

REGISTER 17

BODENSCHUTZKONZEPT

380-KV-NETZVERSTÄRKUNG BÜRSTADT-BASF

BBPLG-VORHABEN NR. 67

HIER:

Unterlagen gemäß § 21 NABEG für das Planfeststellungsverfahren

JULI 2025

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	4
1 Allgemeines	6
1.1 Anlass	6
1.2 Aufgabenstellung	10
2 Rechtliche Grundlagen	12
2.1 Bundes-Bodenschutzgesetz	12
2.2 Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung	13
2.3 Technische Regelwerke und Planungsvorgaben	14
3 Auswirkungen auf das Schutzgut Boden	15
3.1 Versiegelung und Verdichtung	15
3.1.1 Dauerhafte Beeinträchtigungen	15
3.1.2 Temporäre Beeinträchtigungen	16
3.2 Vermischung von Bodenmaterial	16
3.2.1 Mastneubau	16
3.2.2 Mastrückbau	17
3.3 Erosion und Stoffausträge	17
3.4 Einbringung von Fremdmaterial und Abfuhr von Boden	18
3.5 Kontamination mit Schadstoffen	18
3.5.1 Baugeräte und Baustoffe	18
3.5.2 Belastete Mastfundamente	18
4 Bodenschutzmaßnahmen	20
4.1 Schutz gegenüber Bodenverdichtungen	20
4.2 Lastverteilende Maßnahmen	20
4.3 Bodenaushub	21
4.3.1 Bodenmaterial	22
4.3.2 Bohrgut	22
4.3.3 Verwertung und Entsorgung	22
4.4 Erosionsschutz	23
4.5 Schutz vor Kontamination	23
4.5.1 Baugeräte und Baustoffe	23
4.5.2 Abgeplatzte Korrosionsschutzbeschichtung	24
4.5.3 Belastete Mastfundamente	24
4.5.4 Belastete Oberböden	25
5 Dokumentation	26
6 Rekultivierungsmaßnahmen	27
6.1 Meliorationsmaßnahmen auf Arbeitsflächen außerhalb der Baugrube	27
6.2 Meliorationsmaßnahmen im Baugrubenbereich	27
7 Zusammenfassung	28

8	Quellen	29
8.1	Gesetze	29
8.2	Normen und technische Regelwerke	29
8.3	Leitfäden	30

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abs.	Absatz
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BauGB	Baugesetzbuch
BBPIG	Bundesbedarfsplangesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGV	berufsgenossenschaftliche Vorschriften
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz
Bl.	Bauleitnummer
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
DCA	Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e. V. (Drilling Contractors Association, DCA)
DIN	Deutsches Institut für Normung
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
ggf.	gegebenenfalls
GIS	Gasisoliert Schaltanlage
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HTLS	Hochtemperaturleiterseile
i.d.R.	in der Regel
Inkl.	Inklusive
i. V. m.	in Verbindung mit
kg/cm ²	Kilogramm pro Kubikzentimeter
km	Kilometer
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
kV	Kilovolt

LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
m	Meter
m ²	Kubikmeter
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
NEP	Netzentwicklungsplan
Nr.	Nummer
NVP	Netzverknüpfungspunkt
o.ä.	oder ähnlich
o.g.	oben genannt
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
S.	Satz
s.	siehe
SGD	Struktur- und Genehmigungsdirektion
UA	Umspannanlage
usw.	und so weiter
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
v. g.	voraus gegangen
vgl.	vergleiche
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

1 ALLGEMEINES

Die Amprion GmbH plant zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Verpflichtung, eine sichere Energieversorgung gem. § 1 Abs. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) zu gewährleisten, das Stromübertragungsnetz zwischen der Umspannanlage Bürstadt (Stadt Lampertheim) und Umspannanlage BASF (Stadt Ludwigshafen am Rhein) bedarfsgerecht auszubauen. Hierzu soll eine neue 380-kV-Freileitung (Bl. 4642) von der UA Bürstadt zur UA BASF errichtet werden. Außerdem soll eine bestehende Freileitung (Bl. 4542) zwischen dem Punkt Roxheim und der UA BASF so geändert werden, dass sich ihre Übertragungskapazität erhöht.

Gegenstand des geplanten Vorhabens ist der Ersatzneubau der bestehenden 220-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF W210, Bl. 2328 als 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung zwischen der UA Bürstadt und der UA BASF (ca. 13 km) sowie die zum Großteil darauffolgende Demontage der bestehenden 220-kV-Höchstspannungsfreileitung Bl. 2328 auf ca. 10 km. Darüber hinaus umfasst das Vorhaben die Spannungsumstellung eines Stromkreises der bestehenden 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF W210, Bl. 4542 von 220 auf 380 kV durch Umbeseilung mit Hochtemperaturleiterseilen im Abschnitt von Mast 21A bis zur UA BASF (ca. 5,5 km). Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf dieses Vorhabens ist gemäß § 1 Abs. 1 S. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPIG) i. V. m. Nr. 2 der Anlage zum BBPIG vom Gesetzgeber festgestellt worden.

1.1 Anlass

Im NEP 2035 trägt das Vorhaben die Bezeichnung P159 und wird als Maßnahme M62 mit der Bezeichnung „Bürstadt – BASF“ beschrieben. Das Projekt wurde 2021 in das Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) übernommen. Dort wird es als Vorhaben Nr. 67 geführt. Die Maßnahme 62 des NEP 2037 beinhaltet:

- den Neubau einer 380-kV-Leitung in bestehender Trasse zwischen der 380-kV-Anlage Bürstadt und dem Punkt Roxheim (Netzverstärkung),
- den Neubau einer 380-/220-kV-Leitung zwischen dem Punkt Roxheim und einer neu zu errichtenden 380-/220-kV-Anlage BASF (Netzausbau),
- sowie die Spannungsumstellung eines bestehenden 220-kV-Stromkreises auf 380 kV durch Umbeseilung mit Hochtemperaturleiterseilen im Abschnitt Punkt Roxheim bis zur Neuanlage BASF einschließlich der Anbindung an die bestehende 380-kV-Verbindung zwischen Bürstadt und dem Punkt Roxheim (Netzverstärkung). Abhängig von den Gegebenheiten vor Ort werden im Rahmen der Umbeseilung ggf. die Verstärkung oder der Neubau von Leitungsmasten sowie weitere statische Maßnahmen erforderlich.

Die 380-kV-Anlage Bürstadt muss hierzu erweitert werden (Netzverstärkung). Bis zur vollständigen Realisierung des Langfristkonzeptes wird die neu errichtete 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF zunächst in 220 kV betrieben.

Die Verstärkung der bestehenden Netzinfrastruktur im Rahmen der Maßnahme M62 kann überwiegend in den bestehenden Trassenräumen erfolgen.

