

# Schleswig-Holstein

## Der echte Norden

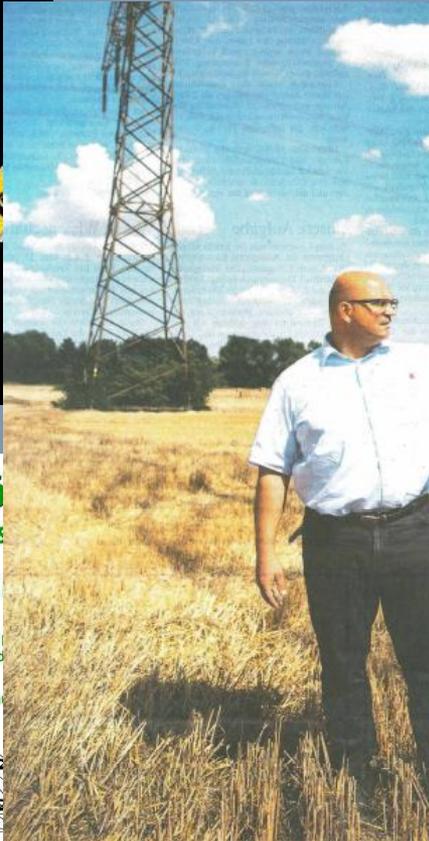
### LABO-Empfehlungen zum Bodenschutz bei Erdkabelprojekten

*Dr. Nicole Bädjer, Landesamt für Landwirtschaft,  
Umwelt und ländliche Räume*

# Empfehlungen zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen

## Gliederung

1. Veranlassung und Auftrag
2. Boden: Auswirkungen und Betroffenheit
3. Ziele und Anforderungen des Bodenschutzes
4. Planungsebenen zum Stromnetzausbau
5. Empfehlungen für die Planungsebenen



Wen bewahren: Rüdiger Schmidt, der Bauamtsleiter in der Gemeinde Hehe Bönd, stellt sich gegen die neue Erdverkabelung.



Schön für Ries  
... mit

Der  
und  
a

Unter der Erde: Deutlich häufiger als zunächst geplant sollen die neuen Stromautobahnen unterirdisch verlaufen. Das würde die Projektkosten um bis zu acht Milliarden verteuern. In Schleswig-Holstein, wo die Suedlink-Trasse startet, soll es eine Bürgerbeilegung bei der Entscheidung geben. Das versprach gestern Energiewendeminister Robert Habeck. FOTO: DPA



## Erdkabel statt „Monstertrassen“

Nach heftigem Widerstand aus Bayern gibt es neue Vorschläge für die Nord-Süd-Stromautobahnen

ANDRÉ STAHL

**RLIN/KIEL.** Der Bau gigantischer nordischer Stromtrassen quer durch Deutschland für die Energiewende nimmt konkrete Formen an. Stromnetzbetreiber TenneT, EnBW und 50Hertz haben am Freitag Vorschläge für mögliche Kabel-Korridore vom Norden in den verbraucherreichen Süden vorgelegt. Das betrifft die sogenannte Suedlink-Trasse sowie die „Suedostlink“-Trasse, die vorrangig als Entkabelung verlegt werden sollen. Die Vorschläge für diese Stromautobahnen werden ab Frühjahr 2017 von der Bundesnetzagentur geprüft. Auch Bürger können sich an dem Verfahren beteiligen. Der exakte Verlauf der Stromautobahnen soll erst in einigen Jahren festgelegt werden. 2017 werden zunächst die Anträge erwartet. Die Leitungen sollen nicht vor 2025 in Betrieb genommen werden. Die Trassen bringen Strom aus erneuerbaren Energien, vor allem aus Windparks, im Norden und Osten in den Süden transportieren. Als „Suedlink“ werden die Stromleitungen von Bunsfel in Schleswig-Holstein nach Gögartach in Baden-Württemberg bis von Wilster in Schleswig-Holstein nach Grafenrheinfeld in Bayern gezeichnet. Die 800 Kilometer lange

Vorschläge für Stromtrassen

Der genaue Verlauf der Erdkabel wird erst in einigen Jahren festgelegt. Die Stromtrassen sollen zwischen 2025 in Betrieb gehen.



