

LABO

**Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft
Bodenschutz**

Bodenschutz beim Netzausbau

Empfehlungen zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen

beschlossen auf der 54. LABO-Sitzung am 26.09.2018 in Weimar

Stand 24. Juli 2018

Ständiger Ausschuss „Vorsorgender Bodenschutz“ (BOVA)

Mitarbeiter/in

Swantje Apel	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Dr. Nicole Bädjer	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
Dr. Peter Böhm	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Jochen Daschner	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Jörn Fröhlich	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Natur, Umwelt und Digitalisierung Schleswig-Holstein
Stefanie Konstantinidis	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz
Dr. Dieter Koch	Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz
Dr. Heinz Neite	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Dr. Florian Stange	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Nicole Engel	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (als ständiger Gast)

Redaktion: Dr. Nicole Bädjer, Jörn Fröhlich

Herausgegeben von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt
Leipziger Str. 58, 39112 Magdeburg

© Magdeburg, 26.09.2018

Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit der Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Inhalt

1.	Veranlassung und Auftrag	4
2.	Planungsschritte und -ebenen des Verfahrens zum Stromnetzausbau von Höchstspannungsleitungen	5
3.	Auswirkungen und Betroffenheit der Erdverkabelung für das Schutzgut Boden	5
4.	Ziele und Anforderungen des Bodenschutzes im Rahmen der Planung, Genehmigung und Durchführung von Erdverkabelungen	6
5.	Empfehlungen zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen	8
5.1	Bundesbedarfsplanung	8
5.2	Bundesfachplanung	10
5.2.1	Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bei der Erarbeitung der Antragsunterlagen nach § 6 NABEG	11
5.2.2	Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bei der Erarbeitung der Unterlagen nach § 8 NABEG	12
5.3	Planfeststellung	13
5.4.	Bauausführung / Nachsorge	16
6.	Glossar / Begriffe	17
7.	Quellenverzeichnis	20
	Anhang 1: Bodenfunktionen und Empfindlichkeiten in den Planungsebenen	22
	Anhang 2: Prüfliste relevanter Datengrundlagen zur Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes in Abhängigkeit des jeweiligen Planungstandes und des jeweiligen Bauvorhabens (E DIN 19639)	25

1. Veranlassung und Auftrag

Mit dem am 31.12.2015 in Kraft getretenen Gesetz zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus hat der Bundesgesetzgeber die Einsatzmöglichkeit von Erdkabeln auf der Höchstspannungsebene erheblich erweitert. Neben entsprechenden Regelungen für den Drehstrombereich wurde für eine Reihe von Gleichstromvorhaben (HGÜ-Vorhaben) ein grundlegender Vorrang von Erdkabeln verankert (*Erdkabelvorrang*¹). Die Neuregelungen haben zum Ziel, die Akzeptanz der Leitungsbauvorhaben vor Ort zu erhöhen und dadurch die Realisierung des Netzausbaus in Deutschland insgesamt zu beschleunigen.

Beim Verlegen von Erdkabeln insbesondere bei HGÜ-Vorhaben ist das Schutzgut Boden durch die baubedingten Eingriffe im Vergleich zum Bau von Freileitungen mit dem bis zu 10- bis 20fachen Volumen betroffen (SGD 2016). Insbesondere können durch den Aus- und Wiedereinbau von Bodenmaterial im Kabelgraben und durch die durch Baumaßnahmen bedingte Inanspruchnahme der Böden im Umfeld irreversible Bodenbeeinträchtigungen entstehen. Das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) fordert, die *Bodenfunktionen* nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Dazu ist Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen zu treffen. Beeinträchtigungen der natürlichen Funktionen des Bodens und seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sollen so weit wie möglich vermieden werden. Sie sind im Rahmen der Vorsorge auf ein notwendiges Minimum zu beschränken (siehe § 1 BBodSchG). *Schutzwürdige Böden*, d. h. Böden mit hoher Funktionserfüllung in Hinblick auf die natürlichen *Bodenfunktionen* und die Archivfunktion, und schutzbedürftige Böden mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber den vorhabenbedingten Einwirkungen sind von besonderer Bedeutung und in hohem Maße vor Beeinträchtigungen zu schützen.

Ein intakter Boden ist der wichtigste Produktionsfaktor in der Land- und Forstwirtschaft. In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass eine unzureichende Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bzw. der Produktionsgrundlage Boden bei der Planung und Ausführung von Vorhaben bei den Flächennutzern zu Widerständen führen kann. Die frühzeitige und ausreichende Berücksichtigung des vorsorgenden Bodenschutzes kann die Akzeptanz der Erdverkabelung verbessern und liegt damit auch im Interesse einer insgesamt konfliktfreieren Umsetzung der einzelnen Projekte, mithin der Energiewende. Entsprechende positive Erfahrungen liegen in einigen Bundesländern mittlerweile vor und finden bei Planungen und Umsetzungen bereits Berücksichtigung.

Vor diesem Hintergrund hat die 88. Umweltministerkonferenz am 05. Mai 2017 in Bad Saarow die LABO gebeten, Empfehlungen für die Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für die weiteren HGÜ-Vorhaben zu erarbeiten.

Ziel der vorliegenden Empfehlungen ist – von der Planung bis zur baulichen Umsetzung von HGÜ-Vorhaben – einen sachgerechten vorsorgenden Bodenschutz im Sinne eines umfassenden *Baubegleitenden Bodenschutzes* zu gewährleisten. Dabei ist eine frühzeitige und durchgehende Berücksichtigung des Schutzgutes Boden über alle Planungsebenen hinweg von besonderer Bedeutung.

Wenngleich die hier formulierten bodenschutzbezogenen Anforderungen und Empfehlungen auf HGÜ-Vorhaben abstellen, können diese auch für andere Erdkabelvorhaben herangezogen werden.

¹ *Kursiv* aufgeführte Begriffe werden im Glossar näher erläutert.

2. Planungsschritte und -ebenen des Verfahrens zum Stromnetzausbau von Höchstspannungsleitungen

Der Gesetzgeber hat für die Stromübertragungsnetze im Jahr 2011 ein mehrstufiges Verfahren zur Ermittlung des energiewirtschaftlichen Bedarfs eingeführt. Die Klärung der Frage, wo und wie notwendige Vorhaben zum länderübergreifenden und grenzüberschreitenden Netzausbau von Höchstspannungsleitungen auszuführen sind, ist hierbei Bestandteil des Verfahrens. Die Planungen für den Ausbau des Übertragungsnetzes sind im Energiewirtschaftsgesetz (ENWG) und Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG) geregelt. In Abbildung 1 sind die einzelnen, aufeinanderfolgenden Planungsschritte/-stufen des Verfahrens zum Stromnetzausbau dargestellt. Zudem sind der Abbildung wesentliche Hintergrundinformationen zu den einzelnen Planungsschritten zu entnehmen.



Abb. 1: Netzausbau in fünf Schritten (Bundesnetzagentur 2018)

3. Auswirkungen und Betroffenheit der Erdverkabelung für das Schutzgut Boden

Das Schutzgut Boden ist durch vorhabenbedingte Maßnahmen bei der Erdverkabelung, vor allem bei Verfahren zum Ausbau des Höchstspannungsnetzes in offener Bauweise (Verlegung in Kabelgräben), in quantitativer und qualitativer Hinsicht erheblich betroffen. Insbesondere die nachfolgend aufgeführten bau- und betriebsbedingten *Wirkfaktoren* können dabei zu Veränderungen und Beeinträchtigungen des Bodens bis hin zu irreversiblen Schäden führen:

- irreversible **Bodenschadverdichtungen** im Ober- und Unterboden infolge von Befahrung, Umlagerung oder Bearbeitung;
- **Einschränkung der Kapillarität** nach Verlegung durch Zerstörung der ehemaligen Porenkontinuität sowie durch Porensprünge aufgrund des Bettungsmaterials mit nach-

folgend eingeschränktem kapillarem Aufstieg aus dem Grundwasser und der Konsequenz von Wassermangel bei (ehemals) vom Grundwasser beeinflussten Böden;

- Zerstörung des gewachsenen Bodengefüges mit Beseitigung der ursprünglichen Porenkontinuität **durch nicht schicht- und horizontgetreuen Aus- und Wiedereinbau**;
- **Einschränkung der Durchwurzelungstiefe** mit möglichen negativen Effekten hinsichtlich Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit sowie Wärmehaushalt;
- **Veränderung der Wasserführung** durch neu entstandene vertikale und laterale Barrieren oder neue lineare unterirdische Abflussrinnenstrukturen infolge Erdkabel, Schutzplatten, Bettungsmaterial;
- Verschlammung und Abtrag von Bodenmaterial infolge von **Wassererosion** von baubedingt beanspruchten Böden und zwischengelagertem Bodenmaterial;
- Versauerung infolge unsachgemäßer Inanspruchnahme (potenziell) **sulfatsaurer Böden**;
- **Schadstoffeinträge** (z. B. Schmieröle oder Treibstoffe);
- **Erwärmung** des Bodens während des Betriebs des Netzes mit der Möglichkeit der Austrocknung und damit des Wasser- und Nährstoffmangels; zudem sind Effekte auf das Artenspektrum, das Pflanzenwachstum sowie auf Umsetzungsprozesse im Boden nicht auszuschließen;
- Beeinträchtigung und Zerstörung der *Bodenfunktionen* durch **Versiegelungen** (z. B. durch Konverter- und Übergabestationen).