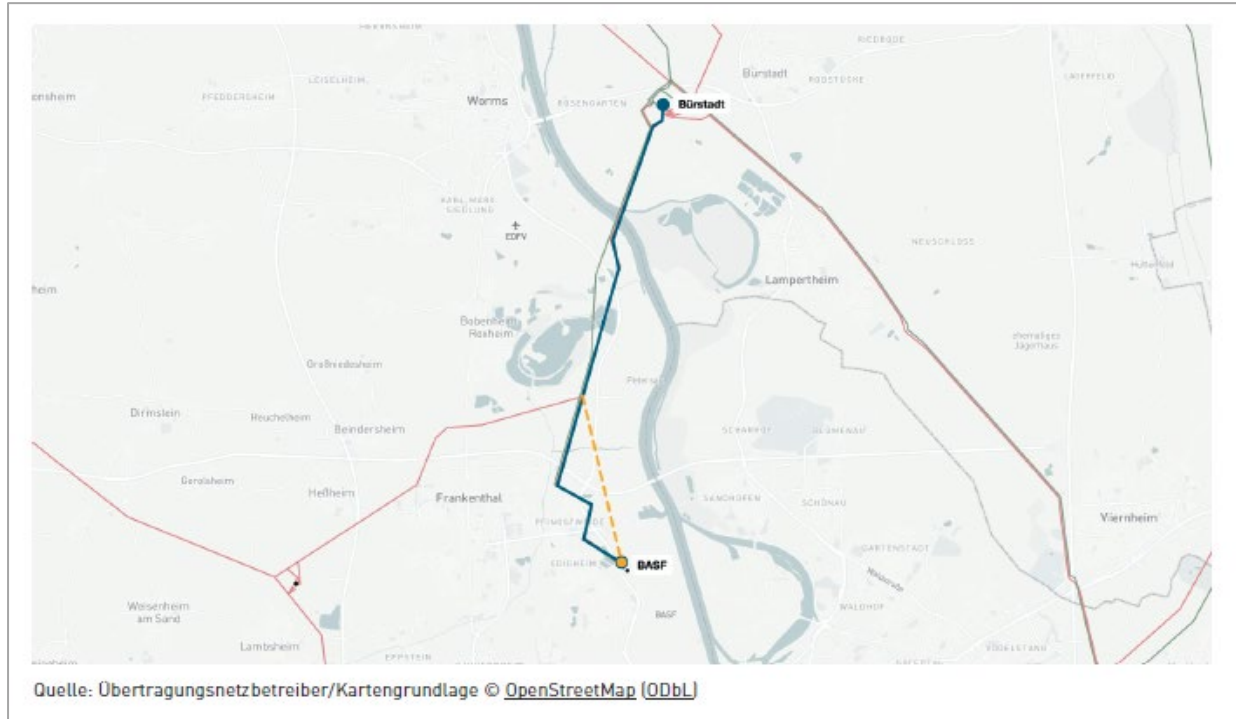


Abbildung 1: Auszug NEP 2035 Projektsteckbrief P159 [ÜNB 2022: 500]

Die Vorhabenträgerin hat am 08. Februar 2022 gemäß § 19 Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG) (a. F.) einen Antrag auf Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben Nr. 67 der Anlage zu § 1 Abs. 1 Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) „Höchstspannungsleitung Bürstadt - BASF (Ludwigshafen am Rhein); Drehstrom Nennspannung 380 kV“ bei der BNetzA gestellt.

Das BBPIG-Vorhaben Nr. 67 „Höchstspannungsleitung Bürstadt - BASF (Ludwigshafen am Rhein); Drehstrom Nennspannung 380 kV“ umfasst die nachfolgenden Maßnahmen:

- a) Ersatzneubau der bestehenden 220-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF W210, Bl. 2328 von der Umspannanlage Bürstadt bis zur Umspannanlage BASF durch eine 220-kV-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung – ca. 13 km
 - Errichtung und Betrieb einer neuen 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF, Bl. 4642 mit zwei 380-kV-Stromkreisen (4er Bündel) von der Umspannanlage Bürstadt bis zum Mast 22 neben der Bestandstrasse der Bl. 4542 – ca. 7 km
 - Errichtung und Betrieb einer neuen 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF, Bl. 4642 mit zwei 380-kV-Stromkreisen (4er Bündel) und zwei 220-kV-Stromkreisen (2er Bündel) vom Mast 22 bis zur Umspannanlage BASF in teilweise neuer Trasse ca. 5,5 km
 - Neubau von Mast 20A der bestehenden 220-kV-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF W210, Bl. 4642

- Rückbau der bestehenden 220-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF W210, Bl. 2328 in weiten Teilen – ca. 10 km
- b) Änderung der bestehenden 220-kV-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF W210, Bl. 4542 von Mast 21A bis zur Umspannanlage BASF – ca. 5,5 km
 - Ersatz eines bestehenden 220-kV-Seilsystems (2er Bündel) durch ein leistungsstärkeres 380-kV-Seilsystem (4er Bündel) mit Hochtemperaturleiterseilen (HTLS), inkl. Erhöhung der Betriebsspannung auf diesen Stromkreisen von 220 kV auf 380 kV
 - Ersatz eines bestehenden 220-kV-Seilsystems (2er Bündel) durch einen Ankerstromkreis (2er Bündel, ohne netztechnischen Betrieb)
 - Verstärkung von Masten
- c) Änderung der bestehenden 220-kV/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF W210, Bl. 4542 von Mast 1A bis Mast 21A – ca. 7,5 km
 - Änderung der Phasenlage eines bestehenden Stromkreises

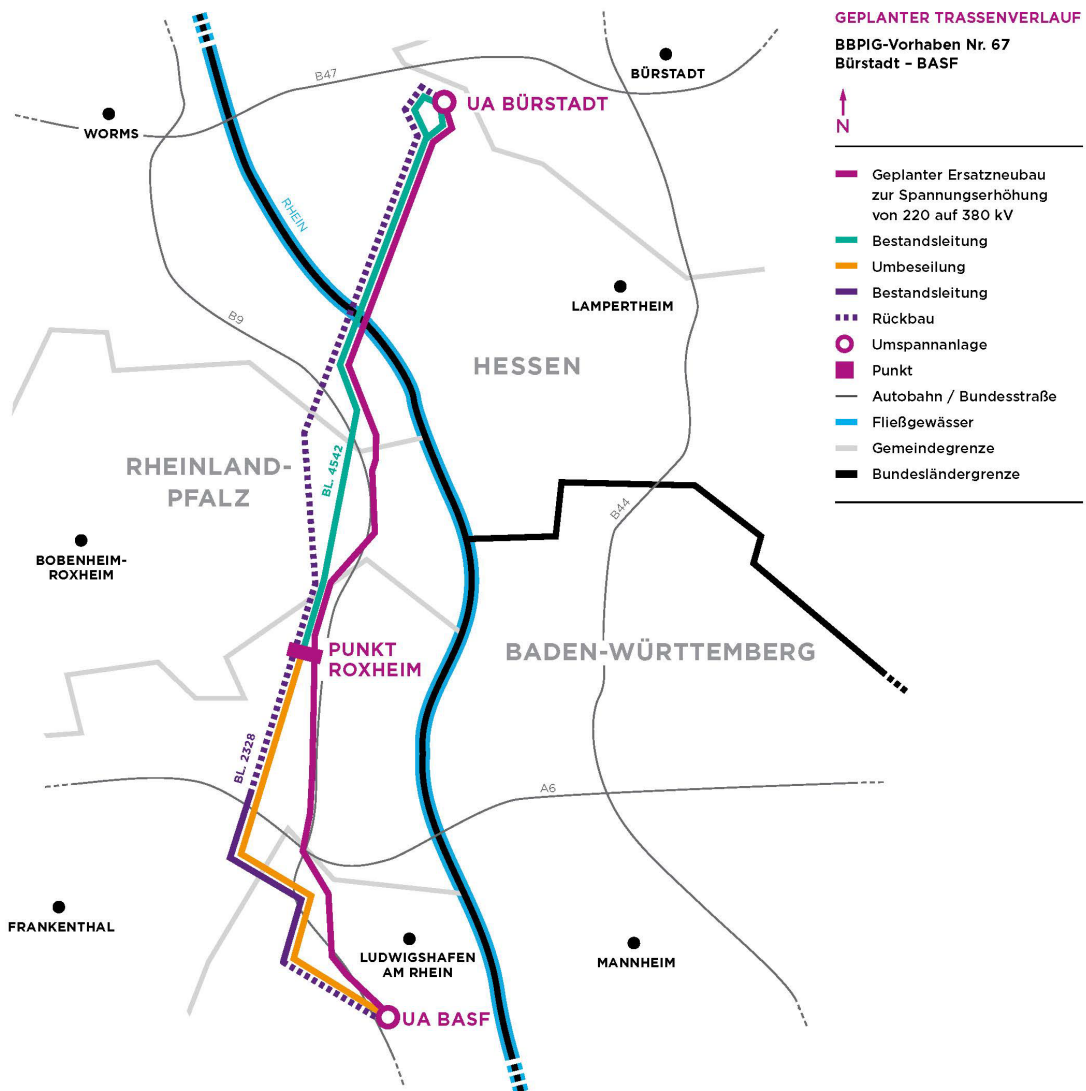


Abbildung 2: Leitungsverlauf Bürstadt – BASF (Ludwigshafen am Rhein)

Das Vorhaben umfasst alle erforderlichen Maßnahmen für den Ersatzneubau, die Umbeseilung und den Rückbau. Dazu zählen, neben der Errichtung von Masten als bauliche Anlagen und der eigentlichen Stromkreisauflage, insbesondere die Einrichtung von Arbeitsflächen, Zuwegungen, Flächen für Schutzgerüste sowie Seilzug- und Windenflächen.

