bodens führt nicht zu dauerhaften negativen Auswirkungen auf landwirtschaftliche Kulturen und die Bodenfunktionen. Darüber hinaus verdeutlichen die bisherigen Versuche, dass sich unsere bodenschonende Bauweise und eine sachgerechte Rekultivierung positiv auswirken.

In allen Monitorings haben sich die bau- und betriebsbedingten Auswirkungen der Erdkabel auf Boden, Flora und Fauna sowie landwirtschaftliche Erträge insgesamt als vernachlässigbar gering sowie temporär erwiesen. Die Ergebnisse lassen sich daher auch auf zukünftige Erdkabelprojekte übertragen.

**ERKENNTNISSE MONITORING-PROJEKTE 2006-2023 IM ÜBERBLICK**

- Bodentemperatur und Bodenfeuchte sind maßgeblich von saisonalen Änderungen geprägt und folgen damit dem typischen Jahresverlauf.
- Nach aktuellem Stand haben Erdkabelanlagen keine dauerhaften ökologisch relevanten Auswirkungen auf die Bodentemperatur und die Bodenfeuchte.
- Basierend auf diesen Erkenntnissen gibt es keine Hinweise auf dauerhafte Ertragseinbußen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen durch den Kabelbau und den Kabelbetrieb.

# IMPRESSUM

## HERAUSGEBER

**Amprion GmbH**  
Robert-Schuman-Straße 7  
44263 Dortmund

## KONZEPTION UND UMSETZUNG

Amprion GmbH

## FOTOGRAFIE

Pascal Muehlhausen (Titel, S.5)  
Daniel Schumann (S.1)  
hs-planer.de (S.8, 10)  
Frank Peterschroeder (S.11)  
Amprion (S.13)

## DRUCK

Digital Media Service GmbH, Selm

## SIE WOLLEN MEHR ÜBER UNSERE PROJEKTE BEI AMPRION WISSEN?

Dann besuchen Sie unsere Webseite:  
**[amprion.net/Netzausbau](https://amprion.net/Netzausbau)**



# NOCH FRAGEN? KONTAKT

## SPRECHEN SIE UNS AN

Die Kontaktdaten der Ansprechpartner\*innen aller Amprion-Projekte finden Sie unter:  
**[amprion.net/Netzausbau/Kontakt](https://amprion.net/Netzausbau/Kontakt)**

Kostenlose Info-Hotline:  
0800 58952474

## INFORMATIONSTELLEN

**Allgemeine Anfragen**  
E-Mail: [info@amprion.net](mailto:info@amprion.net)

**Umweltplanung und Naturschutz**  
E-Mail: [naturschutz@amprion.net](mailto:naturschutz@amprion.net)