Als besonders gravierend sind die zuvor dargestellten Auswirkungen auf Böden mit einer hohen Funktionserfüllung im Hinblick auf die natürlichen *Bodenfunktionen* und der Archivfunktion sowie auf besonders empfindliche Böden einzustufen. Grundlage für die Bewertung der Böden sind die im [Anhang 1](#) genannten Kriterien.

Besonderes geschützt werden müssen organische Böden (Moore), da durch die vorhabenbedingten Maßnahmen eine irreversible Degradation bis Zerstörung (Entwässerung, Oxidation, Schrumpfung, Sackung sowie nachfolgender Ausbildung von Stau- und Haftnässe) droht.

4. Ziele und Anforderungen des Bodenschutzes im Rahmen der Planung, Genehmigung und Durchführung von Erdverkabelungen

Angesichts der hohen Betroffenheit des Bodens bei erdverlegten Höchstspannungsleitungen (siehe [Kap. 3](#)) kommt der Berücksichtigung des Schutzgutes Boden eine besondere Bedeutung zu. Oberstes Ziel ist, einen sparsamen und schonenden Umgang mit dem Boden zu gewährleisten. Dazu sind folgende Anforderungen umzusetzen:

- Schutz der natürlichen *Bodenfunktionen* und der Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte mit dem Ziel des vorrangigen Schutzes von Böden mit hoher / besonderer Funktionserfüllung, d. h. insbesondere hinsichtlich der
 - Lebensraumfunktion (Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen),

- Funktion als Bestandteil des Naturhaushaltes (insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen),
 - Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium (für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers),
 - unmittelbaren Bedeutung der natürlichen Funktionen auch für die Nutzungsfunktion als Standort für die landwirtschaftliche Nutzung und
 - Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.
- Berücksichtigung der Empfindlichkeit der Böden gegenüber baubedingten Eingriffen bzw. Auswirkungen mit dem Ziel der Vermeidung bzw. Verminderung von Verdichtungen, Vernässungen und sonstigen nachteiligen Bodenveränderungen und daraus resultierenden Strukturschäden sowie Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt. Zu bewerten sind daher die Empfindlichkeit gegenüber
 - Verdichtung,
 - Bodenerosion (Wasser- und Winderosion),
 - Veränderungen des Wasserhaushaltes und damit verbundene Prozesse wie Belüftung, Austrocknung oder Vernässung,
 - Regionale Besonderheiten und Standorte mit besonderer Empfindlichkeit.
 - schonender und nach (Haupt-)Horizonten und Schichten (siehe E DIN 19639 Anhang B) getrennter Ausbau, Zwischenlagerung und Wiedereinbau von Böden mit dem Ziel der Wiederherstellung eines weitgehenden horizontgetreuen Ausgangszustands; dabei (Wieder-)Auf- bzw. (Wieder-)Einbringen nur unbelasteter und standortgerechter Materialien auf oder in den Boden.
 - *Rekultivierung* und bei unvermeidbaren baubedingten Beeinträchtigungen ggf. *Melioration* der Böden nach Abschluss der baubedingten Maßnahmen mit dem Ziel der Wiederherstellung der *Bodenfunktionen*.

Diese Anforderungen sind von der Planung bis zur baulichen Umsetzung und anschließenden Nach- bzw. Folgenutzung der Böden zu berücksichtigen und – angepasst an den jeweiligen Planungsschritt – zu untersetzen bzw. zu konkretisieren. Die Vorhabenträger (Übertragungsnetzbetreiber) und die Zulassungsbehörden sind gefordert, die Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes in den Plan- und Genehmigungsunterlagen hinreichend zu berücksichtigen. Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat als zuständige Behörde dies nachvollziehend zu prüfen. Die Bodenschutzbehörden sollten als Träger öffentlicher Belange eine hinreichende Berücksichtigung des Schutzgutes Boden im Plan- und Genehmigungsverfahren einfordern bzw. auf bestehende Defizite hinweisen. Auf die Nutzung der Checklisten der LABO-Arbeitshilfe „Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren - Arbeitshilfen für Planungspraxis und Vollzug“ sei hier grundsätzlich verwiesen (LABO 2017b).

Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Kompensation nachhaltiger negativer Auswirkungen auf den Boden sind hinsichtlich ihrer Wirkungen auf den Boden und die natürlichen *Bodenfunktionen* zu entwickeln und zu bewerten. Im Rahmen der Planung sind die Bewertungsergebnisse sowie die Auswirkungen auf Böden umfassend einzubeziehen. Die-

jenigen Böden, für die Dauerschäden nicht ausgeschlossen werden können, sind entsprechend darzustellen und zu berücksichtigen.

Die Einstufung der Böden, die Auswirkungen und die Maßnahmen müssen dann in entsprechend zu erstellenden *Bodenschutzkonzepten* berücksichtigt werden (siehe [Kap. 5.3](#)).

In diesem Zusammenhang soll die Erforderlichkeit eines *Baubegleitenden Bodenschutzes* in der Planung berücksichtigt werden, um zu gewährleisten, dass geeignete Maßnahmen ausgewählt und fachgerecht umgesetzt werden. Fachliche Grundsätze dazu sind aktuell E DIN 19639 zu entnehmen.

5. Empfehlungen zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen

Die nachfolgenden Empfehlungen zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bei HGÜ-Vorhaben orientieren sich an den einzelnen Planungsschritten des Verfahrens zum Stromnetzausbau (siehe [Kap. 2](#)), da diese spezifische fachliche Anforderungen und Inhalte verlangen. Dabei wird beim jeweiligen Planungsschritt die Betroffenheit des Bodens kurz erläutert. Anschließend folgen die planungs- und umsetzungsbezogenen Hinweise zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden. Folgende Aspekte leiten dabei die Kapitel:

- Ziel der Planungsebene,
- Ziel des Bodenschutzes in der jeweiligen Planungsebene,
- Maßstabsbereich der jeweiligen räumlichen Informationen und
- Einsatz von geeigneten bodenbezogenen Kriterien und Methoden.

Das Vorgehen führt im geringen Umfang zu wiederholenden Aussagen, besitzt aber den Vorteil, dass jeder Planungsschritt in sich weitgehend geschlossen und ohne größere Querverweise genutzt werden kann.

Die Empfehlungen fokussieren sich dabei auf die Aspekte des vorsorgenden Bodenschutzes. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass für eine umfassende Berücksichtigung des Bodens bei den Verfahren zum Stromnetzausbau eine allein auf die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes ausgerichtete Betrachtung nicht ausreichend ist. Bei der Planung und späteren Umsetzung der Vorhaben ist die Einbeziehung von Informationen und fachlichen Anforderungen zum Umgang mit bereits vorhandenen, ggf. sogar großflächigen *schädlichen Bodenveränderungen* und / oder altlastverdächtigen Flächen / Altlasten ebenso notwendig. Die Länder verfügen über Informations- und Datengrundlagen zur Verbreitung von Böden mit (geogen) erhöhten Schadstoffgehalten sowie zum Vorhandensein von altlastverdächtigen Flächen / Altlasten und zu den ingenieur- und hydrogeologischen Gegebenheiten, die schon auf der Planungsebene zur umfassenden Betrachtung und Bewertung des Schutzgutes Boden unbedingt zu nutzen sind.

5.1 Bundesbedarfsplanung

Der erste Planungsschritt mit besonderer Relevanz für das Schutzgut Boden ist die Bundesbedarfsplanung. Grundlage für den *Bundesbedarfsplan* ist der **Netzentwicklungsplan (NEP) mit einem dazugehörigen Umweltbericht**. Der NEP fußt dabei auf den zuvor mit Hilfe von Szenarien berechneten Ausbaubedarf der Übertragungsnetze (*Szenariorahmen*) und soll alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, zur Verstärkung und zum Aus-

bau des Netzes, die in 10 bis 15 Jahren für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind, abbilden. Sind Verstärkungen oder ein Ausbau des Stromnetzes unumgänglich, so wird im NEP angegeben, von wo nach wo die neuen Leitungen führen sollen. Genaue Trassenverläufe werden noch nicht festgelegt, sondern lediglich deren Anfangs- und Endpunkte.