Weiterhin sind auch (ggf. vorgezogene) landschaftspflegerische und naturschutzfachliche erforderliche Kompensationsmaßnahmen (Ausgleich/Ersatz, Schadensbegrenzung/Kohärenzsicherung) als Ergebnis der durchzuführenden Ermittlung und Bewältigung von Eingriffsfolgen (s. Register 13) Bestandteil des zur Planfeststellung beantragten Vorhabens.

Analog zur geplanten Netzverstärkung zwischen den Netzverknüpfungspunkten (NVP) Bürstadt und BASF müssen auch beide Umspannanlagen verstärkt werden. Während eine Erweiterung der UA Bürstadt um ein zusätzliches 380-kV-fähiges Feld vorgesehen ist, erfolgt ein standortgleicher Neubau der UA BASF W210. Im Zuge des Neubaus der UA BASF werden

zwei neue gasisolierte Schaltanlage, sog. GIS-Anlagen, auf der 220-kV-Ebene (BASF X220) und der 380-kV-Ebene (BASF X380) errichtet. Die Umbau-/Neubaumaßnahmen an den Umspannanlagen werden jeweils in einem separaten Verfahren nach BImSchG genehmigt.

Der Neubau der UA BASF X220/X380 umfasst auch die Errichtung neuer Anlagenportale und macht eine geänderte Leitungseinführung der bestehenden 220-kV-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF W210, Bl. 4542 erforderlich. Die geringfügige Änderung des Schutzstreifens der Leitung und der Rückbau der heutigen Leitungseinführung (über Mast Nr. 37 und 38, Bl. 4542) erfolgen ebenfalls im Zuge eines separaten Genehmigungsverfahrens gemäß § 43f EnWG bei der zuständigen Landesbehörde, der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD Nord). Die geänderte Leitungseinführung der Bl. 4542 wird voraussichtlich Anfang Q2 2026 baulich umgesetzt, um das durch die heutige Leitungseinführung überspannte Baufeld für den Anlagenumbau frei zu machen. Sämtliche hier beschriebene Maßnahmen auf der 220-kV-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF W210, Bl. 4542 gehen demnach von einer bereits geänderten Leitungseinführung in die UA BASF X220/X380 aus.

Bis zur vollständigen Realisierung des Langfristkonzeptes wird die neu errichtete 220-kV-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF, Bl. 4642 zunächst in 220 kV betrieben. Die Umstellung von zwei Stromkreisen der Bl. 4642 auf 380 kV kann erst erfolgen, sobald an der UA BASF die 380-kV-GIS-Anlage (X380) errichtet wurde. Die Inbetriebnahme der 380-kV-GIS-Anlage wird voraussichtlich 2035 erfolgen. Änderungen an den Masten oder Leiterseilen der Bl. 4642 werden zur Umstellung von 220 kV auf 380 kV nicht erforderlich sein.

Die Bestandsleitung Bl. 4542 wird die UA BASF bis zur Fertigstellung der 380-kV-GIS-Anlage in der UA BASF ebenfalls zunächst nur über die verbleibenden beiden 220-kV-Stromkreise versorgen.

Eine detaillierte Darstellung des gegenständlichen Vorhabens kann dem Register 2 (Übersichtspläne im Maßstab 1:25.000) und dem Register 6 (Lagepläne im Maßstab 1:2.000) entnommen werden.

1.2 Aufgabenstellung

Der Neubau, als auch die Zu- und Umbeseilung von Bestandsleitungen, soweit diese Vorhaben auch mit dem Neubau oder Ersatzneubau von Masten verbunden sind, sind mit Eingriffen in das Schutzgut Boden und entsprechendem Einfluss auf die gesetzlich zu schützenden Bodenfunktionen (vgl. Kap. 2.1) verbunden. Im Rahmen eines Freileitungsneubaus treten die Auswirkungen auf das Schutzgut Boden überwiegend in der Bauphase auf, sind aber vornehmlich auf den Bereich der Maststandorte beschränkt. Weitere, deutlich geringerer Auswirkungen auf das Schutzgut Boden ergeben sich im Umfeld der Baustelle sowie auf den Fahrwegen der Baufahrzeuge.

Diese baubedingten Einflüsse können ohne entsprechende Vermeidungsmaßnahmen zu Bodenschäden führen. Neben der Verdichtungsgefährdung des Bodens besteht potenziell insbesondere bei geringmächtigen Böden und in Hanglagen das Risiko der Erosion. Neben der

Umlagerung durch die Bauarbeiten kann der Erosionsprozess durch die Freilegung des Bodens gefördert werden.

Zur Berücksichtigung der Belange des Bodenschutzes, sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, die vermeidbare Eingriffe verhindern und unvermeidbare Eingriffe mindern. Dementsprechend werden im Rahmen dieses Dokumentes Maßnahmen erläutert, die in der Planungs- und Durchführungsphase der Vermeidung und Minderung des Eingriffs in das Schutzgut Boden dienen.

2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Bodenschutz ist heute hinreichend in Gesetzen, Verordnungen und Regelwerken auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene verankert.

Auf nationaler Ebene wird der Bodenschutz grundsätzlich über das Baugesetzbuch (BauGB) und dort, wo das BauGB die Belange des Bodenschutzes nicht weiter regelt, durch das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und die jeweiligen Landesregelungen bzw. durch die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) abgedeckt.

Da das Fachrecht des BauGB in Bezug auf den Umgang mit dem Schutzgut Boden (vgl. § 1a Absatz 2) kaum materielle Vorgaben zum Schutz des Bodens enthält, werden für dieses Bodenschutzkonzept die entsprechenden Fachrechte (BBodSchG und BBodSchV) herangezogen, die parallel zu den Vorgaben des Baugesetzbuches gelten. Diese enthalten u.a. Pflichten des vor- und nachsorgenden Bodenschutzes, Festlegungen für Vorsorgewerte und verschiedene Grenzwerte sowie Anforderungen an das Ein- und Aufbringen von Materialien in und auf den Boden.

Entsprechend werden die Anforderungen des Bodenschutzes bei Baumaßnahmen im Wesentlichen durch das Bundes-Bodenschutzgesetz und die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sowie die jeweiligen Landesgesetze formuliert.

2.1 Bundes-Bodenschutzgesetz

Der Kern des Bundes-Bodenschutzgesetzes ist gemäß § 1 BBodSchG die nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen. Entsprechend hat sich jeder, der auf den Boden einwirkt, so zu verhalten, dass schädliche Bodenveränderungen nicht hervorgerufen werden. Schädliche Bodenveränderungen im Sinne des BBodSchG sind definiert als jene Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die das Potenzial haben können, erhebliche Nachteile, Belästigungen und/oder andere Gefährdungen für den Einzelnen und/oder die Allgemeinheit herbeizuführen.

Neben ausführlichen Vorgaben zum nachsorgenden Bodenschutz, enthält das BBodSchG unter anderem folgende Vorgaben zum vorsorgenden Bodenschutz:

Die Bodenfunktionen sind in **§ 2 Abs. 2 BBodSchG** genannt. Geschützt sind natürliche, kulturegeschichtliche und nutzungsbezogene Funktionen. Umfasst sind konkret:

a) Natürliche Funktionen als

- Lebensgrundlage und –raum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen
- Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen

- Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungsfunktionen, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers
- b) Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie
- c) Nutzungsfunktionen als
 - Rohstofflagerstätten
 - Fläche für Siedlungs- und Erholung,
 - Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung,
 - Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Die Paragraphen 4 und 7 des BBodSchG enthalten die Grundpflichten des gesetzlich vorgeschriebenen Bodenschutzes. **§ 4 Abs. 1 des BBodSchG** regelt die Pflichten zur Gefahrenabwehr, nach der Jeder/Jede, der/die auf den Boden einwirkt, sich so zu verhalten hat, dass schädliche Bodenveränderungen nicht hervorgerufen werden. Hierunter fallen jene Beeinträchtigungen, die das Potenzial haben können, erhebliche Nachteile, Belästigungen und/oder Gefährdungen für den Einzelnen und/oder die Allgemeinheit herbeizuführen. Entsprechend sind nach § 1 (3), Nr. 2 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts die Böden so zu erhalten, dass sie ihre Funktion im Naturhaushalt weiterhin erfüllen können.