Trasse soll die „Hauptschlagader“ der Energiewende werden und mit dem Jahr 2025 drei Jahre später als geplant fertig sein. Der „Suedostlink“ der Netzbetreiber TenneT und 50Hertz soll zwischen Wolmirstedt in Sachsen-Anhalt und Isar bei Landsberg in Bayern verlaufen.

Mit den Stromautobahnen primär unter der Erde soll der stockende Ausbau der Stromnetze nun vorangetrieben werden. Bürgerproteste gegen die ursprünglich meist als Freileitungen mit Masten geplanten Stromautobahnen sollen verringert werden. Das hat allerdings seinen Preis: Die Bundesregierung ging in der Vergangenheit davon aus, dass die vorrangige Erdverkabelung der beiden Gleisstrassen-Trassen „Suedlink“ und „Suedostlink“ die Kosten um drei bis acht Milliarden Euro in die Höhe treibt. Das müssen private Kunden und die Industrie über höhere Netzgebühren bezahlen.

Mit dem Vorrang für die Erdverkabelung kam die Bundesregierung

Grünen-Fraktionsvize Oliver Krieger kritisierte, der Populismus der CSU habe den Netzausbau um Jahrzehnte zurückgeworfen und um Milliarden teurer gemacht. Dafür zahlen mittlerweile alle Stromkunden. Schleswig-Holsteins Energieminister Robert Habeck (Grüne) warb um eine regel-

Und eine kaufmännische Lösung, die ganz genau passt.



### Widerstand gegen Erdkabel verbilligt den Netzausbau

Am 10. August, 10. August. Zwei der drei geplanten Stromautobahnen, die im Zuge der Energiewende überschüssige Windenergie aus dem Norden nach Süddeutschland bringen sollen, will die Bundesregierung nach Protesten gegen „Monstertrassen“ als Kabel unter der Erde legen. Doch auch dagegen regt sich Widerstand. Allein in Sachsen-Anhalt haben sich 16 Gemeinden gegen eine Erdverkabelung gewandt, sagte der Netzbetreiber 50Hertz der FAZ. Laut Bundesnetzagentur, in deren Auftrag 50Hertz den Suedostlink plant, summieren sich die Anträge in Sachsen-Anhalt auf 100 und in Thüringen auf 15 Kilometer. Hier fordert man Freileitungen statt Erdkabel. Die Gemeinden und Landkreise argumentieren vor allem mit der Schädigung des fruchtbaren Schwarzerdebodens durch die Erdkabel sowie die von ihnen ausgehende Erwärmung des Erdreichs. Ob den Anträgen stattgegeben wird, ist offen. 50Hertz prüft das bis zum zweiten Quartal 2019. Sollten die Freileitungen den Vorrang bekommen, würde das für die Stromverbraucher billiger auf die Baukosten umgelegt werden. Denn Erdkabel sind gegenüber Freileitungen um den Faktor vier bis acht teurer. Wenn auf einem Pfanzel des 580 Kilometer langen Suedostlinkmasten gesetzt und Seile gespannt würden, liefe dies wohl auf eine Kostenreduzierung von Hunderten Millionen Euro hinaus. Aktuell werden die Baukosten auf 5 Milliarden Euro veranschlagt. (Kabel in den Äcker? Lounge, Seite 19.)



Zerschnittene Landschaft: Drei Autobahnen sollen grünen Strom quer durch Deutschland transportieren.

Foto: Patrick Schindler

# Kabel in den Äcker

Die neuen Stromautobahnen sollen vergraben werden. Das steht so im Gesetz und soll die Bürger beruhigen. Aber manche wollen tief riesige Masten – aus gutem Grund.

Von Andreas Mihm

Wirtschaft

FRANKFURTER ALLOEMEINE ZEITUNG 11.08.2014

beck (Grüne) warb um eine regel-

# 1. Veranlassung und Auftrag

- 31.12.2015 Gesetz zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus
- grundlegender Vorrang von Erdkabeln für Gleichstromvorhaben (HGÜ-Vorhaben)  
Drehstromvorhaben → Pilotenstrecken