Bei allen Entscheidungen über den Netzausbau müssen die möglichen Umweltauswirkungen frühzeitig einbezogen werden. Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) schreibt hierfür eine *Strategische Umweltprüfung* (SUP) vor. Mit der SUP verfolgt der Gesetzgeber das Ziel, bereits weit vor der konkreten Zulassungsentscheidung die Umweltbelange in die Planung zu integrieren. In der SUP, deren Ergebnisse in einem dazugehörigen *Umweltbericht* zusammengefasst werden, untersucht die BNetzA auf der Ebene der Bundesbedarfsplanung, welche voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen sich aus dem Bedarf an Stromnetzausbau- und -verstärkungsmaßnahmen auf die Umwelt – und damit auch für das Schutzgut Boden – ergeben können.

Da auf dieser Planungsebene in vielen Fällen der Leitungsverlauf noch nicht bekannt ist, sind konkrete standortbezogene Aussagen zur Betroffenheit der Schutzgüter häufig noch nicht möglich. Gleichwohl ist der *Umweltbericht* der zentrale Ansatzpunkt, um auf die Betroffenheit des Schutzgutes Boden hinzuweisen bzw. klarzustellen, welche fachlichen Anforderungen an die weitere Betrachtung auch im Rahmen der nachfolgenden Planungsschritte zu stellen sind.

Fachliche Anforderungen an die Behandlung des Schutzgutes Boden im *Umweltbericht*:

Im *Umweltbericht* gemäß SUP sind auf der Ebene der Bundesbedarfsplanung das Schutzgut Boden und seine Betroffenheit beim Netzausbau, insbesondere mit Blick auf die Erdverkabelung, auch im Vergleich zu den anderen betroffenen Schutzgütern (z. B. Wasser, Pflanzen, Tiere) umfassend aufzugreifen und darzustellen. Dabei ist mit Bezug auf die gesetzlichen Anforderungen des BBodSchG klarzustellen, dass der Schutz des Bodens grundsätzlich über den Schutz der *Bodenfunktionen* (hier vorrangig der natürlichen *Bodenfunktionen* und der Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte) zu erfolgen hat. Darüber hinaus sind die Empfindlichkeiten der Böden gegenüber den durch die Vorhaben bedingten Ein- und Auswirkungen auf das Schutzgut Boden darzustellen und zu bewerten (siehe [Kap. 3](#)).

Dabei sind naturnahe Moorböden aufgrund ihrer hohen Funktionserfüllung im Sinne des § 2 Absatz 2 BBodSchG und wegen ihrer Bedeutung für den Naturschutz und für die Wasserwirtschaft² im *Umweltbericht* als besonders empfindlich darzustellen. Sie sind für die Verlegung eines Erdkabels ungeeignet und entsprechend zu berücksichtigen.

Auf der Ebene der Bundesbedarfsplanung sind vorrangig (Auswerte-) Karten von *Bodenfunktionen* und -empfindlichkeiten heranzuziehen³, die bei den für den Bodenschutz bzw. die bodenkundliche Landesaufnahme zuständigen Fachbehörden der Länder vorliegen. Sollten entsprechende Karten nicht vorliegen, bieten sich, auch mit Blick auf länderübergreifende Betrachtungen, kleinmaßstäbige Auswertungskarten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) an.

² Vgl. LABO Hintergrundpapier „Bedeutung und Schutz von Moorböden“ (2017a)

³ siehe insbesondere [Anhang 1](#)

Die Betroffenheit der Böden über eine Zuordnung von Bodeneinheiten auf Grundlage der Boden-Übersichtskarte 1:1.000.000 (BÜK 1000) abzubilden genügt nicht den fachlichen Anforderungen. Die Bodenform oder Bodenklasse als höchste Aggregierungsstufen von Bodeneigenschaften allein bilden den Erfüllungsgrad der *Bodenfunktionen* und die Empfindlichkeit der Böden nicht hinreichend ab.

In [Anhang 1](#) sind Beispiele für kleinmaßstäbige Auswertungskarten, die derzeit bei der BGR vorliegen und zur Bewertung herangezogen werden können (falls großmaßstäbige Karten nicht vorliegen) mit ihren Bezügen zu *Bodenfunktionen* bzw. Bodenempfindlichkeiten aufgelistet. Diese Karten wurden anhand bodenschutzfachlicher Methoden aus der BÜK 1.000 abgeleitet⁴.

Die Boden-Übersichtskarte 1:200.000 (BÜK 200) liegt deutschlandweit vor. Sobald entsprechende Auswertungskarten erstellt sind, wird empfohlen, auf diese – soweit keine besser geeigneteren Auswertungskarten vorhanden sind – zur fachgerechteren Berücksichtigung der *Bodenfunktionen* und -empfindlichkeiten zurückzugreifen.

Über die Betrachtung der Böden hinsichtlich ihrer *Bodenfunktionen* und -empfindlichkeiten hinaus sollte bereits im *Umweltbericht* zum NEP die Bedeutung eines *Baubegleitenden Bodenschutzes* zur Vermeidung oder Minderung von Bodenbeeinträchtigungen dargestellt und die Erstellung eines detaillierten *Bodenschutzkonzepts* im Zuge der weiteren Planungsschritte eingefordert werden. Zum wirksamen Schutz der Böden und zur sachgerechten Umsetzung geeigneter Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ist es letztlich unerlässlich, dass nicht erst in der Phase der Bauausführung und der anschließenden *Rekultivierung* bodenkundlicher Sachverstand eingebunden wird, denn Planungsfehler lassen sich nicht oder nur schwer und mit großem Aufwand in der Bauphase beheben.

5.2 Bundesfachplanung

Die Bundesfachplanung kommt bei länderübergreifenden Vorhaben für Höchstspannungsleitungen zum Tragen. Der Anfangs- und Endpunkt der Trassenverläufe sind im Bundesbedarfsplangesetz bereits festgelegt (siehe [Kap. 5.1](#)). Im Rahmen der Bundesfachplanung wird ein 500 m bis 1.000 m breites Trassenkorridornetz mit Vorzugskorridor und Trassenkorridoralternativen seitens des Vorhabenträgers (Übertragungsnetzbetreiber bzw. Antragsteller) vorgeschlagen (vgl. § 6 NABEG) und seitens der BNetzA nach Prüfung ein Korridor verbindlich festgelegt (§ 7 NABEG). Die Übertragungsnetzbetreiber müssen dabei besonders das Gebot der Geradlinigkeit beachten, d. h., der Trassenkorridor soll sich möglichst an der Luftlinie zwischen Anfangs- und Endpunkt des Vorhabens orientieren. Im Zuge der Korridorfindung, bei der mittels geeigneter Methoden (beispielsweise Raumwiderstandsanalyse) die Betroffenheit verschiedener Schutzgüter zu berücksichtigen ist, ist der konfliktärmste Korridor bzw. sind die konfliktärmsten Korridore zu ermitteln (siehe hierzu auch: Methodenpapier – Raumverträglichkeitsstudie in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdverkabelung der BNetzA, 2017). Erst innerhalb des am Ende der Bundesfachplanung verbindlich festgelegten Trassenkorridors wird im anschließenden Planfeststellungsverfahren der genaue Verlauf der Trasse festgelegt (siehe [Kap. 5.3](#)).

Im Rahmen der Bundesfachplanung ist – wie auf der Ebene der Bundesbedarfsplanung (siehe [Kap. 5.1](#)) – eine *Strategische Umweltprüfung* (SUP) nach den Vorgaben des Umweltver-

⁴ Die Karten werden von der BGR in ihrem Produktcenter angeboten und sind für jedermann frei zugänglich (s. <https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/Start.do>).

träglichkeitsgesetzes (UVPG) durchzuführen und ein umfassender *Umweltbericht* nach den Anforderungen des § 40 UVPG zu erstellen. Dabei müssen die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Erdkabelprojektes sowie Alternativen ermittelt, beschrieben und bewertet werden. Das Schutzgut Boden ist Teil der SUP.