Dies gilt beispielsweise bei einer Umlagerung von Bodenaushub auf benachbarte Bodenflächen, beim Befahren offener Bodenflächen oder beim Wiedereinbringen von Bodenmaterial.

Das BBodSchG ist ein subsidiäres Gesetz, das heißt, es greift grundsätzlich nur, soweit andere Gesetze Einwirkungen auf den Boden nicht regeln. Soweit Einwirkungen auf den Boden in anderen Gesetzen geregelt sind, ist das BBodSchG nachrangig anzuwenden (vgl. Übersicht in § 3 Abs. 1 BBodSchG).

2.2 Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung

In der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) werden die Vorgaben des Bundes-Bodenschutzgesetzes durch Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte konkretisiert.

Wichtig für Leitungsbauvorhaben ist § 12 Abs. 2 Satz 2 BBodSchV welcher regelt, dass reine Bodenumlagerungen und Zwischenlagerungen (Bodenmieten) nicht der BBodSchV unterliegen, wenn das Bodenmaterial am Herkunftsort wiederverwendet wird. Im normalen Baubetrieb greift dieser Paragraph nur dann, wenn zusätzliches Material eingebaut wird. Sollte eine Verbringung überschüssigen Bodenaushubs notwendig werden, so unterliegt diese den Regelungen der BBodSchV in Verbindung mit den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG).

Geregelt wird zudem, dass das Aufbringen von Material auf besonders schutzwürdigen Böden zu vermeiden ist (§ 12 Abs. 8 BBodSchV) bzw. beim Auf- und Einbringen von Materialien auf

oder in den Boden Verdichtungen, Vernässungen und sonstige nachteilige Bodenveränderungen zu verhindern sind (§ 12 Abs. 9 BBodSchV).

2.3 Technische Regelwerke und Planungsvorgaben

Neben den gesetzlichen Vorschriften sind im Rahmen der Errichtung von Freileitungen beim Umgang mit dem Schutzgut Boden weitere, untergesetzliche Regelungen und Vorgaben zu beachten.

Wichtige technische Regelwerke zum Schutz des Bodens sind z. B. die DIN 19731 (Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial), die DIN 18915 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten), die DIN 18300 (Erdarbeiten), die DIN 19639 die Vorgaben zum baubegleitenden Bodenschutz gibt oder die Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO).

Auch hier haben die Länder z. T. eigene Regelwerke und Leitfäden zum Schutz des Bodens herausgegeben wie z. B. die „Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ für Baden-Württemberg oder das Merkblatt „Umgang mit humusreichem und organischem Bodenmaterial“ des Bayrischen Landesamtes für Umwelt. Bodenschutz auf Bundes- und Landesebene ist zudem in weiteren zu berücksichtigenden Gesetzen, Regelwerken, Merkblättern und Leitfäden geregelt (vgl. Literaturverzeichnis).

3 AUSWIRKUNGEN AUF DAS SCHUTZGUT BODEN

Auf das Schutzgut Boden sind folgende relevante Wirkfaktoren und Auswirkungen bei Neubau und Rückbau einer Freileitung zu beachten. Einen generellen Überblick über diejenigen möglichen Projektauswirkungen die von Seiten der Amprion GmbH als relevant identifiziert wurden, geben die nachfolgenden Ausführungen:

3.1 Versiegelung und Verdichtung

Durch die Anlage von Freileitungen und damit einhergehender Versiegelung kommt es zu einer dauerhaften Beeinträchtigung der Bodenfunktionen. Generell ist jedoch festzuhalten, dass sich im Rahmen von Freileitungsvorhaben die Einwirkungen auf das Schutzgut Boden auf Erd- und Tiefbauarbeiten im Bereich der Mastfundamente (Neubau bzw. Rückbau von Masten) sowie auf die Baustellenflächen beschränken.

Das Ausmaß der Flächeninanspruchnahme ist je nach Fundamentart und Einzelfall spezifisch. Als Fundamente für Freileitungsmasten können grundsätzlich fünf verschiedene Gründungsarten zum Einsatz kommen: Platten-, Stufen-, Einfach- bzw. Mehrfach-Bohrpfahl- sowie Mikrobohrpfahlfundamente. Die Bestimmung der Fundamentart und der Fundamentdimensionierung im jeweiligen Projekt erfolgt unter Berücksichtigung der vom verwendeten Mast auf die Gründung wirkenden Kräfte, der vorhandenen lokalen räumlichen Platzverhältnisse, der Zuwegungen und der geologischen Verhältnisse (Baugrund) (siehe Reg. 1, Reg. 5).

Vorhaben, die reine Änderungen oder Umbauten an bestehenden Freileitungen betreffen (Spannungsumstellungen, Umbeseilungen, Zubeseilungen, reine Masterhöhungen ohne Fundamentertüchtigungen) weisen aus Sicht der Amprion GmbH nur geringfügige Wirkungen auf das Schutzgut Boden auf, wenn auf Bauflächen entsprechend bodenschonend gearbeitet wird.

3.1.1 Dauerhafte Beeinträchtigungen

Dauerhafte Beeinträchtigungen finden beim Bau von Freileitungen an Mastbaustellen in Form der oberirdischen Fundamentköpfe statt. Unterirdische Fundamentteile, wie sie bei Plattenfundamenten Verwendung finden, werden nach der Masterrichtung mit Boden überdeckt und rekultiviert. Nach der Überdeckung mit dem vorherig anstehenden Oberboden, weisen die Böden nach dem Eingriff weitestgehend wieder ihre vorherigen natürlichen Bodenfunktionen auf.

Bzgl. der Bodenfunktion „Bodenfruchtbarkeit“ ist jedoch festzuhalten, dass bauwerksbedingt eine Bewirtschaftung des Bereichs des Mastaustrittes nicht mehr möglich ist.

Damit können die dauerhaften Beeinträchtigungen, die durch den Bau einer Freileitung auftreten, als untergeordnete Projektwirkung gesehen werden.

Weitere dauerhafte Beeinträchtigungen ergeben sich an solchen Maststandorten die dauerhaft mit neu zu errichtenden Zuwegungen versehen werden.

3.1.2 Temporäre Beeinträchtigungen

Eine temporäre baubedingte Flächeninanspruchnahme entsteht durch Arbeitsflächen und Zugewegungen sowohl beim Neubau einer Freileitung als auch beim Rückbau. Die baubedingten Wirkfaktoren beider Maßnahmen überschneiden sich zu einem großen Teil. Besondere Wirkung haben hier die Witterung und die eingesetzten Maschinen besonders in Bezug auf das Auftreten von Bodenverdichtungen.

Durch das Befahren ohne lastverteilende Maßnahmen sowie durch die Lagerung von Bodenaushub und Baumaterialien kann es infolge der Gewichtsbelastung durch Baumaschinen und Materiallagerung zu Bodenverdichtungen kommen. In der Folge kann die Infiltrationsfähigkeit des Bodens gehemmt und der Gehalt an pflanzenverfügbarem Wasser in den verdichteten Bodenhorizonten reduziert werden.

Die Verdichtungsempfindlichkeit ist dabei stark Standort-, Bodenarten- und Witterungsabhängig.

Durch den Einsatz von lastverteilenden Maßnahmen können Bodenverdichtungen vermieden bzw. vermindert werden. Daher sind bleibende baubedingte Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden durch den Einsatz entsprechender angepasster Maßnahmen weitestgehend ausgeschlossen.

Dennoch entstandene Bodenverdichtungen können durch entsprechende Meliorations- oder Tiefenlockerungsmaßnahmen beseitigt werden, die im späteren Verlauf dieses Dokumentes vorsorglich beschrieben werden.