## Betroffenheit Boden

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



# Stromtrassen – Erdkabelverlegung



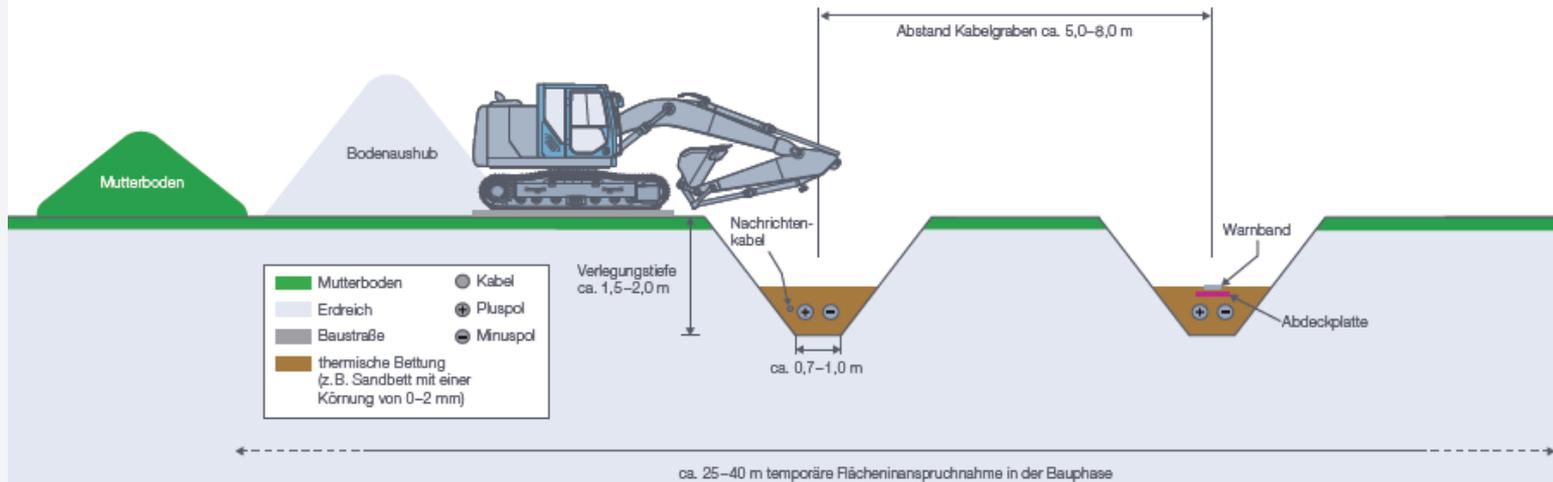
(Quelle: TenneT)



# Erdkabelverlegung

Schematische Darstellungen einer möglichen HGÜ-Erdkabeltrasse  
in der Bau- und in der Betriebsphase (zwei Stromkreise):

Bauphase



(Quelle: TenneT TSO GmbH)

## 2. Boden: Auswirkungen und Betroffenheit

Quantitativ und qualitativ hohe Betroffenheit des Bodens:

- **Bodenschadverdichtungen** im Ober- und Unterboden;
- **Wasserhaushalt: Einschränkung der Kapillarität;**
- Zerstörung des gewachsenen Bodengefüges;
- **Einschränkung der Durchwurzelungstiefe;**
- **Veränderung der Wasserführung;**
- Verschlämmung und Abtrag von Bodenmaterial infolge von **Wassererosion;**
- **Umgang mit sulfatsauren Böden und schadstoffbelastetem Bodenmaterial;**
- **Schadstoffeinträge** (z. B. Schmieröle oder Treibstoffe);
- **Erwärmung** des Bodens während des Betriebs des Netzes;
- **Versiegelungen** (z. B. durch Konverter- und Übergabestationen).
- Auswirkungen auf Bodenfunktionen (natürliche *Bodenfunktionen* und Archivfunktion)  
sowie auf empfindliche Böden





### 3. Ziele und Anforderungen des Bodenschutzes

- **sparsamer** und **schonender Umgang** mit dem Boden
- Schutz 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),
  - unmittelbare Bedeutung der natürlichen Funktionen auch für die Nutzungsfunktion als Standort für die landwirtschaftliche Nutzung und
  - Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte



### 3. Ziele und Anforderungen des Bodenschutzes

- Ziel der Vermeidung bzw. Verminderung bei Empfindlichkeit der Böden
  - Verdichtung,
  - Bodenerosion (Wasser- und Winderosion),
  - Veränderungen des Wasserhaushaltes,
  - Regionale Besonderheiten und Standorte mit besonderer Empfindlichkeit.
- Rekultivierung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen



### 3. Ziele und Anforderungen des Bodenschutzes

- Vorhabenträger und Zulassungsbehörden sind gefordert, die Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes in Plan- und Genehmigungsunterlagen zu berücksichtigen.
- Die Bodenschutzbehörden sollten als Träger öffentlicher Belange die Berücksichtigung des Schutzgutes Boden im Plan- und Genehmigungsverfahren einfordern bzw. auf bestehende Defizite hinweisen.
- → z.B. durch Nutzung der Checklisten der LABO-Arbeitshilfe „Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren - Arbeitshilfen für Planungspraxis und Vollzug“



# 4. Planungsebenen zum Stromnetzausbau



Quelle: Bundesnetzagentur 2018

## 5. Empfehlungen für die Planungsebenen

Empfehlungen orientieren sich am

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



## 5.1 Bundesbedarfsplanung

- Erforderliche **Strategische Umweltprüfung (SUP)**: Ziel, bereits weit vor der konkreten Zulassungsentscheidung die **Umweltbelange in die Planung zu integrieren**.
- **Umweltbericht** → zentraler 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:
  - Schutz des Bodens über **Bodenfunktionen und Empfindlichkeiten** gegenüber vorhabenbedingten Ein- und Auswirkungen
    - **Darstellung und Bewertung**



## 5.1 Bundesbedarfsplanung

- **naturnahe Moorböden** sind als **besonders empfindlich** darzustellen.
- (Auswerte-) **Karten von Bodenfunktionen und -empfindlichkeiten** heranziehen
  - **kleinmaßstäbige Auswertungskarten** der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
  - Die **BÜK 200** liegt deutschlandweit vor. Sobald entsprechende Auswertungskarten erstellt sind, wird empfohlen, auf diese – soweit keine aus fachlicher Sicht besser geeigneteren Auswertungskarten vorhanden sind – zur fachgerechteren Berücksichtigung der Bodenfunktionen und -empfindlichkeiten zurückzugreifen.
- bereits im Umweltbericht zum NEP sollte 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



## 5.2 Bundesfachplanung

- Im Rahmen der Bundesfachplanung wird ein **500 m bis 1.000 m breites Trassenkorridornetz** mit Vorzugskorridor und Trassenkorridoralternativen seitens des Vorhabenträgers vorgeschlagen (vgl. § 6 NABEG) und seitens der BNetzA nach Prüfung ein Korridor verbindlich festgelegt (§ 7 NABEG).
  - mittels geeigneter **Methoden** (z.B. **Raumwiderstandsanalyse**) ist der **konfliktärmste Korridor** bzw. sind die konfliktärmsten Korridore zu **ermitteln**
  - **Strategische Umweltprüfung** (SUP) nach den Vorgaben des UVPG → *Umweltbericht*
  - Das **Schutzgut Boden** ist somit bereits 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 abbilden.



## 5.2 Bundesfachplanung

- **Baubegleitender Bodenschutz** spätestens ab der Planungsstufe „Bundesfachplanung“ **notwendig**. Ein besonderer Fokus liegt hier auf der **Analyse und Bewertung der Bodenfunktionen und der Empfindlichkeiten**
- Anforderungen zur fachgerechten Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für beide Planungsschritte der Bundesfachplanung:
  - Erarbeitung der Unterlagen nach § 6 NABEG (Festlegung von Trassenkorridornetz und Vorzugstrasse) und Berücksichtigung des Schutzgutes Boden im Rahmen der Raumwiderstandsklasseneinteilung und
  - Erarbeitung der Unterlagen nach § 8 NABEG und Aspekte zum Bodenschutz im Rahmen der hier erforderlichen SUP (Festlegung des Untersuchungsrahmens)



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

- Die Erarbeitung der Unterlagen nach § 6 NABEG erfolgt in einem zweistufigen Verfahren:
  - Berücksichtigung **des Schutzgutes Boden** bei der Raumwiderstandsanalyse und Findung von Trassenkorridoralternativen und
  - Berücksichtigung **des Schutzgutes Boden** bei der Trassenkorridoranalyse und beim Trassenkorridorvergleich.