Darüber hinaus sind der Vorschlagstrassenkorridor und die in Frage kommenden Alternativen im Rahmen einer Raumverträglichkeitsstudie zu prüfen. Landnutzungsbelange, wie z. B. die der Landwirt- und Forstwirtschaft, werden hier aufgegriffen. Das Schutzgut Boden ist auch bei der Erarbeitung der Trassenkorridoralternativen im Rahmen der Bundesfachplanung umfassend und fachlich angemessen zu berücksichtigen. Dafür sind fachlich anerkannte Kriterien und Methoden zu verwenden, die die natürlichen *Bodenfunktionen* und die Archivfunktion sowie die Empfindlichkeiten der Böden gegenüber den vorhabenbedingten Auswirkungen (siehe [Kap. 3](#)) abbilden.

Für die fachgerechte Abarbeitung der Bodenschutzbelange ist ein *Baubegleitender Bodenschutz* spätestens ab der Planungsstufe „Bundesfachplanung“ notwendig. Ein besonderer Fokus ist hierbei auf die Analyse und Bewertung der *Bodenfunktionen* und der Empfindlichkeiten der Böden zu legen mit dem Ziel der Berücksichtigung in der weiteren Planung.

Im Folgenden werden die Anforderungen zur fachgerechten Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für beide Planungsschritte dargestellt:

1. Erarbeitung der Unterlagen nach § 6 NABEG (Festlegung von Trassenkorridornetz und Vorzugstrasse) und Berücksichtigung des Schutzgutes Boden im Rahmen der Raumwiderstandsklasseneinteilung (siehe [Kap. 5.2.1](#)) und
2. Erarbeitung der Unterlagen nach § 8 NABEG und Aspekte zum Bodenschutz im Rahmen der hier erforderlichen Strategischen Umweltprüfung (Festlegung des Untersuchungsrahmens) (siehe [Kap. 5.2.2](#))

5.2.1 Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bei der Erarbeitung der Antragsunterlagen nach § 6 NABEG

Die Erarbeitung der Unterlagen nach § 6 NABEG erfolgt in einem zweistufigen Verfahren:

- a) Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bei der Raumwiderstandsanalyse und Findung von Trassenkorridoralternativen (siehe [Kap. 5.2.1.1](#)) und
- b) Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bei der Trassenkorridoranalyse und beim Trassenkorridorvergleich (siehe [Kap. 5.2.1.2](#)).

Zur angemessenen Berücksichtigung des Schutzgutes Boden ist auf Bewertungsmethoden der entsprechenden Fachbehörden des Bundes bzw. der Fachbehörden der Bundesländer zurückzugreifen.

5.2.1.1 Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bei der Raumwiderstandsanalyse und zur Findung von Trassenkorridoralternativen

Sowohl Böden, die die *Bodenfunktionen* im hohen bzw. im sehr hohen Maße erfüllen, als auch gegenüber den Vorhabenwirkungen sehr empfindlichen Böden (vgl. [Kap. 4](#)) sollen bei der Trassenkorridorfindung möglichst gemieden werden. Dementsprechend ist diesen Böden

im Zuge der Raumwiderstandsanalyse durch deren Einstufung in die entsprechende Raumwiderstandsklasse (RWK) ein hohes Gewicht zu geben.

Bei der Korridorfindung sollen Böden ausgeschlossen werden, bei deren Inanspruchnahme durch eine Erdverkabelung ein erheblicher und irreversibler Dauerschaden zu erwarten ist. Dafür müssen diese Böden entsprechend bei der Raumwiderstandsanalyse berücksichtigt werden. So sollen naturnahe Moorböden aus fachlicher Sicht des Bodenschutzes der Raumwiderstandsklasse 1 zugeordnet werden.

Diese erste Betrachtung und Bewertung der Böden im Rahmen der Raumwiderstandsanalyse sollte auf Grundlage von bodenkundlichen Karten im Maßstab 1:50.000 erfolgen. Wo diese nicht vorliegen auf Basis der BÜK 200. Darüber hinaus sind die in den Bundesländern vorliegenden Bodenfunktionsbewertungsverfahren und -karten heranzuziehen. In diesem Zusammenhang sei auch auf den Methodenkatalog zur Bodenfunktionsbewertung der Ad-hoc-AG Boden der Staatlichen Geologischen Dienste und der BGR (2007) bzw. auf Methodenkataloge der einzelnen Bundesländer verwiesen.

5.2.1.2 Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bei der Trassenkorridoranalyse und beim Trassenkorridorvergleich

Bei der Trassenkorridoranalyse und dem Vergleich der Trassenkorridore gelten alle für die Raumwiderstandsanalyse dargestellten fachlichen Anforderungen entsprechend und sind wie folgt zu ergänzen:

- Spätestens auf dieser Ebene sind höher aufgelöste bodenkundliche Datengrundlagen (1:50.000 oder größer) zu verwenden; mit wachsendem Betrachtungsmaßstab sollen Detailschärfe und Genauigkeit der Bewertung steigen und
- auf dieser Planungsebene sind alle im Untersuchungsraum vorliegenden Böden hinsichtlich ihrer Funktionserfüllung und ihrer Empfindlichkeit gegenüber den vorhabenbedingten Wirkungen mit Hilfe anerkannter Methoden und geeigneter Kriterien zu beschreiben und zu bewerten.

5.2.2 Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bei der Erarbeitung der Unterlagen nach § 8 NABEG

In den Unterlagen nach § 8 NABEG bildet die Raumverträglichkeitsstudie zusammen mit den Unterlagen zur Strategischen Umweltprüfung (SUP) den wesentlichen Teil der einzureichenden Unterlagen.

Im Positionspapier der BNetzA für die Unterlagen nach § 8 NABEG (BNetzA 2017) werden Anforderungen zur Erstellung des *Umweltberichts* im Rahmen der SUP dargestellt, die für den Bodenschutz und alle anderen Schutzgüter im Sinne des UVPG relevant sind. Für die Erfassung des IST-Zustandes bedarf es zunächst einer Beschreibung und Bewertung der Böden im Untersuchungsraum in Hinblick auf ihre Eigenschaften, Funktionen und Empfindlichkeiten gegenüber den vorhabenspezifischen *Wirkfaktoren*. Hierfür sind bodenschutzfachliche Datengrundlagen und Bewertungsmethoden der entsprechenden Fachbehörden der Bundesländer heranzuziehen. Zudem sind mögliche Vorbelastungen der Böden einzubeziehen.

Zur Abschätzung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden muss zunächst das Gefährdungspotenzial ermittelt werden. Hierfür sind der temporäre sowie der langfristige Flächenbedarf differenziert nach der Intensität der Beanspruchung (z. B. Flächenbilanzierung für Bodenmieten, Baustraßen, Kabelgraben oder Konverterstationen) abzuschätzen. Danach bedarf es einer Beschreibung und Bewertung der zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten erheblichen negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden unter Berücksichtigung der *Bodenfunktionen* und -empfindlichkeiten (siehe [Kap. 3](#)).

Die zu berücksichtigenden *Bodenfunktionen* und -empfindlichkeiten sind [Anhang 1](#) zu entnehmen.

5.3 Planfeststellung

Aufgabe des Planfeststellungsverfahrens ist es, den genauen Trassenverlauf festzulegen, der insbesondere auch die geringsten Beeinträchtigungen für Mensch und Umwelt aufweist. Grundlage hierfür ist der in der Bundesfachplanung ermittelte und verbindlich festgelegte Trassenkorridor (siehe [Kap. 5.2](#)), von dem nur in begründeten Fällen abgewichen werden kann. Dabei sind innerhalb des verbindlich festgelegten Korridors mehrere alternative Leitungsverläufe zu betrachten.

Vorhaben, die mit einer Planfeststellung rechtlich gesichert werden, sind vorab einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) zu unterziehen⁵. Die UVP ermittelt, beschreibt und bewertet die Umweltauswirkungen des Vorhabens. Die Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens, die Bewertung der Schutzgüter und eine Varianteneingrenzung erfolgen dabei unter Abwägung aller Belange und Interessen. Im Rahmen der UVP sind dafür der mögliche Trassenverlauf und die Wirkungen des Vorhabens innerhalb des i. d. R. 1.000 m breiten Korridors auf alle Schutzgüter zu bewerten. Die rechtlich und planerisch erforderliche Beurteilung des Schutzgutes Boden sowie die bodenbezogene Eingriffsbilanzierung erfolgen über die Erfassung, Beschreibung und Bewertung der *Bodenfunktionen* und der Empfindlichkeit gegenüber den vorhabenbedingten *Wirkfaktoren* (siehe [Anhang 1](#)).