3.2 Vermischung von Bodenmaterial

3.2.1 Mastneubau

Im Rahmen der Tiefbaumaßnahmen, die zur Gründung neu zu errichtender Masten erforderlich sind, fällt umfassender Erdaushub an, da die Baugrube über die eigentliche Fundamentfläche hinaus hergestellt wird, um so den benötigten Arbeitsraum zu gewährleisten. Die Wände der Baugrube werden in der Regel mit 45° abgebösch, sofern keine Spundwände eingesetzt werden. Hierdurch sind die Abmessungen der Baugrube an der Geländeoberfläche deutlich größer als die des Fundamentes. Bei Herstellung von Bohrpfehlen fällt ebenfalls Bodenaushub aus den anstehenden Bodenhorizonten an.

Eine Trennung des ausgehobenen Ober- und Unterbodens und Lagerung der anstehenden Böden im Rahmen der Tiefbaumaßnahmen ist besonders wichtig, da nicht nur die natürlichen, vom Gesetzgeber geschützten Bodenfunktionen auf der Horizontabfolge beruhen, sondern auch die Nutzungsfunktion und die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Durch den Aushub aus den Baugruben werden die natürliche Lagerung und das Gefüge des Bodens weitgehend gestört. Der lagerrichtige Wiedereinbau sorgt jedoch dafür, dass die natürlichen Bodenfunktionen grundsätzlich wiederhergestellt werden.

Im Falle von anfallendem Bohrgut aus Tiefengründungen (insb. Großbohrpfähle) ist der Unterboden grundsätzlich zu entsorgen, da dieses Volumen immer durch Beton ersetzt wird. Das Bohrgut fällt bauartbedingt immer vermengt an, bzw. ist eine schichtweise Trennung des Bodenmaterials nicht möglich.

3.2.2 Mastrückbau

Beim Rückbau von Bestandsmasten werden die Fundamentköpfe bis 1,2 m unter der Erdoberkante zurückgebaut, sodass es zu einer Entsiegelung in der Größenordnung eines Mastneubaus kommt und die Fläche danach uneingeschränkt z.B. landwirtschaftlich genutzt werden kann. Fundamentteile, die tiefer als 1,2 m unter Flur liegen, werden nicht rückgebaut. Für den Rückbau der Fundamentköpfe sind Baugruben, in einer Größe von etwa 5mx5m erforderlich. Diese Arbeiten finden innerhalb des bei der ursprünglichen Errichtung des Fundaments bereits gestörten Bodens statt.

Wie bereits für den Mastneubau beschrieben, werden die Böden nach Ober- und Unterboden getrennt und entsprechend getrennt gelagert.

Sofern bei zu demontierenden Mastgestängen der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung aufgrund bleihaltiger Beschichtungsstoffe besteht, können in Abstimmung mit der zuständigen Behörde im Vorfeld der Demontearbeiten stichprobenartige Untersuchungen durchgeführt werden.

3.3 Erosion und Stoffausträge

Die Erosionsanfälligkeit von Böden wird vornehmlich durch die Bodenart bestimmt. Sowohl schluffige als auch feinsandige Böden sind besonders anfällig gegenüber Erosion. Als maßgeblich neben den Bodeneigenschaften der jeweiligen Standorte ist aber vor allem die Topographie (Hanglage, Hangneigung) und eine reduzierte Vegetationsbedeckung in Bereich von Baustellenflächen, Baustraßen und Bodenmieten zu nennen.

Neben diesen Standortfaktoren können baubedingte Verdichtungen zu einem erhöhten Erosionsrisiko führen, da schadhafte Verdichtungen zu einer Reduktion der Infiltrationskapazität des Bodens führen.

Im Rahmen von Freileitungsneu- als auch -rückbauten kann Erosion als unwahrscheinliche Projektwirkung bewertet werden, da die über den Leitungsverlauf verteilten Baustellenflächen als wenig anfällig gegenüber Erosion bewertet werden können, als dies bei linienhaften Bauwerken der Fall ist.

Zur Vollständigkeit werden in diesem Dokument mögliche Maßnahmen zur Vermeidung von Erosion dargestellt.

3.4 Einbringung von Fremdmaterial und Abfuhr von Boden

Das Einbringen von Fremdmaterial ist überall dort notwendig, wo ein Massenausgleich stattfinden muss, z.B. beim Verfüllen von Baugruben aus Fundamentdemontagen, der Sanierung von Oberböden oder im Wegebau. Hierbei wird nur qualitätsgesicherter, unbelasteter und den örtlichen Bodenverhältnissen entsprechender „Fremdboden“ verwendet.

Ein Einbringen von Fremdmaterial ist beim Neubau von Freileitungen i.d.R. nicht von Relevanz, da der Bodenaushub bei der Verfüllung wieder verwendet werden kann. Bei den neu errichteten Mastfundamenten handelt es sich um inerte Körper im Boden, die, wie im bereits beschriebenen Fall von Plattenfundamenten, nach Beendigung der Arbeiten mit anstehendem Bodenmaterial überdeckt werden.

Durch den Einbau des inerten Körpers, der einen Teil des anstehenden Bodens verdrängt, kann Bodenaushub anfallen der möglicherweise fachgerecht wiederzuverwenden oder zu entsorgen ist (siehe L.0004.001.B).

Bestehende Wege können nach Abstimmung mit dem Eigentümer, dem Straßenbaulastträgern, der Naturschutzbehörde usw. ggf. dauerhaft schwerlasttauglich ausgebaut werden. Die Wege werden dabei bis auf den tragfähigen Grund ausgekoffert (ca. 30cm) und im Anschluss mit mineralischen Schüttungen wieder aufgebaut und befestigt. Für das aus- und eingebaute Material gelten die o. g. Regelungen gleichermaßen.

3.5 Kontamination mit Schadstoffen

3.5.1 Baugeräte und Baustoffe

Durch Unfälle oder unsachgemäße Handhabung im Rahmen von Betankungen, aber auch z.B. durch Kraftstoffdiebstahl an abgestellten Maschinen kann es zum Austritt von Betriebsmitteln kommen und damit zu einer Kontamination des Bodens.

Diese Wirkungen auf das Schutzgut Boden werden von Seiten der Amprion GmbH nicht als planmäßige Projektwirkungen angesehen, jedoch wird derartigen Wirkungen durch entsprechende Maßnahmen vorgesorgt.

Das Masteisen der Neubaumasten wird mit einer Korrosionsschutzbeschichtung, die als gewässergefährdend eingestuft ist, beschichtet. Bei sachgerechter Anwendung gemäß dem Sicherheitsdatenblatt ist aber nicht von einer betriebsbedingten Bodenbelastung durch Korrosionsschutzmittel auszugehen.

3.5.2 Belastete Mastfundamente

Beim vollständigen Rückbau der Schwellenfundamente können Vermischungen von kontaminiertem und nicht kontaminiertem Ober- und Unterboden zu Verunreinigungen des Bodens im Umfeld der Masten führen. Durch die Lagerung von teerölgetränkten Schwellenfundamenten

und in der Folge PAK-belastetem Unterboden kann es zu Verunreinigungen des Bodens im Mastumfeld kommen.

Durch Wasserhaltungen oder Niederschlag können die Schadstoffe im Boden freigesetzt und in tiefere Bodenhorizonte oder das Grundwasser mobilisiert werden.

4 BODENSCHUTZMAßNAHMEN

4.1 Schutz gegenüber Bodenverdichtungen

Obwohl das gewachsene Bodengefüge bei Verfüllung der Baugrube nicht vollständig wiederhergestellt werden kann, können die Bodenfunktionen bei einem bodenschonenden Umgang wiederhergestellt werden. Das heißt, dass die Rückverfüllung der Baugrube lagegerecht und nach Ober- und Unterboden getrennt erfolgt.

Der Unterboden sollte dabei ohne den Einsatz von Rüttelgeräten nur mäßig verdichtet werden (z.B. andrücken mit Baggerschaufel). Eine Verdichtung des Oberbodens ist zu vermeiden. Um einen durchwurzelbaren Horizont herzustellen, empfiehlt sich eine Auflockerung des Unterbodens (z.B. durch Grubbern) vor dem Oberbodenauftrag. Große Schütthöhen sind bei der Rückverfüllung des Oberbodens zu vermeiden. Nach erfolgtem Einbau darf der Oberboden temporär nicht mehr befahren werden. Eine Auflockerung kann durch streifenförmiges Grubbern vollzogen werden (Um die Wirkflächen möglichst klein zu halten, werden Mietenflächen im direkten Umfeld der Masten angelegt und so der Flächenbedarf größtmöglich minimiert. Abschließend ist sicherzustellen, dass die natürlichen Bodenfunktionen bei Rückbaumaßnahmen wiederhergestellt werden.