# 1. Raumwiderstandsanalyse und Findung von Trassenkorridoralternativen (§ 6 NABEG)

- **Meidung von Böden mit hoher/sehr hoher Erfüllung der Bodenfunktionen** und von **sehr empfindlichen Böden**
  - Einstufung in eine **Raumwiderstandsklasse (RWK)** mit deutlichen höheren Gewicht.
  - **Ausschluss von Böden**, bei deren Inanspruchnahme ein erheblicher und irreversibler Dauerschaden zu erwarten ist.
  - Zuordnung **naturnaher Moorböden** in RWK 1
- auf Grundlage von bodenkundlichen Karten im **Maßstab 1:50.000** (wenn diese nicht vorliegen auf Basis der BÜK 200)
- **Bodenfunktionsbewertungsverfahren** und **-karten**  
(s. auch Methodenkatalog zur Bodenfunktionsbewertung der Ad-hoc-AG Boden der Staatlichen Geologischen Dienste und der BGR (2007) bzw. Methodenkataloge der einzelnen Bundesländer)



## 2. Trassenkorridoranalyse und Trassenkorridorvergleich (§ 6 NABEG)

- Bei der **Trassenkorridoranalyse** und dem **Vergleich der Trassenkorridore** gelten alle für die Raumwiderstandsanalyse dargestellten fachlichen Anforderungen weiterhin entsprechend und sind wie folgt zu ergänzen:
  - Spätestens auf dieser Ebene sind **höher aufgelöste bodenkundliche Daten-grundlagen** (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.



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

- In den Unterlagen nach § 8 NABEG bildet die **Raumverträglichkeitsstudie** zusammen mit den SUP-Unterlagen den wesentlichen Teil
- **Erfassung des IST-Zustandes: Beschreibung und Bewertung der Böden** im Untersuchungsraum auf ihre Eigenschaften, Funktionen und Empfindlichkeiten gegenüber den vorhabenspezifischen Wirkfaktoren.
- Zur Abschätzung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf den Boden muss zunächst das **Gefährdungspotenzial** ermittelt werden.
  - **Abschätzung des temporären sowie des langfristigen Flächenbedarfs** differenziert nach der **Intensität der Beanspruchung** (z. B. Flächenbilanzierung für Bodenmieten, Baustraßen, Kabelgraben oder Konverterstationen)
  - **Beschreibung und Bewertung** der zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten erheblichen **negativen Auswirkungen** auf den Boden unter Berücksichtigung der Bodenfunktionen und -empfindlichkeiten



## 5.3 Planfeststellung

- **Aufgabe** des Planfeststellungsverfahrens ist die **Festlegung des genauen Trassenverlaufs**. Grundlage ist der in der Bundesfachplanung ermittelte und verbindlich festgelegte **Trassenkorridor**, von dem nur in begründeten Fällen abgewichen werden kann.
- **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 Korridors auf alle Schutzgüter zu bewerten.
- Die rechtlich und planerisch erforderliche **Beurteilung des Bodens** sowie die bodenbezogene **Eingriffsbilanzierung** erfolgen über die Erfassung, Beschreibung und Bewertung der **Bodenfunktionen und der Empfindlichkeit** gegenüber den vorhabenbedingten Wirkfaktoren



## 5.3 Planfeststellung

- Ein wesentliches **Ziel des Bodenschutzes** im Planfeststellungsverfahren ist die planerische Lenkung des festzulegenden Trassenverlaufs innerhalb des Trassenkorridors:
  - Es gilt, die **aus Bodenschutzsicht optimierten Trassenverläufe** zu identifizieren und diese in die planerische Abwägung einzubringen.
- Es sind die jeweils **am höchsten aufgelösten Bodenkarten/-funktionskarten** heranzuziehen. Auf Grundlage der zu betrachtenden Teilfunktionen kann auch eine bodenfunktionale Gesamtbewertung – soweit vorhanden – herangezogen werden.
  - 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 vor.



## 5.3 Planfeststellung

- **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 (je nach Ländermethode).