Der Antrag auf Planfeststellung, der vom Vorhabenträger (Übertragungsnetzbetreiber) zu stellen ist, muss die erforderlichen Pläne und Beschreibungen eines konkreten Leitungsvorhabens und Erläuterungen zu den möglichen Umweltwirkungen enthalten. Die Bundesnetzagentur prüft als Genehmigungsbehörde die Auswirkungen des geplanten Vorhabens im Rahmen der UVP. Der Prozess wird mit dem Planfeststellungsbeschluss abgeschlossen, der das Vorhaben genehmigt und den genauen Trassenverlauf festlegt.

Ein wesentliches Ziel des Bodenschutzes im Planfeststellungsverfahren ist die planerische Lenkung des festzulegenden Trassenverlaufs (Leitungsgraben inkl. der erforderlichen Baustraßen) innerhalb des Trassenkorridors weg von a) Böden mit hoher bis sehr hoher Erfüllung der natürlichen *Bodenfunktionen* und der Archivfunktionen sowie b) von besonders empfindlichen Böden hin auf Böden mit im Vergleich zu a) geringerer Bodenfunktionserfüllung bzw. b) auf Böden mit geringerer Empfindlichkeit. Es gilt, die aus Bodenschutzsicht optimierten Trassenverläufe zu identifizieren und diese in die planerische Abwägung einzubringen.

⁵ Nach Nr. 19.11 der Anlage 1 zum UVPG bedürfen die Errichtung und der Betrieb eines Erdkabels nach § 2 Absatz 5 des Bundesbedarfsplangesetzes einer UVP. Die UVP ist dabei ein unselbständiger Teil des Planfeststellungsverfahrens.

Je nach länderspezifischer Datenlage liegen bereits Bodenkarten bzw. bodenfunktionsbezogene Auswertungskarten in den Maßstäben 1:5.000 bis 1:50.000 bei den Bodenschutzfachbehörden bzw. den Staatlichen Geologischen Diensten der Länder vor. Soweit vorhanden, sind diese zur Beschreibung und Bewertung der Funktionen und Empfindlichkeiten der Böden des betroffenen Bundeslandes anzuwenden. Es sind dann die jeweils am höchsten aufgelösten Bodenkarten/-funktionskarten heranzuziehen. Auf Grundlage der zu betrachtenden Teilfunktionen kann auch eine bodenfunktionale Gesamtbewertung – soweit vorhanden – herangezogen werden.

Kritische Bereiche mit besonders empfindlichen Böden, mit besonderen Erfordernissen des Bodenschutzes oder mit hoher kleinräumiger Variabilität der Böden bzw. der Bodeneigenschaften sowie Bereiche, die nur zeitlich eingeschränkt Baumaßnahmen zulassen, sind gesondert herauszuarbeiten und darzustellen. Auf besondere Handlungserfordernisse in diesen Bereichen ist hinzuweisen. Mögliche Vorbelastungen (Altlasten, *schädliche Bodenveränderungen*) und / oder Beeinträchtigungen von Grund- und Oberflächenwasser sind in die Betrachtungen einzubeziehen.

Für den festgelegten Trassenverlauf ist im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach § 14 ff BNatSchG die Bilanzierung und Kompensation des Eingriffs in alle Schutzgüter (auch das Schutzgut Boden) vorzunehmen. In Anspruch genommene Flächen sind wiederherzustellen. Im Allgemeinen sind Eingriffe in den Boden durch den Leitungsbau mit Funktionsverlusten verbunden (vgl. SGD 2016). Die Funktionsverluste sind längerfristig, oft auch über Jahrzehnte nachweisbar und müssen daher kompensiert werden. Länderspezifische Regelungen zur Bewertung und Kompensation der Funktionsverluste sind zu beachten.

Baubegleitender Bodenschutz (Bodenschutzkonzept, Bodenkundliche Baubegleitung):

Ein wichtiges Ziel des *Baubegleitenden Bodenschutzes* ist, die baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden zu minimieren und Auswirkungen, die zu irreversiblen Schäden führen können, zu vermeiden. Hierfür sind im Planfeststellungsbeschluss Auflagen zum *Baubegleitenden Bodenschutz* für die Bauausführung der festgelegten Trassenführung festzuschreiben.

Die fachgerechte und genehmigungskonforme Umsetzung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes, insbesondere der Umsetzung von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen, ist durch die Erstellung eines *Bodenschutzkonzeptes* und die Begleitung der Bauausführung durch eine *Bodenkundliche Baubegleitung*⁶ sicherzustellen. Das *Bodenschutzkonzept* ist mit den Antragsunterlagen zur Planfeststellung vorzulegen.

Das *Bodenschutzkonzept* ist auf der Grundlage der einschlägigen und aktuellen fachlichen Regelwerke, hier der DIN 19731, der E DIN 18915, der E DIN 19639 und der entsprechenden Bodenuntersuchungen zu erstellen. Damit werden die bodenschutzrechtlichen Anforderungen und Vorgaben sichergestellt.

⁶ Die Erstellung eines sachgerechten *Bodenschutzkonzeptes* setzt bodenkundlichen Sachverstand voraus. Die Fachkunde besteht in der Regel, wenn die *bodenkundliche Baubegleitung* über eine bodenkundliche Ausbildung oder entsprechende bodenkundliche Praxiserfahrungen verfügt (siehe E DIN 19639, Anhang C).

Auf der Grundlage einer Prognose der zu erwartenden Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden hat das *Bodenschutzkonzept* insbesondere klare Vorgaben zu nachfolgenden Punkten zu enthalten:

- planerische und technische Rahmenbedingungen (Vorhabenbeschreibung), insbesondere Ausmaß und Dauer der Eingriffe, bodenbezogene Arbeitsprozesse und bodenbezogene Einschränkungen,
- Boden- und Materialmanagement u. a. zu
 - Gewinnung von Ober- und Unterböden,
 - Zwischenlagerung und Mietenbewirtschaftung,
 - Verwertung bzw. Entsorgung unter Berücksichtigung möglicher Schadstoffbelastungen des anfallenden Bodenmaterials (*Bodenmanagement*),
 - Verfüllung des Kabelgrabens mit Bettungsmaterial,
- Maschineneinsatz in Abhängigkeit von Bodenfeuchte und Verdichtungsempfindlichkeit, Maschinenkataster mit definierten zulässigen Kontaktflächendrücken und Radlasten,
- Anlage und Rückbau von Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen,
- Regelungen zum Umgang mit besonderen Erfordernissen des Bodenschutzes⁷,
- Entwässerungskonzept (falls aufgrund besonderer Standortbedingungen angezeigt),
- Erosionsschutzkonzept (falls aufgrund besonderer Standortbedingungen angezeigt),
- Aussagen zu Bodenuntersuchungen (Art, Umfang, Zeitintervalle etc.) während der Bauarbeiten, um den aktuellen Zustand und die aktuelle Empfindlichkeit der Böden zu erfassen,
- Dokumentation durch Führung eines Bautagebuchs, in dem alle bodenrelevanten Belange, insbesondere Vorkommnisse und Schäden dokumentiert sind,
- *Rekultivierung* einschließlich der nachsorgenden Folgebewirtschaftung (Rekultivierungskonzept).

Um die Belange des *baubegleitenden Bodenschutzes* räumlich zu konkretisieren, ist ein detaillierter *Bodenschutzplan* (BSP) im Zielmaßstab 1:5.000 oder größer zu erstellen, der Teil des *Bodenschutzkonzepts* ist. Im *Bodenschutzplan* sind u. a. die geschützten Flächen, Baustraßen, Bodenmieten- und Materiallagerflächen auszuweisen. Zudem hat der Plan alle relevanten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen aufzuführen.

Darüber hinaus muss der Planfeststellungsbeschluss die Bestellung einer qualifizierten *Bodenkundlichen Baubegleitung* sicherstellen, welche für die Umsetzung und Überwachung der Vorgaben des *Bodenschutzkonzepts* verantwortlich ist. Aufgabe der *Bodenkundlichen Bau-*

⁷ Z. B. wenn Böden andere als die erwarteten Funktionen und Eigenschaften aufzeigen. Ergeben sich bei Erdarbeiten Kenntnisse, die den Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung begründen, sind diese umgehend der zuständigen Behörde mitzuteilen.

begleitung ist ggf. die Begleitung der Baumaßnahme im Hinblick auf die Einhaltung der Genehmigungsaufgaben und der Inhalte des Leistungsverzeichnisses. Die *Bodenkundliche Baubegleitung* unterstützt den Vorhabenträger bei der fachgerechten Umsetzung standort-spezifisch bodenschonender Arbeitsverfahren schon in der Planung.