Aus Gründen der Standsicherheit ist bei Arbeiten an neuen oder bestehenden Fundamenten der zu verfüllende Unterboden gut zu verdichten, d.h. ein Andrücken mit der Baggerschaufel ist nicht ausreichend. In diesem Fall werden Rüttelplatten o. ä. zur Verdichtung des verfüllten Bodens verwendet.

4.2 Lastverteilende Maßnahmen

Auf Arbeitsflächen und Zuwegungen, bei denen unter Berücksichtigung des Witterungsverlaufs die Befahrbarkeit des Bodens nicht gegeben sein wird und ein bereits vorhandenes, nutzbares Wegenetz nicht vorliegt, sind abhängig von der Topographie entsprechende Maßnahmen zur Lastverteilung vorzusehen, um das Entstehen schadhafter Bodenverdichtungen zu vermeiden.

Aus den folgenden Maßnahmen werden die ausgewählt, die den Baustellenverkehr jederzeit gewährleisten und die Einhaltung des Bodenschutzes gewähren:

a) Mineralische, nicht gebundene temporäre Baustraßen

Hier bestehen die Baustraßen aus einer mineralischen Schüttung, welche durch ein Vlies/Geotextil vom Ober- oder Unterboden getrennt wird und rückstandslos nach Beendigung der Baumaßnahme wieder entfernt werden kann. Die Mindestauflagemächtigkeit an mineralischer Schüttung sollte 30 cm betragen.

a) Temporäre Verlegung von Lastverteilungsplatten

Hier werden zur Lastverteilung temporäre Baustraßensysteme (z.B. Stahl-, Aluminium- oder Hartholzplatten) verlegt. Ein direktes Befahren des Bodens wird so unterbunden und die maschinelle Belastung auf den Boden großflächiger verteilt.

b) Einsatz von bodenschonenden Fahrzeugen

Bei Einsatz von Kettenfahrzeugen oder anderen Fahrzeugen mit geringer Bodenpressung kann bei passenden Witterungsverhältnissen der vorhandene Oberboden direkt befahren werden. Als Richtwert kann eine Bodenpressung von $< 0,5 \text{ kg/cm}^2$ angesetzt werden.

Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die lastverteilenden Maßnahmen rückstandlos entfernt und die Arbeitsflächen und Zuwegungen in ihren Ausgangszustand zurückversetzt.

Erdarbeiten sind bei angepassten Witterungsverhältnissen durchzuführen. Dabei sollte der Boden in Konsistenzbereichen von halbfest bis steif liegen.

Die Montageflächen und Zuwegungen werden grundsätzlich mit Lastverteilungsplatten ausgelegt, weil die Baumaßnahmen an einzelnen Masten in der Regel in zeitlich größeren Abständen durchgeführt werden. Damit soll sichergestellt werden, dass die aufeinander folgenden Gewerke an den einzelnen Masten weitgehend unabhängig von der Bodenfeuchte/Bodenkonsistenz ausgeführt werden können.

Sofern bei Beginn der Bauarbeiten der Boden schwach feucht bis trocken ist bzw. halbfeste bis feste Konsistenz aufweist, können die Arbeiten zunächst auch ohne Lastverteilungsplatten durchgeführt werden. Das Ausbringen der Lastverteilungsplatten erfolgt dann zu einem späteren Zeitpunkt.

In weniger gefährdeten Bereichen und insb. bei kleineren Bautätigkeiten kann auf das Anlegen von temporären Zuwegungen oft verzichtet werden, wenn stattdessen das Befahren nur bei feuchten bis trockenen Bodenverhältnissen (Konsistenz halbfest bis fest) erfolgt bzw. konsequent bodenschonende Fahrzeuge eingesetzt werden.

Ist trotz der Umsetzung der aufgeführten Vermeidungsmaßnahmen eine schadhafte Bodenverdichtung eingetreten, werden die Verdichtungen auf den jeweiligen Flächen mittels geeigneter Maßnahmen (mechanisch oder durch entsprechende Bepflanzung) gelockert.

4.3 Bodenaushub

Das Zwischenlagern von Bodenmaterial ist in der Regel auf den Arbeitsflächen in direkter Nähe der Baugruben an den Masten von Neubau- und Bestandsleitung möglich, da diese ausreichend groß ausgelegt sind.

Da die Bodenlagerung und die Montage bzw. die Demontage der Masten in der Regel zeitversetzt laufen, ist die Zwischenlagerung des Bodens auf den Arbeitsflächen direkt neben den Maststandorten problemlos möglich.

4.3.1 Bodenmaterial

Bei der Anlage von Bodenmieten wird zur Vermeidung von Vernässung und anaeroben Verhältnissen darauf geachtet, dass die Lagerflächen wasserdurchlässig sind und eine Stauwasserbildung ausgeschlossen werden kann. Bei der Herstellung der Mieten werden die Vorgaben gemäß DIN 19639 eingehalten, wie z.B. die maximalen Mietenhöhen für Oberboden $\leq 2,0$ m und Unterboden $\leq 3,0$ m.

Die trapezförmig angelegten Ober- und Unterbodenmieten dürfen als Schutz vor Verdichtung zu keinem Zeitpunkt mit Maschinen befahren oder zu Lagerzwecken genutzt werden und sollten maximal leicht mit der Baggerschaufel profiliert und angedrückt werden. Ein Verschmieren der Mietenoberfläche ist zu vermeiden, um Wassererosion zu mindern und eine Eingrünung zu erleichtern.

Grundsätzlich wird der anfallende Bodenaushub nach Horizonten getrennt aufgenommen und zwischengelagert. In der Regel handelt es sich dabei um die folgenden zu trennenden Horizonte:

1. Oberboden (umgangssprachlich „Mutterboden“)
2. Unterboden (bei Substratwechsel sind mehrere Schichten möglich. Lagerung sollte dann nach Schichten getrennt erfolgen),
3. Gegebenenfalls Untergrund, wenn Substratwechsel vorliegt.

Diese Gliederung gilt nur für mineralische Standorte, an Standorten mit Niedermoorböden kann nach den morphologischen Merkmalen vorgegangen werden (Schwarzfärbung). Bei Bedarf ist Geotextil zur Trennung einzusetzen (vgl. DIN 19639 Anhang B).

4.3.2 Bohrgut

Im Rahmen der Herstellung von Bohrpfählen, ist der Oberboden im direkten Mastbereich aufzunehmen und auf eine, nach oben beschriebener Trennung angelegte, Miete aufzusetzen.

Der Bohraushub wird auf einer separaten Miete gelagert, da eine Vermischung mit dem später anfallenden Unterboden bei der Herstellung der Baugrube zu vermeiden ist. Eine Verwendung im Bereich der durchwurzelbaren Bodenschicht ist nicht vorgesehen, stattdessen wird der Bohraushub i.d.R. entsorgt.

4.3.3 Verwertung und Entsorgung

Bodenaushub muss vorrangig einer möglichst hochwertigen Verwertung zugeführt oder fachgerecht entsorgt werden. Die darüber hinaus anfallenden unbelasteten Bodenmassen werden einer fachgerechten Nachnutzung wie der Geländemodellierung bei Abgrabungsflächen (Prüfung des zu entsorgenden Bodenüberschusses gemäß Ersatzbaustoffverordnung) oder dem Auftrag auf vorhandene Ackerflächen bei entsprechender Bodengüte (gemäß Vorgaben der BBodSchV mit neuer Fassung aus der Mantelverordnung) zugeführt. Falls dies nicht möglich ist, sind die Bodenmassen fachgerecht zu entsorgen.

Im Rahmen von Ersatzneubauten sollte horizontweise geeignetes Bodenmaterial vom Aushub und den Überschussmassen aus dem Neubau in den Baugruben der Altfundamente verwendet werden.

Das Bohrgut welches im Rahmen von Bohrpfahlherstellungen anfällt wird für die Wiederverfüllung nicht genutzt. Es muss daher nach vorliegender Deklarationsanalytik der Proben aus dem Haufwerk (eine Probe je 500 m³ Bodenmaterial) einer Verwertung oder Entsorgung zugeführt werden.