## 5.3 Planfeststellung

### Baubegleitender Bodenschutz

#### (Bodenschutzkonzept, Bodenkundliche Baubegleitung):

- 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** sicherzustellen.
- Das Bodenschutzkonzept ist mit den Antragsunterlagen vorzulegen.
- Die Erstellung eines sachgerechten Bodenschutzkonzeptes setzt **bodenkundlichen Sachverstand** voraus. Die Fachkunde besteht i. d. R., wenn die bodenkundliche Baubegleitung über eine bodenkundliche Ausbildung oder entsprechende bodenkundliche Praxiserfahrungen verfügt (siehe E DIN 19639, Anhang C).



## 5.3 Planfeststellung

- 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.
- klare Vorgaben zu nachfolgenden Punkten notwendig:
  - 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,



## 5.3 Planfeststellung

- **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 Bodenschutzes,
  - Entwässerungskonzept (falls erforderlich),
  - Erosionsschutzkonzept (falls erforderlich),
- 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,
- *Rekultivierung* einschließlich der nachsorgenden Folgebewirtschaftung  
(**Rekultivierungskonzept**).

## Erstellung eines Maschinenkatasters

Geräteart (Beispiele)	(zulässiges) Gesamtgewicht [kg]	Kontaktflächen- druck [kg cm <sup>-2</sup> ]	Gefährdungspotential bei Feldkapazität			
			Marsch	Geest	östliches Hügelland	Moore
Kettenbagger	27.230	0,40	●	●	●	●
	25.600	0,35	●	●	●	●
	25.500	0,37	●	●	●	●
	22.130	0,28	●	●	●	●
	25.300	0,30	●	●	●	●
	20.000	0,29	●	●	●	●
	12.450	0,36	●	●	●	●
Minibagger	4.000	0,20	●	●	●	●
	1.720	0,30	●	●	●	●
Raupen	18.200	0,26	●	●	●	●
	18.200	0,26	●	●	●	●
	16.000	0,23	●	●	●	●
Kettendumper	22.700	0,29	●	●	●	●
	17.900	0,28	●	●	●	●
	15.500	0,29	●	●	●	●
Rohrleger	95.000	1,01	●	●	●	●
	90.000	0,90	●	●	●	●
	85.000	0,79	●	●	●	●
	60.000	0,87	●	●	●	●
Bohranlagen	19.000	0,54	●	●	●	●
	14.200	0,77	●	●	●	●
	7.000	0,47	●	●	●	●
Mobilbagger	15.100	2,92	●	●	●	●
	14.400	2,78	●	●	●	●

Muster, aus: Leitfaden Bodenschutz auf Linienbaustellen, LLUR 2014

## 5.3 Planfeststellung

- Erstellung eines detaillierten **Bodenschutzplans** im Zielmaßstab 1:5.000 oder größer, der Teil des *Bodenschutzkonzeptes* ist.
- Im *Bodenschutzplan* sind u. a. die **geschützten Flächen, Baustraßen, Bodenmieten- und Materiallagerflächen auszuweisen**. Zudem hat der Plan alle relevanten **Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen** aufzuführen.
- Bestellung einer qualifizierten **Bodenkundlichen Baubegleitung**
- Festlegung der Einbindung der zuständigen Bodenschutzbehörde



## 5.4. Bauausführung / Nachsorge

- Bei der **Bauausführung und Nachsorge** (*Rekultivierung, Melioration* und ggf. Sanierung) sind die im *Bodenschutzkonzept* gemachten **Auflagen und geplanten Maßnahmen umzusetzen**.
- 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.
- **kontinuierliche oder anlassbezogene Erfassung und Bewertung** des aktuellen Zustands und der aktuellen Empfindlichkeit der Böden auf der Baustelle



## 5.4. Bauausführung / Nachsorge

- 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 unversiegelten Bereichen,
  - Umsetzung der Empfehlungen zur **Folgebewirtschaftung und Bodenruhe**,
  - Erstellung eines Pflichtenheftes „*Rekultivierung*“  
(vgl. LBEG 2017)



## 5.4. Bauausführung / Nachsorge

Weitere Maßnahmen im Rahmen der **Nachsorge** sind:

- **Bodenverbesserung bei *Bodenschadverdichtung*,**
- **Auffüllen** von Sackungen,
- **Dränung** bei Vernässungen in Folge baubedingter Eingriffe oder Verdichtungen,
- Sanierung von im Rahmen der Bauausführung entstandenen **Schadstoffbelastungen**

Ziel ist es jeweils, die angestrebte **Nutzung der Flächen** unter Wahrung der ursprünglichen natürlichen *Bodenfunktionen* zu **ermöglichen** und die erstellte **Massenbilanzierung** möglichst genau einzuhalten.



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	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	1:200.000 bis 1:50.000		Großmaßstäbig 1: 50.000 bis 1:5.000
<b>Bodenfunktion</b> Lebensraumfunktion (Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen)	<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	<u>Bodenteilfunktion:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lebensraum für Pflanzen</li> <li>○ <u>Kriterien:</u></li> </ul> 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 (z.B. Bodenbewertungs- und -funktionskarten)		
<b>Bodenfunktion</b> 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 <sub>w</sub> )Wasserspeicherfähigkeit (Feldkapazität) der Böden Deutschlands bis in 1m Tiefe (FK10dm1000_250), Version 1.0 <sup>11</sup>	<u>Bodenteilfunktion:</u> Bestandteil des Wasserhaushaltes  <u>Kriterium:</u> Bodenwasserhaushalt: z.B. Feldkapazität, Sickerwasserrate  <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch, Methodenkatalog (z. B. Bodenbewertungs- und -funktionskarten)		

Prüfgegenstand	Bundesbedarfsplanung	Bundesfachplanung – RWK-Analyse	Bundesfachplanung SUP, Berücksichtigung im Rahmen der Raumwiderstandsklasseneinteilung	Planfeststellung
<b>Vorgehensweise</b>	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	Bundeslandspezifisch unter Verwendung bodenschutzfachlich anerkannter Methoden und Einbindung von bodenschutzfachlichem Sachverstand im weiteren Sinne einer Bodenkundlichen Baubegleitung		
<b>Kartenmaßstab</b>	Kleinmaßstäbig 1:1.000.000 bis 1:200.000	1:200.000 bis 1:50.000		Großmaßstäbig 1: 50.000 bis 1:5.000
<b>Empfindlichkeit gegenüber Verdichtung</b>	Verdichtungsempfindliche Böden <u>Methode:</u> Karte der potentiellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden in Deutschland 1:1.000.000 (BGR) <sup>11</sup>	Verdichtungsempfindliche Böden ( insbesondere grund- und stauwasserbeeinflusste Böden, organische Böden (Moore, Mudden)) <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch (z. B. Verdichtungskarten, Karten zum Grundwassereinfluss, zu organogenen Böden, Bodenartenverteilung)		
<b>Empfindlichkeit gegenüber Bodenerosion (Wasser- und Winderosion)</b>	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 <sup>11</sup>	Erosionsgefährdete Böden (Wasser- und Winderosion) <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch, z. B. Bodenerosionskarten		
<b>Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen des Wasserhaushalts (Belüftung / Austrocknung/ Entwässerung)</b>	Veränderungen des Wasserhaushaltes empfindliche Böden <u>Methode:</u> Grundwasserbeeinflussung der Böden in Deutschland (GWS000_250), Version 1.0 <sup>11</sup>	Gegenüber Veränderungen des Wasserhaushaltes empfindliche Böden (z. B. Moore bzw. organogene Böden, sulfatsaure Böden, grundwasser- und stauwasserbeeinflusste Böden) <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch		
<b>Regionale Besonderheiten</b>  <b>Standorte mit besonderer Empfindlichkeit</b>	Empfindlichkeit gegenüber Umlagerung/Verwertung (z. B. sulfatsaure Böden) oder Vermischung (z. B. stark geschichtete Böden), anderweitige Sonderstandorte  <u>Methoden:</u> Bundeslandspezifisch			

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

[https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO\\_AH\\_Bodenschutz\\_beim\\_Netzausbau.pdf](https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO_AH_Bodenschutz_beim_Netzausbau.pdf)

Besonderen Dank gilt für die Mitarbeit:

- Swantje Apel (BW)
- Dr. Peter Böhm (HE)
- Jochen Daschner (BY)
- Nicole Engel (NI)
- Jörn Fröhlich (SH)
- Stefanie Konstantinidis (NI)
- Dr. Dieter Koch (TH)
- Dr. Heinz Neite (NW)
- Dr. Florian Stange (BGR)