Des Weiteren sind im Planfeststellungsbeschluss Regelungen zur Einbindung der zuständigen Bodenschutzbehörde festzulegen: So sind der zuständigen Bodenschutzbehörde Ansprechpartner zu benennen, das *Bodenschutzkonzept* vorzulegen sowie die Dokumentation der Baumaßnahme und der durchgeführten Bodenschutzmaßnahmen zu übermitteln. Arbeiten im Bereich von Altlasten und / oder altlastverdächtigen Flächen sind mit der zuständigen Bodenschutzbehörde abzustimmen.

5.4. Bauausführung / Nachsorge

Bei der Bauausführung und Nachsorge (*Rekultivierung, Melioration* und ggf. Sanierung) sind die im *Bodenschutzkonzept* gemachten Auflagen und geplanten Maßnahmen umzusetzen. Grundsätzlich gilt für die Bauphase, dass Böden im direkten Einwirkungsbereich der Erdkabel-Baumaßnahmen nur im unvermeidbaren Umfang in Anspruch genommen und unvermeidbare Beeinträchtigungen der *Bodenfunktionen* minimiert werden sollen. Böden im Bereich von Baufeldern, die während der Bauzeit nur vorübergehend beansprucht werden, sollen nach Bauabschluss ihre natürlichen *Bodenfunktionen* im Naturhaushalt wieder umfassend erfüllen. Bodenarbeiten haben fachgerecht unter schonender Behandlung des Bodens bei möglichst trockenen Boden- und Witterungsverhältnissen zu erfolgen. Zur Vermeidung von Strukturschäden ist diesem Aspekt auf sensiblen Flächen mit z. B. hohem Grundwasserstand besonders Rechnung zu tragen. Der Ausbau des Bodens und die Lagerung des Bodenaushubs haben nach der Art des Materials (Hauptprofile, ggf. differenziert nach unterschiedlichen Bodenschichten) getrennt zu erfolgen. Die Leitungsgräben sind bei trockener Witterung unter Beachtung des horizontgetreuen Ausgangszustands ordnungsgemäß zu verfüllen.⁸

Dafür ist es erforderlich, auf der Baustelle kontinuierlich oder anlassbezogen den aktuellen Zustand und die aktuelle Empfindlichkeit der Böden zu erfassen und zu bewerten.

Um Böden auf Baustellen zu erfassen, zu bewerten und geeignete Maßnahmen ergreifen zu können, sind großmaßstäbige Bodenkarten oder ergänzende Kartierungen zu verwenden. Eine Prüfliste vorhabenbezogen relevanter Datengrundlagen enthält Tabelle 1 der E DIN 19639 (vgl. auch [Anhang 2](#)).

Die Zielsetzungen des vorsorgenden Bodenschutzes sind über eine *Bodenkundliche Baubegleitung* während der Bauausführung der Erdverkabelung mit der Einhaltung des *Bodenschutzkonzepts* sicherzustellen. Die Aufgaben der *Bodenkundlichen Baubegleitung* werden detailliert in E DIN 19639 beschrieben.

Konkretere Ausführungen zur Bauausführung sind Kap. 6.2 der E DIN 19639, Kap. 4.3 des BVB-Leitfadens (BVB 2013) und den Leitfäden einzelner Länder zu entnehmen.

⁸ Als Bettungsmaterial soll möglichst vorhandenes Material des Bodenaushubs verwendet werden, Böden mit Steinbesatz sind grundsätzlich nicht geeignet. Die Zufuhr fremden Bodenmaterials (Sand, Flüssigboden) soll möglichst gering gehalten werden. Bei der Anlieferung von Fremdmaterial für die Kabelbettung muss dessen chemischer Zustand geprüft werden. Belastetes Recyclingmaterial soll nicht zum Einbau verwendet werden.

Nach Durchführung der eigentlichen Baumaßnahme sind die temporär beanspruchten Flächen entsprechend des *Bodenschutzkonzepts* wiederherzustellen. Dabei sind die während der Baumaßnahme entstandenen Schäden zu beheben. Im Zuge der Bodenrekultivierung sind folgende Punkte zu beachten:

- Rückbau der Baustraßen und Wiederherstellung baulich temporär genutzter Böden durch Lockerung verdichteter Bereiche und fachgerechtes Auffüllen,
- sachgerechte Wiederherstellung von *Bodenfunktionen* in nicht bebauten und unversiegelten Bereichen,
- Umsetzung der Empfehlungen zur Folgebewirtschaftung und Bodenruhe,
- Erstellung eines Pflichtenheftes „*Rekultivierung*“ (vgl. LBEG 2017).

Weitere Maßnahmen im Rahmen der Nachsorge sind:

- Bodenverbesserung⁹ bei *Bodenschadverdichtung*,
- Auffüllen von Sackungen,
- Dränung bei Vernässungen in Folge baubedingter Eingriffe oder Verdichtungen,
- Sanierung von im Rahmen der Bauausführung entstandenen Schadstoffbelastungen,
- Langjähriges Monitoring an mehreren repräsentativen Standorten und ggf. Betreiben eines landwirtschaftlichen Beweissicherungsverfahrens (LBEG 2017) zum Wasser- und Wärmehaushalt des Bodens.

Ein Neuaufbau von Böden mit ggf. erforderlicher Geländemodellierung kann eine notwendige Rekultivierungsmaßnahme sein. Ziel ist es jeweils, die angestrebte Nutzung der Flächen unter Wahrung der ursprünglichen natürlichen *Bodenfunktionen* zu ermöglichen und die erstellte Massenbilanzierung möglichst genau einzuhalten.

Konkrete Ausführungen zur Bodenrekultivierung und Zwischenbewirtschaftung enthalten die Kap. 6.3 und 6.4 der E DIN 19639. In Kap. 6.5 der E DIN 19639 sind Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen der Böden im Baufeld beschrieben. Kap. 4.4 des BVB-Leitfadens (BVB 2013) enthält detailliertere Hinweise zum Abschluss der Baumaßnahme (Wiederherstellung der natürlichen *Bodenfunktionen*, Konzept für die Folgebewirtschaftung, *Rekultivierung* und Sanierung von Folgeschäden).

6. Glossar / Begriffe

Baubegleitender Bodenschutz

Übergreifende Bezeichnung für Bodenschutzkonzept und Bodenkundliche Baubegleitung, die die Phasen der Planung, Projektierung und Ausschreibung als auch die Ausführung inkl. Zwischenbewirtschaftung umfasst.

⁹ siehe z. B. Kap. 4.4.3.3 des BVB-Leitfadens (2013)

Bodenfunktionen

Der Boden erfüllt im Sinne des § 2 Abs. 2 BBodSchG

1. natürliche Funktionen als
 - a) Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
 - b) Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
 - c) Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,
2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie
3. Nutzungsfunktionen als Rohstofflagerstätte, Fläche für Siedlung und Erholung, Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung, Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Bodenkundliche Baubegleitung

Begleitung des Bauprozesses durch Personen, die über Fachkenntnisse zum Bodenschutz verfügen und Vorhabenträger bei der Planung und Realisierung des Bauvorhabens bzgl. bodenrelevanter Vorgaben unterstützen.

Bodenmanagement

Darstellung des Umgangs mit Bodenaushub im Rahmen des Bodenschutzkonzepts, die folgende Aspekte beschreibt: Massenbilanzierung, Ablaufplanung, Zwischenlagerung und Mietenbewirtschaftung, Logistik, Umgang mit Überschussmassen (Verwertung, Entsorgung).

Bodenschadverdichtung

Synonym: Schädliche Bodenverdichtung. Schädliche Bodenveränderungen in Folge anthropogener, erheblicher Beeinträchtigung des substrattypischen Bodengefüges, insbesondere durch Verlust an Grob- und Mittelporenvolumen und deren Porenkontinuität.

Bodenschutzkonzept

Konzept, das für ein konkretes Bauvorhaben alle bodenschutzrelevanten Daten, Auswirkungen und Maßnahmen als Text und als Karte (Bodenschutzplan) darstellt.

Bodenschutzplan

Großmaßstäbige Kartendarstellung (zeichnerische Darstellung) aller bodenschutzrelevanten Maßnahmen.

Bundesbedarfsplan

Wird als Gesetz (Bundesbedarfsplanungsgesetz, BBPlG) erlassen; für die darin enthaltenen Vorhaben werden durch den Bundesgesetzgeber die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf festgestellt. Daneben sind Vorhaben gekennzeichnet, die zur Höchstspannungsübertragung als Erdkabelprojekte errichtet und betrieben werden sollen.

Die Feststellungen des BBPlG sind für die Übertragungsnetzbetreiber sowie für die Planfeststellung und die Plangenehmigung verbindlich.