4.4 Erosionsschutz

Stellt die Baubegleitung eine Gefährdung des Unter- oder Oberbodens durch Wassererosion fest, werden die Mieten so angelegt, dass das Abschwemmen von Boden durch Niederschlagsereignisse möglichst vermieden wird. Hierzu sollte die Lagerung jeweils direkt mit den bauausführenden Firmen vor Ort festgelegt werden.

Bei Lagerungsdauer über zwei Monate ist unmittelbar nach Herstellung der Miete zur Vermeidung von Vernässung, Erosion und zum Schutz gegen unerwünschten Aufwuchs eine Zwischenbegrünung vorzusehen. Die Ansaatmischung ist nach Standorteigenschaften, Fruchtfolge, angenommener Lagerzeit und Jahreszeit anzupassen. Bei überjähriger Bodenlagerung sollten Mischungen auch tiefwurzelnde Arten wie z. B. Luzerne (*Medicago sativa*) enthalten. Bei steilen Mieten oder trockener Witterung ist ggf. eine Begrünung mittels Anspritzverfahren vorzusehen.

Die zuständige Baubegleitung empfiehlt die je nach Jahreszeit geeignete Ansaat (seit 01.03.2020 ist gemäß § 40 (4) BNatSchG die Verwendung von regionalem Saatgut vorgesehen).

Bei Mietenneuanlage an denen eine erhöhte Winderosionsgefahr besteht sollen in den Wintermonaten neu aufgesetzte Mieten abgedeckt werden. Damit ist der Zeitpunkt des Wiedereinbaus flexibler handhabbar. Alternativ kann zur Vermeidung von Winderosion regelmäßiges Befeuchten, wenn der Boden oberflächlich ausgetrocknet ist, durchgeführt werden. Dies eignet sich besonders bei breiten und flachen Mieten, da hier die Gefahr von Wassererosion geringer ist.

4.5 Schutz vor Kontamination

4.5.1 Baugeräte und Baustoffe

Es dürfen keine boden- oder wassergefährdenden Stoffe in den Boden gelangen. Diese Stoffe sind entsprechend der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) und dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) so zu lagern und zu sichern (beispielsweise in dichter Wanne aus geeignetem Material), dass eine Verunreinigung des Bodens nicht

zu erwarten ist. Stationäre Verbrennungsmotoren und Aggregate sind vorzugsweise auf befestigtem und dichtem Untergrund oder mit entsprechenden Schutzvorrichtungen (beispielsweise Wannen) aufzustellen.

Es dürfen nur Maschinen eingesetzt werden, bei denen mit Ölverlusten nicht zu rechnen ist und deren Hydrauliksystem vorzugsweise mit biologisch abbaubarem Öl befüllt ist. Ölbindemittel sind auf der Baustelle vorzuhalten. Baugeräte, Maschinen und Baufahrzeuge dürfen nicht im Gewässer und Uferbereich (Böschungsbereich) oder im Bereich von Baugruben betankt, gewartet oder gereinigt werden (vgl. auch Register 26.2, Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie).

4.5.2 Abgeplatzte Korrosionsschutzbeschichtung

Im Rahmen des Rückbaus von Masten kann Beschichtungsmaterial auf bzw. in das Erdreich gelangen. Um dies zu vermeiden, werden im Rahmen der Mastdemontage Planen bzw. Vlies ausgelegt. Sollte die Mastbeschichtung außerhalb des gesicherten Bereiches landen, wird das Beschichtungsmaterial umgehend aufgelesen. Direkt nach Abschluss der Arbeiten, jedoch spätestens nach dem täglichen Arbeitsende werden die Beschichtungsbestandteile von den Abdeckplanen entfernt und eingesammelt. Die entfernten Partikel werden in verschließbaren Behältern einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Sollte der Verdacht bestehen, dass Beschichtungsmaterial ins Erdreich gelangt ist, wird ein Gutachter in Einzelfällen zur Untersuchung der Flächen eingesetzt.

Zum Bodenschutz bei Gestängedemontagen besteht die Amprion-Richtlinie U.3501.001.A.

4.5.3 Belastete Mastfundamente

Mit Schadstoffen belastete Fundamente und angrenzendes verunreinigtes Erdreich von zurückzubauenden Freileitungen werden vollständig entfernt (Ausnahme Maststandorte 25, 27 und 28 der Bl. 2328 – vgl. Register 1 Kapitel 6.3.8). Die Aushubarbeiten sollten nur bei trockenem bis feuchtem Boden (Konsistenz fest bis steif gemäß DIN 19639 Nomogramm Anhang A) erfolgen.

Belasteter Boden wird getrennt nach Ober- und Unterboden in Containern gelagert bzw. abgefahren / entsorgt.

Für den Rückbau belasteter Fundamente gilt die Amprion-Richtlinie U.3502.001.A „Demontage von Schwellenfundamenten“

Das Mindestuntersuchungsprogramm der abfalltechnischen Untersuchung sollte gemäß Mantelverordnung für Boden/Baggergut bzw. RC-Baustoffe durchgeführt werden. Ist das zu entsorgende Material als Ergebnis der v.g. Untersuchungen als gefährlicher Abfall gemäß der jeweilig gültigen Länderverordnung einzustufen, sind ggf. ergänzende Analysen nach der aktuellen Deponieverordnung durchzuführen. Die entsprechenden Entsorgungswege (inkl. elektronischem Nachweisverfahren) sind einzuhalten.

4.5.4 Belastete Oberböden

Sollten im Vorfeld der Baumaßnahme im Rahmen der Untersuchungen belastete Böden festgestellt werden, werden die Oberböden nur in Abstimmung mit den zuständigen Behörden wieder verfüllt, alternativ erfolgt ein Ersatz durch geeignete, qualitätsgesicherte und unbelastete Fremdböden.

Bei Gestängedemontagen und Bodenaustausch (exponierte Maststandorte) wird auf Richtlinie U.3501.001.A verwiesen.

5 DOKUMENTATION

Wenn behördlich gefordert, werden die wesentlichen Arbeiten durch eine in Bodenschutzbelangen fachkundige Baubegleitung dokumentiert. In der Regel wird diese Dokumentation gemäß der DIN 19639 kontinuierlich orts- und zeitgenaue Angaben zu Bodenzuständen und den jeweilig vor Ort angetroffenen Situationen sowie alle Ergebnisse periodischer Untersuchungen an den jeweiligen Maststandorten enthalten.

Unerwartete Funktionsminderungen oder andere schädliche Bodenveränderungen sowie Abweichungen von der Projektplanung die unerwarteten Funktionsminderungen oder schädliche Bodenveränderungen nach sich ziehen, werden ebenfalls dokumentiert, dargestellt und bewertet.

6 REKULTIVIERUNGSMÄßNAHMEN

Ziel der nachfolgend benannten Maßnahmen ist eine dauerhafte und schnellstmögliche Stabilisierung der Böden sowie der natürlichen Bodenfunktionen. Nachgenannte Maßnahmen sind immer nur bei abgetrockneten Böden durchzuführen, sodass Gefügeschäden durch die Meliorationsmaßnahmen selbst, ausgeschlossen werden können.

Durch den gezielten Einsatz von Maßnahmen, die der gezielten Lastverteilung dienen, kann davon ausgegangen werden, dass Bodenverdichtungen weitestgehend vermieden werden. Die im folgenden genannten Maßnahmen nennen Wege der Wiederherstellung beeinträchtigter Bodenfunktionen und sind als reine Hinweise zur Vollständigkeit dieser Unterlage zu verstehen.