Erdkabelvorrang

Der Erdkabelvorrang wurde 2015 gesetzlich eingeführt und besagt, dass speziell die großen Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ) grundsätzlich in der Erde verlegt werden sollen.

Melioration

Kulturtechnische Maßnahme zur Bodenverbesserung.

Netzentwicklungsplan (NEP)

Enthält die Netzentwicklungsmaßnahmen an Land. Für den Anschluss der Windparks auf See gibt es einen eigenen Plan, den sog. Offshore-Netzentwicklungsplan; letzterer ist aus fachlicher Sicht des Bodenschutzes, insbesondere vor dem Hintergrund des Geltungsbereichs des BBodSchG, von untergeordneter Bedeutung bzw. hat dieser wohl nur für die Küstenländer Relevanz.

Rekultivierung

Synonym: Bodenrekultivierung. Wiederherstellung der Bodeneigenschaften und der Bodenfunktionen vergleichbar den Ausgangsbedingungen oder angestrebter Eigenschaften, Geländeformen und Nutzungseignung der Böden (Rekultivierungsziel).

Schädliche Bodenveränderung

Schädliche Bodenveränderungen sind Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen (§ 2 Abs. 3 BBodSchG).

Schutzwürdige Böden

Böden mit hoher Funktionserfüllung in Hinblick auf die natürlichen Bodenfunktionen und die Archivfunktion.

Strategische Umweltprüfung (SUP)

Die SUP oder auch „Plan-Umweltprüfung“ ist ein Verfahren, mit dem die Umweltaspekte bei strategischen Planungen und dem Entwurf von Programmen untersucht werden. Die SUP geht auf die EG-Richtlinie (2001/42/EG) über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme zurück. Die Ergebnisse der SUP werden in einem dazugehörigen Umweltbericht zusammengefasst.

Szenariorahmen

Beschreibt die wahrscheinlichen Entwicklungen der deutschen Energielandschaft in den kommenden Jahren. Er umfasst dabei mindestens drei unterschiedliche Szenarien für die folgenden 10 bis 15 Jahre, wobei zu einem Szenario auch eine Prognose der Entwicklung in

den nächsten 15 bis 20 Jahren gehört. Der Szenariorahmen wird von den Übertragungsnetzbetreibern entworfen und schließlich von der Bundesnetzagentur genehmigt.

Umweltbericht

Wird zusammen mit den Entwürfen des Netzentwicklungsplans von der Bundesnetzagentur zur Konsultation gestellt. Der Umweltbericht soll Dritten die Beurteilung ermöglichen, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen der Bundesbedarfsplanung betroffen sein können. Im Rahmen dieser Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung können mit Blick auf das Schutzgut Boden mögliche Defizite aus bodenschutzfachlicher Sicht vorgebracht werden, die dann von der Bundesnetzagentur berücksichtigt werden müssen.

Wirkfaktoren

Wirkungen des Ausbaus von Höchstspannungsleitungen auf die Schutzgüter des UVPG (vgl. auch Kap. 6.1.4.6 E DIN 19639).

7. Quellenverzeichnis

Ad-hoc-AG Boden der Staatlichen Geologischen Dienste und der BGR (2007): Methodenkat-
alog zur Bewertung natürlicher Bodenfunktionen, der Archivfunktion des Bodens, der Nut-
zungsfunktion „Rohstofflagerstätte“ nach BBodSchG sowie der Empfindlichkeit des Bodens
gegenüber Erosion und Verdichtung. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage
(https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Netzwerke/AGBoden/Downloads/methodenkatalog.pdf?__blob=publicationFile&v=2).

BNetzA - Bundesnetzagentur (2017): Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit ge-
setzlichen Erdkabelvorrang – Positionspapier der Bundesnetzagentur für die Unterlagen
nach § 8 NABEG (Kapitel 2.8)
(https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Methodik/Positionspapier_Erdkabel-Methodik_2017.pdf?__blob=publicationFile).

BNetzA - Bundesnetzagentur (2018): Stromnetze zukunftssicher gestalten.
(<https://www.netzausbau.de/5schritte/de.html>).

BVB - Bundesverband Boden e. V. (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB - Leitfaden
für die Praxis.

DIN 19731 (05-1998): Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial.

E DIN 18915 (06-2017): Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten.

E DIN 19639 (05-2018): Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben.

LABO - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2017a): Bedeutung und Schutz von
Moorböden - Hintergrundpapier - .

LABO - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2017b): Checklisten Schutzgut Bo-
den für Planungs- und Zulassungsverfahren - Arbeitshilfen für Planungspraxis und Vollzug.

SGD - Staatlichen Geologische Dienste (2016): Gesamtaussage der beteiligten Fachbehörden zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden bei Planung und Verlegung von Erdkabeln - Stellungnahme der SGD von Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein und der BGR.

Leitfäden einzelner Bundesländer:

LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (2014): Bodenschutz beim Bauen - Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen. GeoBerichte 28. (https://www.lbeg.niedersachsen.de/startseite/karten_daten_publicationen/publikationen/geoberichte/geoberichte_28/geoberichte-28-129793.html)

LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (2017): Handlungsempfehlungen zur frühzeitigen Berücksichtigung der Belange des Bodenschutzes in Planungsverfahren zur Erdkabelverlegung. (http://www.netzausbau-niedersachsen.de/downloads/20170322_handlungsempfehlungen-bodenschutz-in-.pdf)

LLUR - Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (2014): Leitfaden - Bodenschutz auf Linienbaustellen. (http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/B/boden/Downloads/Leitfaden.pdf?__blob=publicationFile&v=1)

LANUV - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2017): Grundlagen und Anwendungsbeispiele einer Bodenkundlichen Baubegleitung in Nordrhein-Westfalen. LANUV-Fachbericht 82. (https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/LANUV-Fachbericht_82_web.pdf)

Anhang 1: Bodenfunktionen und Empfindlichkeiten in den Planungsebenen

Prüfgegenstand	Bundesbedarfsplanung	Bundesfachplanung (NABEG § 6) – RWK-Analyse	Bundesfachplanung SUP, NABEG § 8 Berücksichtigung im Rahmen der Raumwiderstandsklasseneinteilung	Planfeststellung
Vorgehensweise	Weitestgehend bundeseinheitlich: Zunächst Nutzung von Auswertungskarten der BGR, Maßstab 1:1.000.000. Sobald Karten und Auswertungen in größerem Maßstab, insbesondere 1:200.000 vorliegen, ist auf diese zurückzugreifen			
Kartenmaßstab	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>Kleinmaßstäbig</p> <p>1:1.000.000 bis 1:200.000</p> </div> <div style="flex-grow: 1; border-top: 1px solid black; position: relative;"> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Großmaßstäbig</p> <p>1: 50.000 bis 1:5.000</p> </div> </div>			
<u>Bodenfunktion</u> Lebensraumfunktion (Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Boden- organismen)	<u>Bodenteilfunktion:</u> Lebensraum für Pflanzen <u>Kriterium:</u> Natürliche Bodenfruchtbarkeit <u>Methode:</u> Ackerbauliches Ertragspotential der Böden in Deutschland 1:1.000.000 (SQR 1000), Version 1.0 ¹⁰	<u>Bodenteilfunktion:</u> Lebensraum für Pflanzen <u>Kriterien:</u> 1) Natürliche Bodenfruchtbarkeit (z. B. über Acker- bzw. Grünlandzahl der Bodenschätzung) 2) Standorteigenschaften / Biotopentwicklungspotential (z. B. besondere Standorteigenschaften / Extremstandorte wie Trockenstandorte, Nassstandorte) <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch, Methodenkatalog ¹¹ (z.B. Bodenbewertungs- und -funktionskarten)		
<u>Bodenfunktion</u> Funktion als Bestandteil des Naturhaushaltes (insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen)	<u>Bodenteilfunktion:</u> Bestandteil des Wasserhaushaltes <u>Kriterium:</u> Bodenwasserhaushalt: Feldkapazität <u>Methode:</u> (FK _{We})Wasserspeicherefähigkeit (Feldkapazität) der Böden Deutschlands bis in 1m Tiefe (FK10dm1000_250), Version 1.0 ¹¹	<u>Bodenteilfunktion:</u> Bestandteil des Wasserhaushaltes <u>Kriterium:</u> Bodenwasserhaushalt: z.B. Feldkapazität, Sickerwasserrate <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch, Methodenkatalog ¹¹ (z. B. Bodenbewertungs- und -funktionskarten)		

¹⁰ Die Karten werden von der BGR in ihrem Produktcenter angeboten und sind für jedermann frei zugänglich (<https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/Start.do>).

¹¹ Ad-hoc-AG Boden der Staatlichen Geologischen Dienste und der BGR (2. überarbeitete und ergänzte Auflage, März 2007) (https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Netzwerke/AGBoden/Downloads/methodenkatalog.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen

Prüfgegenstand	Bundesbedarfsplanung	Bundesfachplanung (NABEG § 6) – RWK-Analyse	Bundesfachplanung SUP, NABEG § 8 Berücksichtigung im Rahmen der Raumwiderstandsklasseneinteilung	Planfeststellung
<p><u>Bodenfunktion</u></p> <p>Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium (für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers)</p>	<p><u>Bodenteilfunktion:</u> Filter für nicht sorbierbare Stoffe</p> <p><u>Kriterium:</u> Austauschhäufigkeit</p> <p><u>Methode:</u> Karte der Austauschhäufigkeit des Bodenwassers in landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands 1:1.000.000¹⁰</p> <p><u>Bodenteilfunktion:</u> Puffervermögen</p> <p><u>Kriterium:</u> Kationenaustauschkapazität</p> <p><u>Methode:</u> Potentielle Kationenaustauschkapazität der Böden in Deutschland 1:1.000.000¹⁰</p>	<p><u>Bodenteilfunktion:</u> Filter für nicht sorbierbare Stoffe</p> <p><u>Kriterium:</u> z. B. Nitratrückhaltevermögen</p> <p><u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch, Methodenkatalog¹¹ (z.B. Bodenbewertungs- und -funktionskarten)</p> <p><u>Bodenteilfunktion:</u> Puffervermögen</p> <p><u>Kriterium:</u> Kationenaustauschkapazität</p> <p><u>Methode:</u> Bundeslandspezifisch, Methodenkatalog¹¹ (z. B. Bodenbewertungs- und -funktionskarten)</p>		
<p><u>Bodenfunktion:</u></p> <p>Archiv der Natur- und Kulturgeschichte</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bundeslandspezifisch fakultativ mit jeweils eigenen Kriterien und Methoden: z. B. Archivfunktion, Bodendenkmäler, Naturnähe, seltene Böden 			

Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen

Prüfgegenstand	Bundesbedarfsplanung	Bundesfachplanung – RWK-Analyse	Bundesfachplanung SUP, Berücksichtigung im Rahmen der Raumwiderstandsklasseneinteilung	Planfeststellung
Vorgehensweise	Weitestgehend bundeseinheitlich: zunächst Nutzung von Auswertungskarten der BGR, Maßstab 1:1 Mio. Sobald Karten und Auswertungen in größerem Maßstab, insbesondere 1:200.000 vorliegen, ist auf diese zurückzugreifen	Bundeslandspezifisch unter Verwendung bodenschutzfachlich anerkannter Methoden und Einbindung von bodenschutzfachlichem Sachverstand im weiteren Sinne einer Bodenkundlichen Baubegleitung		
Kartenmaßstab	Kleinmaßstäbig 1:1.000.000 bis 1:200.000			Großmaßstäbig 1: 50.000 bis 1:5.000
<u>Empfindlichkeit</u> gegenüber Verdichtung	Verdichtungsempfindliche Böden <u>Methode:</u> Karte der potentiellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden in Deutschland 1:1.000.000 (BGR) ¹⁰	Verdichtungsempfindliche Böden (insbesondere grund- und stauwasserbeeinflusste Böden, organische Böden (Moore, Muddenen)) <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch (z. B. Verdichtungskarten, Karten zum Grundwassereinfluss, zu organogenen Böden, Bodenartenverteilung)		
<u>Empfindlichkeit</u> gegenüber Bodenerosion (Wasser- und Winderosion)	Erosionsgefährdete Böden (Wasser- und Winderosion) <u>Methoden:</u> Potentielle Erosionsgefährdung der Ackerböden in Deutschland durch 1) Wasser 1:1.000.000 (PEGWASSER 1000), Version 1.0 und 2) Wind 1:1.000.000 (PEGWIND1000), Version 1.0 ¹⁰	Erosionsgefährdete Böden (Wasser- und Winderosion) <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch, z. B. Bodenerosionskarten		
<u>Empfindlichkeit</u> gegenüber Veränderungen des Wasserhaushalts (Belüftung / Austrocknung/ Entwässerung)	Veränderungen des Wasserhaushaltes empfindliche Böden <u>Methode:</u> Grundwasserbeeinflussung der Böden in Deutschland (GWS000_250), Version 1.0 ¹⁰	Veränderungen des Wasserhaushaltes empfindliche Böden (z. B. Moore bzw. organogene Böden, sulfatsaure Böden, grundwasser- und stauwasserbeeinflusste Böden) <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch		
Regionale Besonderheiten Standorte mit besonderer Empfindlichkeit	Empfindlichkeit gegenüber Umlagerung/Verwertung (z. B. sulfatsaure Böden) oder Vermischung (z. B. stark geschichtete Böden), anderweitige Sonderstandorte <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch			

Anhang 2: Prüfliste relevanter Datengrundlagen zur Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes in Abhängigkeit des jeweiligen Planungsstandes und des jeweiligen Bauvorhabens (E DIN 19639)

Nr.	Datengrundlagen
A	für die detaillierte Beschreibung der Bodeneigenschaften bis 2 m Tiefe bzw. bis zur der Tiefe des baubedingten Eingriffs
A_1	Bodenkarten im Maßstab 1 : 5 000 oder größer zur Detailplanung
A_2	ergänzende Bodenkartierungen im Erhebungsmaßstab 1 : 5.000 oder grösser in Anlehnung an die DIN 4220
A_3	Karte der Bodenschätzung
A_4	Bodenkarten im Maßstab 1 : 50.000 oder 1 : 25.000 zur Übersichtsplanung
A_5	Auswertekarten zu Bodenfunktionen und -eigenschaften sowie Archivfunktion
A_6	Auswertekarten zu Empfindlichkeiten der Böden gegenüber Wasser- und Winderosion und Verdichtung
A_7	Karten der Grundwassergleichen bzw. Flurabstände, wenn oberflächennahes Grundwasser zu erwarten ist
B	für die detaillierte Beschreibung der stofflichen Eigenschaften bzw. stofflichen Überprägung der Böden
B_1	Karten über bekannte oder vermutete stoffliche Belastungen und Altlasten, z. B. Auszüge der Bodenschutz- und Altlastenkataster der Städte und Kreise
B_2	Karten zu schädlichen Bodenveränderungen wie z. B. Karten zu großflächig erhöhten Stoffgehalten, die durch den historischem Bergbau bedingt sind, Bodenbelastungskarten (BBK), Karten von Bodenplanungsgebieten, etc., die länderspezifisch vorliegen, z. T. mit festgesetzten Regelungen zum Umgang
B_3	Karten und Informationen über erhöhte Hintergrundwerte
C	zur Berücksichtigung vorhabenbezogener oder baulicher Risiken
C_1	Informationen über das Vorkommen von invasiven Neophyten und unerwünschten Ackerunkräutern im Baufeld bzw. deren Samenmaterial im zugeführten Boden (ggf. mit Kartierungen)
C_2	Karten zu Überschwemmungsgebieten und Hochwassergefahrenkarten (länderspezifisch)
C_3	Karten zu Starkregenisikogebieten oder Karte der reliefbedingten Abflussbahnen für Oberflächenwasser (Geomorphologische Tiefenlinien)
C_4	Karten zum Baugrund und zu Baugrundrisiken (Rutschungsgebiete)
C_5	Karten über bekannte oder vermutete Naturgefahren wie Lawinen oder Muren
C_6	Dränpläne
C_7	Leitungspläne und unterirdische Infrastruktur (Telefon, Strom, Gas, Wasser, sonstige)
C_8	Geologische und hydrogeologische Karten, z. B. zur Identifizierung von Besonderheiten wie Pyritvorkommen (sulfatsaure Böden)
D	zur Berücksichtigung weiterer Schutzgüter

Nr.	Datengrundlagen
D_1	Karten der Wasserschutz- und Wasserschongebiete
D_2	Karten der geschützten Biotop (z. B. Auszüge aus dem Biotopkataster)
D_3	Karten der Schutzgebiete und Schutzobjekte des Natur- und Landschaftsschutzes
D_4	Karten über bekannte oder vermutete archäologische Fundstellen
E	für die Lageorientierung
E_1	topographische Karten
E_2	Flur- bzw. Liegenschaftskarten, Katasterpläne
E_3	Luftbilder, ggf. von mehreren Befliegungen
E_4	digitale Geländemodelle