6.1 Meliorationsmaßnahmen auf Arbeitsflächen außerhalb der Baugrube

Auf den Arbeitsflächen außerhalb der Baugruben können trotz Vermeidungsmaßnahmen Bodenverdichtungen eintreten. Ob und in welchem Umfang diese Bodenverdichtungen auftreten ist durch die Verdichtungsgefährdung der betroffenen Böden und vom Bodenzustand bzw. der Witterung zum Zeitpunkt der Bauausführung beeinflusst. In der Regel ist hier lediglich von oberflächiger Bodenverdichtungen auszugehen. Dementsprechend sind diese Flächen nach entsprechender Feststellung durch geeignete Meliorationsmaßnahmen aufzulockern. Die zuständige Baubegleitung kann bei Bedarf die je nach Jahreszeit passende Ansaat (Regiosaat) empfehlen. Das Grubbern der Arbeitsflächen auch auf Böden mit mittlerer Verdichtungsempfindlichkeit bietet sich an, damit die Begrünung bessere Startbedingungen aufweist und spätere Ertragsbeeinflussungen vermieden werden können.

6.2 Meliorationsmaßnahmen im Baugrubenbereich

Nach Herstellung des Fundamentes soll der Wiedereinbau der Böden lagegerecht erfolgen. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Boden in mehr oder minder trockenem Zustand – bis Konsistenzgrenze „steif-plastisch“ – eingebaut wird. Die Befahrung des wiederhergestellten Oberbodens rund um die Masten sollte vermieden werden.

Um eine gewisse vertikale Durchlässigkeit bis > 80 cm wiederherzustellen ist oftmals eine Tiefenlockerung mit speziellen Gerätschaften vorgesehen, z.B. Hubscharlockerer. Alternativ ist der Einsatz landwirtschaftlicher Geräte geeignet, insbesondere bei anstehenden kleinflächigen Arbeiten im Mastumfeld.

Grundsätzlich sollte der Einsatz jedoch bedarfsgerecht erfolgen.

Eine Zwischenbewirtschaftung zur Regeneration des Bodengefüges stellt eine Möglichkeit der Bodenregeneration nach der Baumaßnahme da und kann bei Bedarf entsprechend von der Baubegleitung empfohlen werden. Wenn bei der Zwischenlagerung und beim Wiedereinbau keine Verdichtungen entstanden sind, kann direkt eine reguläre Aussaat erfolgen, dies hat auch in enger Abstimmung mit dem Bewirtschafter zu erfolgen.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Freileitungsbauten sind wie dargestellt absehbar auch mit lokal eingrenzten Eingriffen in den Boden verbunden. Um dem Gebot zur Vermeidung vermeidbarer und der Minderung unvermeidbarer Beeinträchtigungen, wie sie im Bundesbodenschutzgesetz gefordert wird, Rechnung zu tragen, wurde dieses Dokument erstellt. Weiterhin dient dieses Dokument dazu, darzustellen, wie die Belange des Bodenschutzes im Rahmen von Freileitungsvorhaben der Amprion GmbH Berücksichtigung finden.

Aus diesem Grund wurden Maßnahmen beschrieben, die, beginnend mit der Planungsphase zu einer Vermeidung bzw. Minderung des Eingriffs in das Schutzgut Boden beitragen.

Wie dargestellt, resultieren die Projektwirkungen bei Freileitungsbauvorhaben vornehmlich aus dem Bereich der Fundamentbaustellen, die nur einen geringfügigen dauerhaften Verlust der Bodenfunktionen nach sich ziehen. Temporäre Auswirkungen wie sie durch die Zwischenlagerung von Bodenaushub und die Einrichtung von Baustraßen oder Baueinrichtungsflächen entstehen können, lassen sich durch angepasste Maßnahmen deutlich mindern.

Entsprechende Schutz- und Minderungsmaßnahmen für alle identifizierten Wirkfaktoren sind in diesem Dokument zusammengefasst und werden dazu beitragen, vermeidbare Beeinträchtigungen des Bodens zu mindern bzw. gänzlich zu vermeiden.

Weiterhin enthält dieses Dokument zur Vollständigkeit Hinweise zur Sanierung eingetretener Bodenschäden, falls diese erforderlich werden sollten.

Die Festlegung konkreter Maßnahmen, die dem Bodenschutz für das jeweilige Projekt dienen, können zudem Register 13 „UVP einschließlich LBP“ sowie den Maßnahmenblättern zum Schutzgut Boden entnommen werden.

8 QUELLEN

8.1 Gesetze

GESETZ ZUM SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN BODENVERÄNDERUNGEN UND ZUR SANIERUNG VON ALT-
LASTEN (BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ – BBODSCHG) vom 17.03.1998, zuletzt geän-
dert durch Art. 7 des Gesetzes vom 25.02.2021 (BGBl. I S. 306)

BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG (BBODSCHV) vom 09.07.2021 (BGBl. I
S. 2598, 2716)

HESSISCHES GESETZ ZUR AUSFÜHRUNG DES BUNDES-BODENSCHUTZGESETZES UND ZUR ALTAS-
TENSANIERUNG (HESSISCHES ALTLASTEN- UND BODENSCHUTZGESETZ – HALTBODSCHG)
vom 28.09.2007, zuletzt geändert durch Art. 5 des Gesetzes vom 30.09.2021 (GVBl.
S. 602, ber. S. 701)

BADEN-WÜRTTEMBERGISCHES GESETZ ZUR AUSFÜHRUNG DES BUNDES-BODENSCHUTZGESETZES
(LANDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENGESETZ – LBODSCHAG) vom 14.12.2004, zu-
letzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 17.12.2020 (GBl. S. 1233, 1247)

8.2 Normen und technische Regelwerke

AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage, Bundesanstalt für Geowissen-
schaften und Rohstoffe (Hrsg.)

UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg., 2006): Das Schutzgut Boden in der natur-
schutzrechtlichen Eingriffsregelung. Arbeitshilfe.

HMUELV (Hrsg., 2011): Bodenschutz in der Bauleitplanung. Kommentierte Prüfkataloge der
Arbeitshilfe. (Peter, M. & Miller, R. 2011)

BAY. LANDESAMT FÜR UMWELT (HRSG., 2015): Handlungshilfe für den Rückbau von Mastfunda-
menten bei Hoch- und Höchstspannungsleitungen. Stand Okt. 2015

DIN 18300 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Tech-
nische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten, 08.2015

DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten, 06.2018

DIN 18920 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen
und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen, 07.2014

DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, 09. 2019

DIN 19706 Winderosion, 02.2013

DIN 19708 Wassererosion, 08.2017

DIN 19731 Verwertung von Bodenmaterial, 05.1998

DWA Arbeitsblatt DWA-A 920-1 Bodenfunktionsansprache – Teil 1: Ableitung von Kennwerten
des Bodenwasserhaushaltes, 12.2016

DWA Arbeitsblatt DWA-A 920-2 Bodenfunktionsansprache – Teil 2: Filter und Puffer für organische Chemikalien, 12.2017

DWA Merkblatt DWA-M 920-3 Bodenfunktionsansprache – Teil 3: Funktion des Bodens im Nährstoffhaushalt (N, P, K, Ca, Mg, S) ackerbaulich genutzter Standorte, 12.2018

DWA Merkblatt DWA-M 920-4 Bodenfunktionsansprache – Teil 4: Ableitung von Kennwerten des landwirtschaftlichen Ertragspotenzials nach dem Müncheberger Soil Quality Rating, 12. 2018

DWA Merkblatt DWA-M 921 Bodenerosion durch Wasser- Kartieranleitung zur Erfassung aktueller Erosionsformen, 04.2021

BUNDESVERBAND BODEN E.V. (2013): BVB-Merkblatt, Band 2 „Bodenkundliche Baubegleitung BBB“

BUNDESVERBAND BODEN E.V. (2005): BVB-Materialien, Band 14 „Bodenerosion durch Wasser“

LABO-Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV

LAGA M20 Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) (2004)

LUA-Merkblatt 44 (2004): Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß § 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

8.3 Leitfäden

BUNDESNETZAGENTUR (2019): Bodenschutz beim Stromnetzausbau, Rahmenpapier der Bundesnetzagentur

BUNDESVERBAND BODEN (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB – Leitfaden für die Praxis. BVB-Merkblatt, Band 2, E. Schmidt, Berlin.

HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (HMUELV, Hrsg., 2011): Bodenschutz in der Bauleitplanung. Kommentierte Prüfkataloge der Arbeitshilfe. (PETER, M. & MILLER, R. 2011)

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODEN (LABO, 2009): Probennahme bei Höchstspannungsmasten und Stahlbrücken.

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODEN (LABO, 2011): Archivböden. Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte