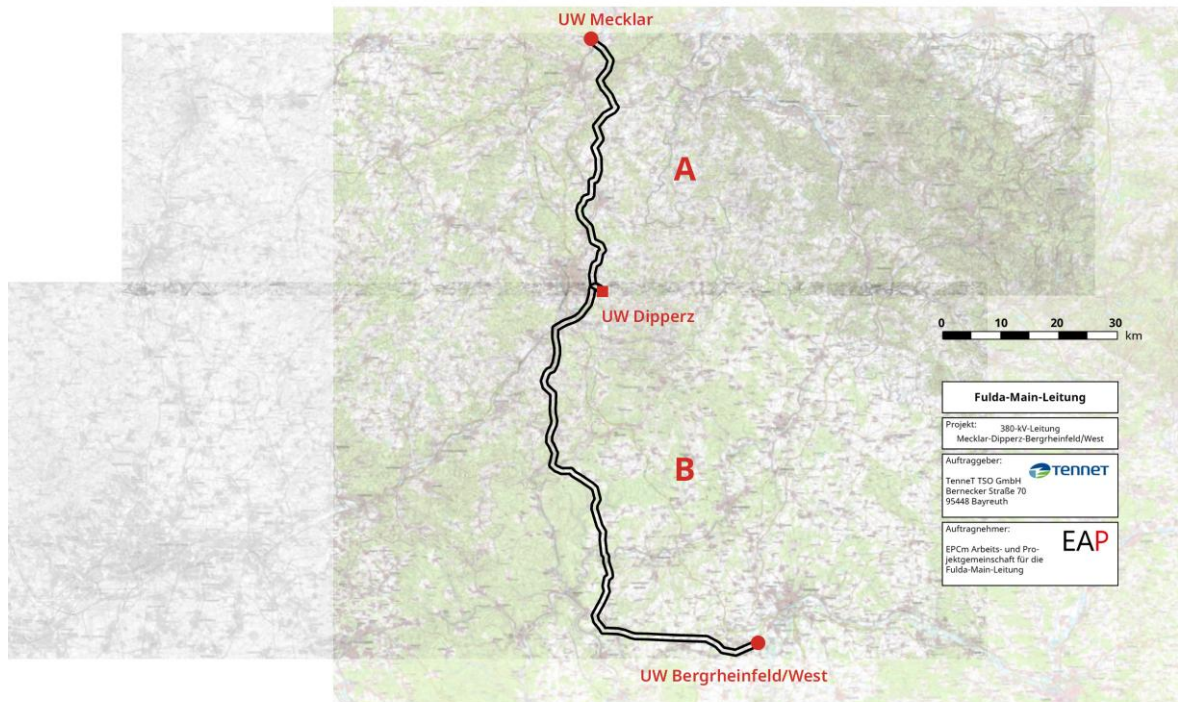


Unterlagen nach § 21 NABEG:

Unterlage 8 - Bodenschutzkonzept



BBPIG Vorhaben 17
Mecklar – Dipperz – Bergheinfeld West
Abschnitt B Dipperz – Bergheinfeld West

Fulda-Main-Leitung der TenneT

Vertraulichkeitsstufe C1: Öffentliche Information

Festgestellt nach § 24 NABEG

Bonn, den

Status

Ver- sion	Datum	Status	Erläuterungen	Erstellt	Geprüft	Freigege- ben
1-0	19.06.26	Zur Genehmigung		mold	cgen	pill

Inhalt

1.	Einleitung	7
1.1.	Inhalt und Zweck des Dokuments	7
1.2.	Rechtlicher und Fachlicher Rahmen	8
1.2.1.	Grundlegendes	8
1.2.2.	Rechtsvorschriften	9
1.2.3.	Normen und anerkannte Regeln der Technik	11
1.2.4.	Rahmenpapier zum Bodenschutz der BNetzA	14
1.2.5.	Weitere fachliche Grundlagen	14
1.3.	Datengrundlagen	15
1.4.	Methodik	18
1.5.	Begriffsbestimmungen	18
2.	Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben	20
3.	Darstellung und Bewertung des bodenkundlichen Ausgangszustandes vor Baubeginn	22
3.1.	Bewertung der Böden und Bodenfunktion	22
3.1.1.	Grundsätze der Bewertung der Böden und Bodenfunktion	22
3.1.2.	Regionale Böden	25
3.1.3.	Natürliche Bodenfunktionen	26
3.1.4.	Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	75
3.2.	Baubedingte Empfindlichkeitsbewertung	86
3.2.1.	Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit	86
3.2.2.	Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit	105
3.2.3.	Erosionsempfindlichkeit durch Wasser	105
3.2.4.	Erosionsempfindlichkeit durch Wind	124
3.2.5.	Stoffliche Bodenbelastungen	124

4.	Vorhabenbezogene Auswirkungen	133
5.	Bodenschutzspezifische Maßnahmen	135
5.1.	Allgemeines	135
5.2.	Vorsorgende Maßnahmen	136
5.2.1.	Datengrundlagen für die Bodenauswertung	136
5.2.2.	Massenbilanzierung	136
5.2.3.	Berücksichtigung besonderer Bodenverhältnisse	139
5.2.4.	Vorbegrünung (V3.1)	140
5.2.5.	Vorgezogene Rodungen/ Gehölzschlag (V3.2)	141
5.2.6.	Umgang mit archäologisch relevanten Flächen, Bodendenkmälern und Böden mit Archivfunktion	141
5.2.7.	Bodenkundliche Beweissicherung	141
5.2.8.	Vorgehen bzgl. Kampfmittel	142
5.2.9.	Maßnahmen bei temporärer Wasserhaltung (V3.3)	142
5.2.10.	Flächenvorbereitung	143
5.2.11.	Errichtung von Hangunterbrechungen im Bereich von Abflussbahnen (V3.4)	144
5.2.12.	Anforderungen an die Lastverteilung	144
5.2.13.	Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit des Bodens in Abhängigkeit der Bodenfeuchte	148
5.2.14.	Maschinenkataster	150
5.3.	Baubegleitende Bodenschutzmaßnahmen	151
5.3.1.	Baubegleitende Bodenschutzmaßnahmen	151
5.3.2.	Überwachung der Einhaltung des maximalen Kontaktflächendrucks und des korrekten Maschineneinsatzes (V2.1)	152
5.3.3.	Prüfung des Oberbodenabtrags (V2.2)	152
5.3.4.	Anforderungen an Ober- und Unterbodenabtrag	153
5.3.5.	Bodentrennung (V2.3)	155
5.3.6.	Anforderungen an die Zwischenlagerung des Aushubs	157
5.3.7.	Sachgerechte Lagerung von Fremdmaterialien (V2.4)	160
5.3.8.	Maßnahmen zum Schutz von grund- und stauwasserbeeinflussten Böden und ihres Wasserhaushalts (V2.5)	160

5.3.9.	Vermeidung von Verunreinigungen und stofflichen Bodenveränderungen (V2.6)	161
5.3.10.	Entsorgung und Verwertung	162
5.3.11.	Maßnahmen zum Schutz von Waldböden (V2.7)	163
5.3.12.	Maßnahmen zum Schutz von organischen Böden (V2.8)	163
5.3.13.	Maßnahmen für erosionsgefährdete Böden (V2.9)	164
5.3.14.	Maßnahmen zur Vermeidung von Bodenverdichtung bei hoher Verdichtungsempfindlichkeit (V2.10)	165
5.3.15.	Maßnahmen zum Schutz von Böden mit ausgeprägter Horizontschichtung	166
5.3.16.	Maßnahmen bei Flächen mit invasiven Neophyten sowie Schad- und Krankheitserregern	166
5.3.17.	Wiedereinbau des Bodens (V2.11)	167
5.3.18.	Rückbau der Baustraßen	171
5.3.19.	Rekultivierung des wiedereingebauten Bodens	171
5.3.20.	Folgenutzung	174
5.4.	Nachsorgende Maßnahmen	176
5.4.1.	Befreiung des Bodens von Steinen und Inertstoffen	176
5.4.2.	Umgang mit Staunässe und Bodenverdichtung	176
5.4.3.	Auffüllung von Sackungen	176
5.4.4.	Behebung von Erosions- und Rutschungsschäden	176
5.4.5.	Ausgleich des Verlustes organischer Substanz	176
5.4.6.	Bodenaustausch	177
5.4.7.	Düngung	177
5.4.8.	Umgang mit Drainagen	177
5.5.	Aufgaben der bodenkundlichen Baubegleitung	178
5.5.1.	Information und Beratung	178
5.5.2.	Überprüfung und Dokumentation	179
5.5.3.	Baubegleitende Messungen und Untersuchungen	179
5.5.4.	Behördenabstimmung und Öffentlichkeit	180

6. Bodenschutzplan	180
7. Fazit / Zusammenfassung	180
Quellen und Literatur	183

Abbildungen

Abbildung 1: Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendrucks von Maschinen auf Böden (DIN 19639, 2019-09)	12
Abbildung 2: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte	13
Abbildung 3: Trassenprofil mit Böschung von 45° für die offene Bauweise von Erdkabelabschnitten, entnommen aus dem Handbuch Bauen und Errichten	137

Tabellen

Tabelle 1: Übersicht über die verwendeten bodenfachlichen Datengrundlagen in Hessen	16
Tabelle 2: Übersicht über die verwendeten bodenfachlichen Datengrundlagen in Bayern	17
Tabelle 3: Im Bodenschutzkonzept verwendete Fachbegriffe und ihre Erläuterung	18
Tabelle 4: Zu bewertende Bodenfunktionen einschließlich der erforderlichen Bewertungsmethoden und Merkmalsausprägungen für das Bundesland Hessen (verändert nach BKompV, Anlage 1)	23
Tabelle 5: Zu bewertende Bodenfunktionen einschließlich der erforderlichen Bewertungsmethoden und Merkmalsausprägungen für das Bundesland Bayern (verändert nach BayKompV, Anlage 1)	25
Tabelle 6: Bewertung natürlicher Bodenfunktionen anhand unterschiedlicher Kriterien der BFD50 auf Grundlage der Bodenfunktionsbewertung der Datengrundlage BFD5L	27
Tabelle 7: Bewertungskriterien für die natürlichen Bodenfunktionen in Bayern	27
Tabelle 8: Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Lebensraum für den Teilerdverkabelungsabschnitt anhand der Bodentypen und der Landnutzung.	29
Tabelle 9: Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Wasserhaushalt für den Teilerdverkabelungsabschnitt anhand der Bodentypen und der Landnutzung.	30
Tabelle 10: Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium für den Teilerdverkabelungsabschnitt anhand der Bodentypen und der Landnutzung.	31

Tabelle 11:	Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Lebensraum für den Freileitungsabschnitt hinsichtlich der Bodentypen und der Landnutzung	32
Tabelle 12:	Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Wasserhaushalt für den Freileitungsabschnitt hinsichtlich der Bodentypen und der Landnutzung	46
Tabelle 13:	Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium für den Freileitungsabschnitt hinsichtlich der Bodentypen und der Landnutzung	60
Tabelle 14:	Darstellung der Archivfunktionen für den Teilerdverkabelungsabschnitt anhand der Bodentypen und der Landnutzung	77
Tabelle 15:	Darstellung der Archivfunktionen für den Freileitungsabschnitt anhand der Bodentypen und der Landnutzung	78
Tabelle 16:	Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im Teilerdverkabelungsabschnitt	87
Tabelle 17:	Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im Freileitungsabschnitt	88
Tabelle 18:	Erosionsgefährdung durch Wasser im Erdverkabelungsabschnitt	107
Tabelle 19:	Erosionsgefährdung durch Wasser im Freileitungsabschnitt	108
Tabelle 20:	Altlastenverdachtsflächen im Untersuchungsraum	125
Tabelle 21:	Bewertung der Wirkfaktoren je Baufeld	133
Tabelle 22:	Mittlere Ober- und Unterbodenmächtigkeit sowie des Untergrundes aus der bodenkundlichen Kartierung	136
Tabelle 23:	Ergebnisse der Massenbilanzierung des Erdkabelabschnitts	138
Tabelle 24:	Beispielhafte Tabelle zur Maschinen-Einsatzgrenze gemäß DIN 19639	150
Tabelle 25:	Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit in Abhängigkeit von Konsistenzbereich und Bodenfeuchte	154
Tabelle 26:	Trennungskriterien separat zu lagernder Bodenhorizonte und -schichten nach DIN 19639	156

Anhang

Anhang 01:	Muster Maschinenkataster
Anhang 02:	Ergebnisse der Bodenkartierung

1. Einleitung

1.1. Inhalt und Zweck des Dokuments

Gemäß § 2 BBodSchG (Bundes-Bodenschutzgesetz) erfüllt der Boden die natürlichen Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen, als Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen, als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie die Nutzungsfunktionen als Rohstofflagerstätte und als Fläche für anthropogene Nutzungen. Diese Funktionen sind nach Maßgabe des BBodSchG sowie zugehöriger untergesetzlicher Vorschriften vor Beeinträchtigungen zu bewahren. Vor diesem Hintergrund ist der Gegenstand der vorliegenden Unterlage die Prüfung der vor allem baubedingten berührten Belange des Bodenschutzes im Planfeststellungsverfahren des Abschnitts B der Fulda-Main-Leitung.

Die Bundesnetzagentur fordert die Vorhabenträger im Untersuchungsrahmen gem. § 20 Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG) für die Planfeststellung auf, Gefahren für den Boden durch die Baumaßnahmen durch ein Bodenschutzkonzept einzuschätzen. Hierzu zählen beispielsweise Verdichtung oder Erosion. Das Konzept zeigt außerdem, wo eine Gefährdung bereits besteht, z. B. durch Altlasten, und wie in gefährdeten bzw. beeinträchtigten Bereichen mit dem Boden umgegangen werden soll.

Dieses Konzept wird in Anlehnung an die Norm DIN 19639 „Bodenschutz bei Planungen und Durchführung von Bauvorhaben“ sowie auf Grundlage der von den Vorhabenträgern durchzuführenden Bodenuntersuchungen erstellt.

Die DIN 19639 definiert für das Bodenschutzkonzept folgende Inhalte:

- Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben,
- Bodenbezogene Datenerfassung und Auswertung,
- Auswirkungen, vorhabenbezogene zu erwartende Beeinträchtigungen der Böden und der Funktionserfüllung,
- Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen mit konkreter Beschreibung der geplanten Maßnahmenumsetzung,
- Vermittlung von Informationen an die zuständige Behörde,
- Dokumentation (und Übermittlung an die zuständige Behörde),
- Rekultivierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten,
- Zwischenbewirtschaftung,

- Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen
- Bodenschutzpläne (Integration in Unterlage 12 – Landschaftspflegerischer Begleitplan, Anl12.1 und Anl12.2).

Das Bodenschutzkonzept in Anlehnung an DIN 19639 bildet für alle Phasen des Bauvorhabens die notwendigen Daten, Auswirkungen und Maßnahmen zum baubegleitenden Bodenschutz einschließlich der Vermittlung von Informationen und die Dokumentation ab. Es beschreibt das zeitliche und räumliche Management der Böden. Dazu werden Daten über Bodeneigenschaften, -funktionen und -empfindlichkeiten ausgewertet und mit Informationen über Baumaßnahmen, Bauzeiten und Baubedarfsflächen zusammengeführt. Es beinhaltet die notwendigen Maßnahmen, die zur Erhaltung oder Wiederherstellung der am Standort vor der Baumaßnahme angetroffenen natürlichen Bodenfunktionen oder zur Herstellung der für das Rekultivierungsziel notwendigen Bodenqualität erforderlich und bei der Bauausführung zu berücksichtigen sind. Das Bodenschutzkonzept gibt konkrete Empfehlung von Bodenschutzmaßnahmen als Grundlage für die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) während der Ausschreibung und der Bauausführung. Es wird in engem Austausch mit den (technischen) Planern erstellt; ein Nachschärfen/Anpassen des Konzeptes ist im Rahmen der Ausführungsplanung möglich.

Folgende Dokumente weisen Schnittstellen zu dem vorliegenden Dokument auf:

Unterlage 01 „Erläuterungsbericht“

Unterlage 02 „Technik und Trassierung“

Unterlage 03 „Bauwerks- und Kreuzungsverzeichnis“

Unterlage 04 „Rechtserwerbsverzeichnis und Rechtserwerbspläne“

Unterlage 07 „Wasserwirtschaftliche Unterlagen“

Unterlage 10 „Fachbeitrag Forstrechtliche Kompensation“.

Unterlage 11 „Fachbeitrag Denkmalpflege“

Unterlage 12 „Landschaftspflegerischer Begleitplan“, insbesondere Plandarstellungen sowie Darstellung von Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu Eingriffen in den Boden

Unterlage „Materialband, M1.1 GTB – geschlossene Bauweise, M1.2 GTB – offene Bauweise“

1.2. Rechtlicher und Fachlicher Rahmen

1.2.1. Grundlegendes

Im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG wird ein Bodenschutzkonzept erarbeitet. Der Inhalt folgt den Maßgaben des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG, Ziff. 3.10 vom 22.12.2025. Nach § 1 BBodSchG gilt es „(...) nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren (...) und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.“ Dies gilt insbesondere während der vorhabenbedingten Eingriffe in den Boden, die während der Bauphase stattfinden.

Ferner stellt das Bodenschutzkonzept die Grundlage für die Durchführung einer BBB dar.

Das Bodenschutzkonzept berücksichtigt die Vorgaben des BBodSchG / HAltBodSchG / BayBodSchG und der zugehörigen Verordnungen (BBodSchV und ErsatzbaustoffV) und orientiert sich zudem an den Maßstäben des Rahmenpapiers Bodenschutz beim Stromnetzausbau. Es wird unter Berücksichtigung der einschlägigen gültigen DIN-Normen (vgl. Kapitel 1.2.3) erarbeitet.

1.2.2. Rechtsvorschriften

Die zentralen bundeseinheitlichen Regelungen des Bodenschutzes finden sich im BBodSchG. Das BBodSchG normiert bodenschutzrechtliche Anforderungen an die Vorsorge und die Gefahrenabwehr.

Das BBodSchG regelt den Bodenschutz nicht abschließend, sondern es kommt nicht zur Anwendung, soweit das in § 3 Abs. 1 BBodSchG aufgezählte Fachrecht bereits Regelungen zum Bodenschutz trifft. Insbesondere sind daher neben dem BBodSchG zu berücksichtigen:

- das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG, G. v. 24.02.2012 BGBl. I S. 212 (Nr. 10); zuletzt geändert durch Artikel 5 G. v. 02.03.2023 BGBl. 2023 I Nr. 56);
- das Baugesetzbuch (BauGB, G. v. 03.11.2017 BGBl. I S. 3634, zuletzt geändert durch Artikel 5 G. v. 22.12.2025 BGBl. 2025 I Nr. 348);
- das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG, neugefasst durch B. v. 17.05.2013 BGBl. I S. 1274, 2021 BGBl. I S. 123; zuletzt geändert durch Artikel 1 G. v. 22.12.2025 BGBl. 2025 I S. 348);
- das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG, G. v. 29.07.2009 BGBl. I S. 2542 (Nr. 51); zuletzt geändert durch Artikel 48 G. v. 23.10.2024 BGBl. 2024 I Nr. 323);
- das Wasserhaushaltsgesetz (WHG, G. v. 31.07.2009 BGBl. I S. 2585 (Nr. 51); zuletzt geändert durch G. v. 09-01-2026 BGBl. I S. 4).

Die Bodenfunktionen sind in § 2 Abs. 2 BBodSchG aufgeführt. Geschützt sind demnach folgende Funktionen:

- natürliche Funktionen als
 - Lebensgrundlage und -raum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
 - Bestandteil des Naturhaushalts, 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,
- Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie
- 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.

Wichtige im BBodSchG geregelte Teilbereiche sind die Abwehr von schädlichen Bodenveränderungen und die Vorsorge gegen schädliche Bodenveränderungen. Diesem Zweck dienen die in §§ 4 und 7 BBodSchG enthaltenen Grundpflichten. Hierbei handelt es sich um

- Pflichten zur Gefahrenabwehr gem. § 4 BBodSchG (Vermeidungspflicht, Abwehripflicht, Sanierungspflicht) und
- die Pflicht zur Vorsorge (vorsorgender Bodenschutz) nach § 7 BBodSchG.

Darüber hinaus gelten die Vorsorgebestimmungen der in § 3 Abs. 1 BBodSchG aufgeführten Fachgesetze. Hinsichtlich flächenhaft auftretender oder zu erwartender schädlicher Bodenveränderungen ermächtigt § 21 Abs. 3 BBodSchG die Länder, hiervon betroffene Gebiete zu bestimmen und die notwendigen Maßnahmen festzulegen sowie weitere Regelungen über gebietsbezogene Maßnahmen zu treffen. Ziel des flächenhaften Bodenschutzes ist die Erhaltung, Sicherung, Verbesserung und Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen über einzelne Belastungsstellen hinaus. Der flächenhafte Bodenschutz kann deshalb als Sanierungs- oder Vorsorgeinstrument eingesetzt werden und versteht sich im Sinne des § 17 BBodSchG als „gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft“.

Die Vorgaben des BBodSchG werden insbesondere durch die in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) konkretisiert. Die Novellierung der BBodSchV ist mit der Mantelverordnung am 01.08.2023 in Kraft getreten und ist ab diesem Zeitpunkt anzuwenden. Neben besagter Novellierung enthält die MantelV u.a. die Ersatzbaustoffverordnung, welche die LAGA M20 entsprechend ablöst.

Außerdem gibt die Verordnung vor, 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 vermeiden sind (§ 12 Abs. 9 BBodSchV). In der novellierten Fassung finden sich die entsprechenden Regelungen in den §§ 6 bis 8.

Das BBodSchG enthält in § 11 ausdrückliche Vorbehalte zugunsten landesrechtlicher Regelungen, die sich aus den jeweiligen Landesbodengesetzen ergeben.

Zu beachten ist für das Bundesland Hessen das „Hessische Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz, zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 30. September 2021 (GVBl. S. 602, ber. S. 701))“.

Für das Bundesland Bayern ist das „Bayerische Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bayerisches Bodenschutzgesetz – BayBodSchG, zuletzt geändert durch das Gesetz vom 23. Dezember 2025 (GVBl. S.649))“ zu beachten.

1.2.3. Normen und anerkannte Regeln der Technik

Als anerkannte Regeln der Technik sind folgende DIN-Normen zu nennen, welche bei der Erstellung des Bodenschutzkonzeptes zu berücksichtigen sind:

- DIN 19639:2019-09 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“,
- DIN 19731:2023-11 „Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial“,
- DIN 18915:2018-06 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten“,
- DIN 18300:2019-09 „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten“,
- DIN ISO 18400-203:2020-11 „Bodenbeschaffenheit - Probenahme - Teil 203: Untersuchungen kontaminationsverdächtiger Flächen“,
- DIN 4220:2020-11 „Bodenkundliche Standortbeurteilung - Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten“,
- DIN 19706:2013-02 „Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind“,
- DIN 19708:2022-08 „Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG“,
- DIN 19682-10:2014-07 „Bodenbeschaffenheit - Felduntersuchungen - Teil 10: Beschreibung und Beurteilung des Bodengefüges“,
- DIN 11274: „Bodenbeschaffenheit - Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens - Laborverfahren“.

Von besonderer Bedeutung für die Bewertung von Empfindlichkeiten und die Definition von Maßnahmen des Bodenschutzes sind das in DIN 19639 dargestellte Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendrucks von Maschinen auf Böden (Abbildung 1) und die ebenfalls in DIN 19639 enthaltene Tabelle zu aktuellen Verdichtungsempfindlichkeiten sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (Abbildung 2). Dies stellt außerdem die Bewertungsgrundlage in Ahang 01 „Muster Maschinenkataster“ dar (vgl. Kapitel 5.2.14)

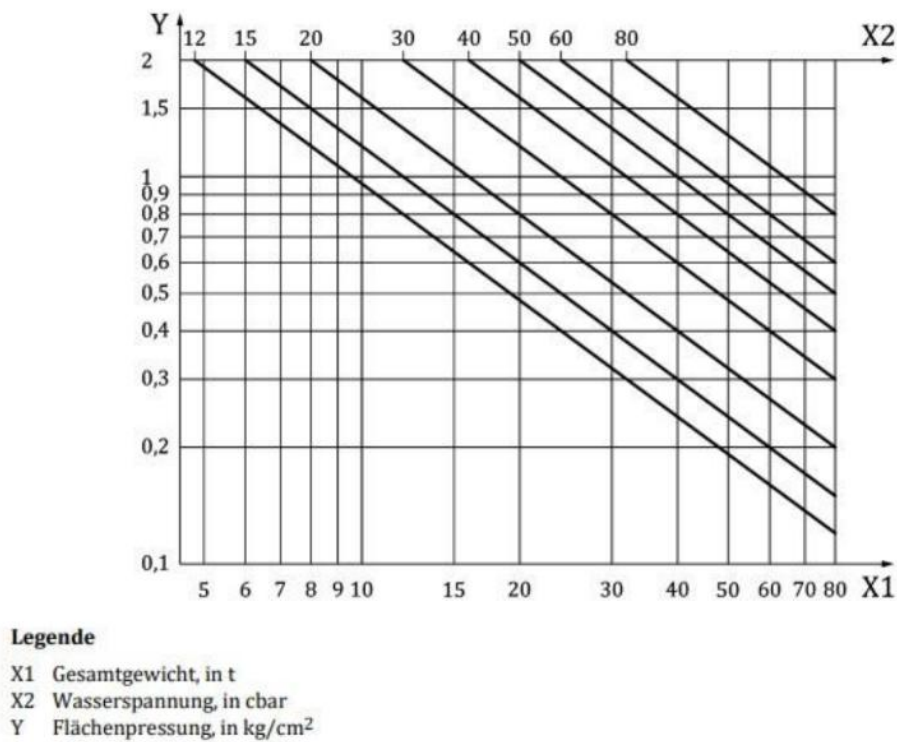


Abbildung 1: Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendrucks von Maschinen auf Böden (DIN 19639, 2019-09)

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand				Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungs-empfindlichkeit (bodenarten-abhängig)
Kurz-zeichen	Bezeich-nung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	Wasserspannung pF-Bereich lg hPa	Feuchtestufe Bezeich-nung Kurz-zeichen					
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig ^b Nicht bindige Böden: optimal	gering
Schrumpfgrenze										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	gegeben	optimal	mittel
Ausrollgrenze										
ko3	steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	eingeschränkt, nach Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft Kernverlust	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
Fließgrenze										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
^a Die Einheit Centibar wird hier in Anlehnung an das Schweizer Nomogramm verwendet. Die Umrechnung in den pF-Wert erfolgt über eine Multiplikation mit 10 und einer anschließenden Logarithmierung zur Basis 10 (log10). ^b Die Bearbeitbarkeit stark bindiger Böden (> 25 % Ton) ist bei sehr starker Austrocknung nur bedingt möglich, weil starke Klutenbildung die Bearbeitungsqualität — insbesondere im Hinblick auf die Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten — vermindert.										

Abbildung 2: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte

1.2.4. Rahmenpapier zum Bodenschutz der BNetzA

Das Bodenschutzkonzept hat gemäß dem Rahmenpapier Bodenschutz beim Stromnetzausbau (BNetzA 2020) entsprechende Vorgaben zu mindestens den nachfolgenden Punkten zu enthalten, die auch bereits im Untersuchungsrahmen der BNetzA nach § 20 NABEG vom 22.12.2025 festgelegt wurden:

- Ausmaß und Dauer der Eingriffe,
- Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen,
- Maschinenkataster und Maschineneinsatzkonzept,
- Boden- und Materialmanagement,
- Umgang mit besonderen Erfordernissen des Bodenschutzes,
- Rekultivierung, Folgebewirtschaftung, Flächenrückgabe,
- Dokumentation und Meldepflicht,
- ggf. weitere abschnittsspezifische Dokumente.

Durch die Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes unter Berücksichtigung der DIN 19639 und der einschlägigen gesetzlichen und fachlichen Standards wird diesen Anforderungen Rechnung getragen. Ergänzende Angaben finden sich in der Unterlage „Technik und Trassierung“.

1.2.5. Weitere fachliche Grundlagen

Nachfolgende fachliche Grundlagen sind für die Anforderungen des Bodenschutzes zu berücksichtigen:

- AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten, 5. Auflage,
- Bayerisches Geologisches Landesamt und Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2003): Das Schutzgut Boden in der Planung – Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. München.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2022): Umgang mit Bodenmaterial; Arbeitshilfe LfU in Zusammenarbeit mit der LfL, bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Augsburg.
- Bodenkundliche Kartieranleitung (KA6) in 2 Bänden (2024), Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Boden der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe der Bundesrepublik Deutschland,

- Bodenschutz in der Bauleitplanung – Methodendokumentation zur Arbeitshilfe: Bodenfunktionsbewertung für die Bauleitplanung auf Basis der Bodenflächendaten 1:5.000 für landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L), (HMUKLV, 2013),
- Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung in Hessen und Rheinland-Pfalz, (HLNUG, 2012),
- BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO 2011): Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte,
- BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO 2018): Bodenschutz beim Netzausbau – Empfehlung zur Berücksichtigung des Schutzgutes Bodens für erdverlegte Höchstspannungsleitungen,
- BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO 2009): Empfehlungen für Bodenuntersuchungen im Umfeld von Strommasten,
- Großmaßstäbige Bodeninformationen für Hessen und Rheinland-Pfalz – Auswertung von Bodenschätzungsdaten zur Ableitung von Bodenfunktionen und -eigenschaften, (HLNUG & LGB-RLP, 2008),
- HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2011): Bodenschutz in der Bauleitplanung – Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen,
- HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE / LANDESAMT FÜR GEOLOGIE UND BERGBAU RHEINLAND-PFALZ (2023): Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren.

1.3. Datengrundlagen

Die bereits in der Bundesfachplanung nach § 8 NABEG sowie im Antrag auf Planfeststellung nach § 19 NABEG a.F. verwendeten Datengrundlagen wurden für die Erfassung und Bewertung des Bodenzustandes vor Baubeginn aktualisiert und durch Informationen der Baugrunduntersuchungen und zusätzlichen bodenkundlichen Kartierungen erweitert. Die folgenden Datengrundlagen und Informationsquellen sind in Tabelle 1 für das Bundesland Hessen und in Tabelle 2 für das Bundesland Bayern dargestellt.

Tabelle 1: *Übersicht über die verwendeten bodenfachlichen Datengrundlagen in Hessen*

Karten-/ Layername	Kürzel	Maßstab
Bodenübersichtskarte	BÜK200	1:200.000
Bodenflächendaten Bodenhauptgruppen (M59) Feldkapazität in 1 m Nutzbare Feldkapazität in 1 m Ertragspotenzial Nitratrückhaltevermögen Standorttypisierung Biotopentwicklung	BFD50	1:50.000
Bodenflächendaten landwirtschaftlicher Nutzflächen Ertragspotenzial (M182) Ertragsmesszahl (M187) Feldkapazität (M100) Bodenfunktionsbewertung (M242) Bodenarten (M46) Wasserverhältnisse (M48)	BFD5L	1:5.000
Cross Compliance – Erosionsgefährdung durch Wasser Erosionskulisse K-Faktor S-Faktor R-, L-Faktor C-Faktor	CC	1:5.000 bis 1:35.000
Erosionsatlas 2023 Erosionsgefährdung (ABAG) ABAG-Faktoren		1:50.000
ATKIS Basis DLM	ATKIS	1:25.000
Altflächendatei Hessen		
Aktualisierte Kulisse organischer Böden in Deutschland (Thünen, 2023)		

Tabelle 2: *Übersicht über die verwendeten bodenfachlichen Datengrundlagen in Bayern*

Karten-/ Layername	Kürzel	Maßstab
Übersichtsbodenkarte Bodenhauptgruppen Grundwasser beeinflusste Böden Stauwasser beeinflusste Böden Nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (nFK _{We})	ÜBK25	1:25.000
Moorbodenkarte	MBK25	1:25.000
Geotopkarte		
Bodenfunktionskarte Rückhaltevermögen für anorganische Schadstoffe Rückhaltevermögen für organische Schadstoffe Natürliche Ertragsfähigkeit Säurepuffervermögen KAK _{eff} Säurepuffervermögen KAK _{pot} Wasserrückhaltevermögen bei Niederschlagsereignissen Verweilzeit wasserlöslicher Stoffe Standortpotenzial für natürliche Vegetation (nFK _{We})	BFK25	1:25.000
Waldfunktionskartierung Bodenschutzwälder		1:50.000
Bodendenkmal		1:25.000
Erosionsatlas Bayern		1: 50.000
Kulturhistorische Archivböden (Excel)		
Altlasten- und Altlastenverdachtsflächen in Bayern		

Zur Verifizierung der vorliegenden Bodendaten werden entlang der Trasse Bodenkartierungen durchgeführt. Die erhobenen Bodendaten umfassen den in DIN 19639 festgeschriebenen Mindestdatensatz und dienen der Verifizierung der digitalen Datengrundlage für die Bewertung der Bodenfunktionen und die Empfindlichkeitsbewertung (vgl. Anhang 02).

Der Mindestdatensatz umfasst je Horizont/ Schicht bis zu einer Tiefe von maximal 2 Meter:

- Ober- und Unterbodenmächtigkeit sowie bei geschichteten Unterböden die Mächtigkeit von Schichten mit unterschiedlichen Eigenschaften;
- Feinbodenart, einschließlich der Tonfraktion;
- Grobbodenart und -anteil;
- Gehalt an organischer Substanz (Humusgehalt);

- Einfluss von Grundwasser und Staunässe:
 - Als Grundwasserstufe und
 - Als Staunässestufe oder Vernässungsstufe.

Alle Parameter des Mindestdatensatzes werden nach den Vorgaben der DIN 4220 erhoben.

Die bodenkundliche Kartierung wird gemäß DIN 19639 in Freileitungsabschnitten im Baufeld der Maststandorte und Kabelübergangsanlagen und im Bereich der Erdkabelabschnitte so durchgeführt, dass alle betroffenen Bodentypen abgebildet werden.

1.4. Methodik

Dieses Kapitel beschreibt die grundlegende Methodik zur Erfassung und Auswertung der Bodendaten für das vorliegende Bodenschutzkonzept mit der Zielsetzung zur Ableitung von bodenspezifischen Maßnahmen.

Zur Datenerhebung wurden alle relevanten, ländereigenen Kartengrundlagen recherchiert und ausgewertet (Kapitel 1.3). Zudem wurden die Untersuchungsergebnisse der bodenkundlichen Kartierung ausgewertet (vgl. Anhang 02). Die Beschreibung des bodenkundlichen Ausgangszustands im Bodenschutzkonzept erfolgt vornehmlich auf Basis der amtlichen Daten der Länder und des Bundes. Mittels der Kartiierungsergebnisse (Anhang 02) werden die Angaben der Bodenkarte verifiziert. Zusätzlich fließen die ermittelten Horizontmächtigkeiten aus der Bodenkartierung in die Massenbilanzierung ein.

Die genauen Methoden der Bewertung der Bodenfunktionen sowie der Empfindlichkeitsbewertung sind an entsprechender Stelle in Kapitel 3 dargestellt.

1.5. Begriffsbestimmungen

Im vorliegenden Bodenschutzkonzept werden verschiedene bodenkundliche Begriffe verwendet, welche in Tabelle 3 aufgelistet und beschrieben sind.

Tabelle 3: Im Bodenschutzkonzept verwendete Fachbegriffe und ihre Erläuterung

Begriff	Definition
Arbeitsstreifen	Temporär beanspruchte Fläche entlang der Trasse, v.a. während der Bauphase
Baubedarfsfläche	Temporär bauzeitlich genutzte Fläche, inkl. Baustelleneinrichtungsflächen und Arbeitsstreifen
Besonders empfindliche Böden	Böden, die nur mit sehr aufwändigen Schutzmaßnahmen vor schädlichen Bodenveränderungen zu bewahren sind bzw. bei denen Dauerschäden unvermeidbar sind (z. B. Moore)
BE-Flächen	Lager-, Transport- und sonstige Einrichtungsflächen der Baustelle

Begriff	Definition
Boden	Obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger von Bodenfunktionen ist
Bodenschadverdichtung	Infolge erheblicher anthropogener Beeinträchtigungen des substratypischen Bodengefüges als schädliche Bodenveränderungen, insbesondere durch Verlust an Grob- und Mittelporenvolumen und deren Porenkontinuität
Böden mit hoher Funktionserfüllung	Böden, die die natürlichen Funktionen und die Archivfunktionen nach § 2 Abs. 2 BBodSchG in besonderem Maß erfüllen
Durchwurzelbare Bodenschicht	Bodenschicht, die von Pflanzenwurzeln in Abhängigkeit von den natürlichen Standortbedingungen durchdrungen werden kann.
Eingriff	Veränderungen der Bodeneigenschaften, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit der Böden im Naturhaushalt deutlich beeinträchtigen können
Folgebewirtschaftung	Im Rahmenpapier der BNetzA wird der Begriff Folgebewirtschaftung primär verwendet und ist gemäß DIN 19639 äquivalent zur Zwischenbewirtschaftung, allerdings nicht mit der Folgenutzung zu verwechseln
Folgenutzung	Nutzung einer Fläche nach Beendigung der baulichen Maßnahmen und einer vorhabenbezogenen vorgesehenen Zwischenbewirtschaftung
Hochwertige Verwendung	Wiedereinbau von Boden und kulturfähigem Untergrundmaterial, die als Überschussmassen einer Baumaßnahme anfallen und extern oder am Standort derart wiedereingebaut werden, sind so zu verwenden, dass sie die natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 BBodSchG (unter Berücksichtigung der Standorteigenschaften am Einbauort) bestmöglich erfüllen
Massenbilanz	Räumlich und zeitlich differenzierte Auskunft/Auflistung über die Art und Menge des anfallenden Bodenmaterials
Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen	Maßnahmen zur Beseitigung oder Verminderung nachteiliger Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Bodens
Oberboden	Oberste, humose Schicht des Mineralbodens, die durch physikalische, chemische und biologische Vorgänge entstanden sind
Packungsdichte	Nach DIN 19682-10 aus Gefügemerkmalen abgeleitete empirische Größe, welche die Kompaktheit bzw. Lockerheit eines Bodens beschreibt
Planum	Technisch bearbeitete Oberfläche von zu überdeckenden Schichten mit festgelegten Merkmalen wie Gefälle, Höhenlage und Ebenheit
Rekultivierung	Wiederherstellung der Bodeneigenschaften und der Bodenfunktionen vergleichbar den Ausgangsbedingungen oder angestrebter Eigenschaften, Geländeformen und Nutzungseignung der Böden (Rekultivierungsziel)
Substrat	Künstlich hergestellter Bodenersatz oder aus dem geologischen Ausgangsmaterial entstandene feste Bodensubstanz

Begriff	Definition
Tabuflächen	Flächen, die aus Gründen des Naturschutzes, der Archäologie oder anderer Schutzgründe weder betreten, befahren oder als Lagerfläche genutzt werden dürfen
Trockenrohdichte	Verhältnis der bei 105 °C getrockneten Masse der Feststoffe zum Volumen des Bodens
Unterboden	Unter dem Oberboden liegende verwiterte und durch pedogenetische Prozesse geprägte Bodenschicht(en)
Untergrund	Nicht verwitertes bzw. nur angewitertes Ausgangssubstrat (Locker- und Festgestein) unterhalb der verwiterten und durch pedogenetische Prozesse geprägten Bodenschichten
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	Maßnahmen zum Bodenschutz, die im Bodenschutzkonzept für die Bauausführung, Rekultivierung und ggf. Zwischenbewirtschaftung geplant und umgesetzt werden
Zwischenbegrünung	Ansaat auf Bodenmieten und sonstigen offenen Bodenflächen in der Bauphase zum Schutz der Bodenoberfläche vor Erosion und unerwünschtem Aufwuchs, zur Entwässerung des Bodens und zur Nährstofffestlegung sowie zur Stabilisierung und Erhaltung des Bodengefüges
Zwischenbewirtschaftung	Bodenschonende bzw. bodenverbessernde Bewirtschaftung nach erfolgter Rekultivierung mit dem Ziel der Wiederherstellung der Bodenfunktionen vor der Ziel- oder Folgenutzung (teilweise auch Folgebewirtschaftung)

2. Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben

Die Fulda-Main-Leitung ist eine 380-kV-Wechselstromleitung zwischen den Umspannwerken Mecklar und Dipperz in Hessen und Bergrheinfeld/West in Bayern. Die Leitung wird als Freileitung und in Abschnitten als Teilerdverkabelung über eine Länge von insgesamt etwa 130 km geplant. Das Vorhaben ist als Pilotvorhaben für Teilerdverkabelung im Bundesbedarfsplangesetz bestätigt. Vorhabenträger für die Fulda-Main-Leitung ist der Übertragungsnetzbetreiber TenneT. Die Planungen für das Vorhaben starteten im Jahr 2019. Die Planfeststellungsunterlagen werden für zwei Abschnitte erstellt. Abschnitt A verläuft zwischen den Umspannwerken Mecklar und Dipperz in Hessen, Abschnitt B zwischen Dipperz und Bergrheinfeld/West (Bayern). Es ist vorgesehen, die Genehmigungsplanung bis 2027 und den Bau der Leitung bis 2031 abzuschließen. Das vorliegende Bodenschutzkonzept ist Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen des Abschnitts B.

Im Abschnitt B handelt es sich um einen Netzausbau, bei dem die Leitung als Neubau innerhalb einer neuen Stromtrasse realisiert wird. Die geplanten 380-kV-Stromanlagen dienen der Übertragung von elektrischer Energie im Höchstspannungsbereich und sind technisch so konzipiert, dass sie den höchsten Standards für Effizienz, Sicherheit und Umweltverträglichkeit gerecht werden. Die Hauptkomponenten dieser Anlagen umfassen Freileitungen, Kabelübergangsanlagen, Masten, Leiterseile, Isolatoren und Blitzschutzsysteme. Alle Bauteile und Bauprozesse orientieren sich an

geltenden Normen und Vorschriften, wie DIN EN 50341, um die sichere und zuverlässige Stromübertragung zu gewährleisten.

Freileitungen sind der primäre Bestandteil der Stromübertragung und bestehen aus mehreren Stromkreisen, die jeweils aus drei Phasen gebildet werden. Für das Projekt werden Bündelleiter mit vier quadratisch angeordneten Leiterseilen verwendet, die durch einen Abstand von 400 mm voneinander getrennt sind. Diese Bauweise erhöht die Stromtragfähigkeit auf 4000 Ampere je System und reduziert gleichzeitig die Geräuscentwicklung beim Betrieb. Zusätzlich wird die Isolation der Leiterseile durch Luftstrecken und Kunststoff-Isolatoren sichergestellt, die die Spannungsführung sicher von der Mastkonstruktion trennen. Im geplanten Projekt kommen verschiedene Masttypen zum Einsatz, die entsprechend ihrer Funktion und den mechanischen Anforderungen unterschiedlich gestaltet sind. Tragmasten stützen die Leiterseile über Trag- oder Hängeketten in vertikaler Anordnung und übertragen nur geringe Kräfte in Leitungsrichtung auf die Mastkonstruktion. Abspannmasten hingegen halten die Zugkräfte der Leitungen über zwei parallele Isolatorstränge, die horizontal angeordnet sind. Zusätzlich wird durch Blitzschutzseile oberhalb der Leiterseile ein Schutz gegen Blitzeinschläge gewährleistet.

Kabelübergangsanlagen spielen eine zentrale Rolle, wenn Freileitungen in Erdkabel übergehen. Sie umfassen bauliche und elektrische Komponenten wie Fundamente, Steuerzellen und Schutzanlagen. Die Anlagen sind als abgeschlossene elektrische Betriebsstätten konzipiert und um sicherzustellen, dass die Anlagen zuverlässig arbeiten und die Umwelt nicht belasten, wird großer Wert auf Korrosionsschutz gelegt.

Die Fulda-Main-Leitung ist ein Pilotprojekt, bei dem Erdkabel als Alternative zu Freileitungen in Teilabschnitten eingesetzt werden. Die Kabel werden in der 380-kV-Höchstspannungsebene verwendet und haben eine Isolierung aus vernetztem Polyethylen (VPE). Das Verlegverfahren und die Bauweise von Erdkabel werden in zwei Verfahren unterschieden, der offenen und geschlossenen Bauweise. Bei der offenen Bauweise werden die Kabel in einen offenen Graben mit einem Regelgrabenprofil bestehend aus zwei parallelen Kabelgräben verlegt. Jeder der Gräben enthält zwei Kabelsysteme (jeweils drei Hochspannungskabel sowie Steuer- und Monitoringkabel. Die Tiefe, in denen die Erdkabel verlegt werden, beträgt 1,6 m mit einem Schutzstreifen von ca. 25 m während der Betriebsphase. Die Kabelschutzrohre werden entweder direkt oder mit Bettungsmaterial (Flüssigboden oder Sand), abhängig von den Bodenverhältnissen, verlegt. Bei der geschlossenen Bauweise wird jedes Kabel in ein eigenes Kunststoffschutzrohr verlegt und durch Verfahren wie die Horizontalbohrtechnik (HDD) verlegt. Dabei beträgt die maximale Bohrlänge ca. 600 m, um die technische Genauigkeit sicherzustellen. Aufgrund der Länge der Kabel sind Verbindungsstücke, sogenannte Muffen notwendig, welche in Muffengruben installiert werden. Die Muffen werden auf Betonfundamenten fixiert und nach Installation im Kabelgraben verlegt, der Abstand zwischen den Muffen beträgt ca. 1 km. Parallel zu den Hochspannungskabeln werden Lichtwellenleiter (LWL) in Schutzrohren verlegt. Diese dienen zur Übermittlung von Steuer- und Schutzsignalen sowie zur Temperaturüberwachung und Fehlerortung.

Die gesamte Planung und Ausführung der Freileitungen orientiert sich an anerkannten technischen Regeln und europäischen Richtlinien wie den „System Operation Guidelines“. Diese stellen sicher, dass die Anlagen sowohl mechanischen als auch elektrischen Belastungen standhalten können und

dabei die Umwelt und die Sicherheit der Bevölkerung geschützt werden. Ein wesentlicher Aspekt bei der Planung und dem Bau der 380-kV-Leitungen ist der Schutz der Umwelt. Es wird darauf geachtet, dass keine Schadstoffe in die Umgebung gelangen, weder durch die verwendeten Materialien noch durch den Baustellenbetrieb. Zudem werden bei der Planung der Arbeitsflächen, wie etwa den Bereichen um die Masten, mögliche Eingriffe in die Natur minimiert (vgl. LABO 2009).

Weitere projektspezifische Vorhabensbeschreibungen sind der Unterlage „Technische Vorhabensbeschreibung“ zu entnehmen.

3. Darstellung und Bewertung des bodenkundlichen Ausgangszustandes vor Baubeginn

3.1. Bewertung der Böden und Bodenfunktion

3.1.1. Grundsätze der Bewertung der Böden und Bodenfunktion

In einem ersten Bewertungsschritt werden die Funktionen der betroffenen Böden festgestellt, wobei die unter BBodSchG § 2 Abs. 2 Satz 3 aufgeführten Nutzungsfunktionen vornehmlich Gegenstand eigener Unterlagen sind (vgl. Fachbeitrag Forst, Erläuterungsbericht, Bauwerks- und Kreuzungsverzeichnis) und im Rahmen des vorliegenden Konzeptes nur anteilig je Untersuchungsabschnitt Erwähnung finden (siehe Spalte Landnutzung in Tabelle 8 bis Tabelle 19).

In Planungsverfahren werden gemäß den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) sowie verschiedener Studien zur Bodenfunktionsbewertung bestimmte Bodenfunktionen bzw. Bodenteilfunktionen als besonders relevant betrachtet. Der Boden als Lebensraum für Pflanzen, insbesondere hinsichtlich seines Potenzials zur Entwicklung natürlicher Pflanzengesellschaften (Biotopentwicklungspotenzial) und seiner natürlichen Bodenfruchtbarkeit. Sowie die Funktion des Bodens im Wasserhaushalt, wobei genaue Kriterien im Einzelfall festgelegt werden (siehe Kapitel 3.1.3) und die Funktion des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Da bestimmte Bodenfunktionen gegensätzlich ausgeprägt sind, soll bei der Zusammenfassung nicht ein Durchschnittswert berücksichtigt werden. Stattdessen soll der Fokus auf den hohen Bewertungen einzelner Funktionen bzw. Teilfunktionen liegen. Eine hohe Funktionsbedeutung deutet dabei auf eine hohe Schutzwürdigkeit hin.

Die Zusammenfassung basiert daher auf einem Maximalwertprinzip, angelehnt an das in Niedersachsen vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie empfohlene Verfahren zur Berücksichtigung von Bodenfunktionen und -empfindlichkeiten in der Planungspraxis sowie zur Bodenfunktionsbewertung Schutzwürdiger Böden im Rahmen von Planungs- und Genehmigungsverfahren (Engel und Stadtmann 2021), wobei jeweils nur die Bereiche mit hoher bis hervorragender Merkmalsausprägung zur Darstellung kommen.

Bewertungsgrundsätze für das Bundesland Hessen

In Hessen wurden vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) Methoden zur Bewertung von Bodenfunktionen und -eigenschaften erarbeitet. Diese wurden im Rahmen der Bodenflächendaten Hessen 1:5.000 für landwirtschaftliche Nutzflächen (BFD5L) entwickelt. Durch die zur Verfügung stehende Methodik, kommt eine weitere Bodenteilfunktion als Bewertungskriterium hinzu. Die Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium, insbesondere die Funktion als Filter für nicht sorbierbare Stoffe.

Bewertet werden die in § 2 Abs. 2 BBodSchG genannten natürlichen Bodenfunktionen sowie die Funktion des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte gemäß BKompV, Anlage 1.

Tabelle 4: Zu bewertende Bodenfunktionen einschließlich der erforderlichen Bewertungsmethoden und Merkmalsausprägungen für das Bundesland Hessen (verändert nach BKompV, Anlage 1)

Bodenfunktionen, siehe auch § 2 Abs. 2 Satz 1,2, 3c BBodSchG	Methoden und Kriterien für die Erfassung und Bewertung	Merkmalsausprägung der Bodenfunktionen
Natürliche Bodenfunktionen, u.a. mit folgenden Teilfunktionen: • Regler- und Speicherfunktion • Filter- und Pufferfunktion • Natürliche Bodenfruchtbarkeit/ Ertragsfähigkeit • Böden mit besonderem Standortpotenzial/ Extremstandorte	Länderspezifische, amtliche Bewertungen zur Ausprägung der Bodenfunktionen bzw. Bodenbeschreibungen Bodeneigenschaften, z. B. Standorttypisierung für die Biotopentwicklung, nutzbare Feldkapazität, Feldkapazität, Nitratrückhaltevermögen, Ertragspotenzial Bodentypen, insbes. organische Böden (Moore / Moorböden) Bodenvorbelastungen: • Bestehende Versiegelungen / Überschüttungen: • Bestehende Verdichtungen • Bestehende Veränderung des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels durch Grundwasserabsenkung oder Überstauung • Stoffliche Belastungen von Böden	<u>sehr hoch (5):</u> Böden mit sehr hoher Ausprägung der Bodenfunktionen <u>hoch (4):</u> Böden mit hoher Ausprägung der Bodenfunktionen <u>mittel (3):</u> Böden mit mittlerer Ausprägung der Bodenfunktionen <u>gering (2):</u> Böden mit geringer Ausprägung der Bodenfunktionen <u>sehr gering (1):</u> Böden mit einer sehr geringen Ausprägung der Bodenfunktionen

Bodenfunktionen, siehe auch § 2 Abs. 2 Satz 1,2, 3c BBodSchG	Methoden und Kriterien für die Erfassung und Bewertung	Merkmalsausprägung der Bodenfunktionen
Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte: Vielfalt von Bodentypen und Bodenformen als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes	Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung, Archivböden (seltene Böden). Bodentypen Seltenheit	<u>gegeben (5):</u> Böden wissenschaftlicher, naturgeschichtlicher, kulturhistorischer oder landeskundlicher Bedeutung <u>nicht gegeben (1):</u> Böden ohne wissenschaftliche, naturgeschichtliche, kulturhistorische oder landeskundliche Bedeutung

Bewertungsgrundsätze für das Bundesland Bayern

Die Arbeitshilfe „Das Schutzgut Boden in der Planung“ (LfU, 2003) erläutert zusätzlich zu den Bodenfunktionen „Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen“, „Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen“, „Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium für stoffliche Entwicklungen aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften“ die Bodenfunktion als „Standort für land- und forstwirtschaftliche Nutzung“. Für eine möglichst einheitliche Methodik der beiden Bundesländer Hessen und Bayern wurde diese Bodenfunktion als Bodenteilfunktion der „Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen“ zugeordnet (LfU, 2003).

Bewertet werden die in § 2 Abs. 2 BBodSchG genannten natürlichen Bodenfunktionen sowie die Funktion des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte gemäß BayKompV, Anlage 1.

Tabelle 5: Zu bewertende Bodenfunktionen einschließlich der erforderlichen Bewertungsmethoden und Merkmalsausprägungen für das Bundesland Bayern (verändert nach BayKompV, Anlage 1)

Bodenfunktionen, siehe auch § 2 Abs. 2 Satz 1, 2, 3c BBodSchG	Methoden und Kriterien für die Erfassung und Bewertung	Merkmalsausprägung der Bodenfunktionen
Natürliche Bodenfunktionen, u.a. mit folgenden Teilfunktionen: - Lebensgrundlage für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen - Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen - Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers	Länderspezifische, amtliche Bewertungen zur Ausprägung der Bodenfunktionen bzw. Bodenbeschreibungen Bodeneigenschaften, -kriterien: - Natürliche Ertragsfähigkeit - Standortpotenzial für die nat. Vegetation - Bodenschutzwälder - Reglungsfunktion (organische, grundwasser- und stauwasserbeeinflusste Böden) - Rückhaltevermögen für Schwermetalle - Puffervermögen für versauernde wirkende Einträge	<u>sehr hoch (5):</u> Böden mit sehr hoher Ausprägung der Bodenfunktionen <u>hoch (4):</u> Böden mit hoher Ausprägung der Bodenfunktionen <u>mittel (3):</u> Böden mit mittlerer Ausprägung der Bodenfunktionen <u>gering (2):</u> Böden mit geringer Ausprägung der Bodenfunktionen <u>sehr gering (1):</u> Böden mit einer sehr geringen Ausprägung der Bodenfunktionen
Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte: Vielfalt von Bodentypen und Bodenformen als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes	Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung, Archivböden (seltene Böden). - Bodentypen - Seltenheit - Geotope - Bodendenkmale	<u>gegeben (5):</u> Böden wissenschaftlicher, naturgeschichtlicher, kulturhistorischer oder landeskundlicher Bedeutung <u>nicht gegeben (1):</u> Böden ohne wissenschaftliche, naturgeschichtliche, kulturhistorische oder landeskundliche Bedeutung

3.1.2. Regionale Böden

Die Trasse der Fulda-Main-Leitung im Abschnitt B durchläuft von Dipperz im Norden nach Berg-rheinfeld im Südosten verschiedene Naturräume und Bodengroßlandschaften (BGL). Im Norden durchquert sie zunächst das Osthessische Bergland (Vogelsberg und Rhön) bis etwa zur Landesgrenze zu Bayern. Reliefbestimmend in dieser Landschaft ist Buntsandstein mit Ausnahme von vulkanisch geprägten, basaltüberlagerten Höhenzügen. Im weiteren Verlauf nach Süden durchquert sie die stärker bewaldeten Zonen des Naturraumes Odenwald, Spessart und Südrhön. Das Mittelgebirge repräsentiert eine Schichtstufenlandschaft mit Anteilen aus Grundgebirge und Buntsandstein. Nördlich von Karsbach knickt die Trasse nach Osten ab. Hier verläuft sie entlang der

Mainfränkischen Platten. Die vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Region mit flach welligem Relief und Lössauflage, repräsentiert eine Schichtstufenlandschaft des Muschelkalks.

Die Trasse erstreckt sich im Abschnitt B über drei Bodengroßlandschaften. Die beiden nördlichen Naturräume befinden sich hauptsächlich in der Bodengroßlandschaft mit hohen Anteilen an Sand-, Schluff- und Tonstein (BGL 9.2). Im weiteren Verlauf im Übergang zu den Mainfränkischen Platten schließt sich die BGL 8.4 mit hohen Anteilen an Kalkstein, regional im Wechsel mit Lösslehm und anderen Decksedimenten an. Die letzten ca. 15 km vor dem UW Bergrheinfeld/West sind charakterisiert durch die BGL 9.4 mit hohen Anteilen an Kalkstein, regional im Wechsel mit Lösslehm und anderen Decksedimenten.

Entsprechend der vielfältigen Landschaft sind verschiedene Bodenformen zu erwarten. Neben Böden aus fluviatilen Sedimenten in den Flussauen kommen im Bereich der Höhenzüge hauptsächlich Böden aus Solifluktsdecken vor, die auch von Lössablagerungen überprägt sein können und durch ihr hohes Alter häufig zu Pseudovergleyung neigen.

3.1.3. Natürliche Bodenfunktionen

Böden sind multifunktional: Sie bieten einen Lebensraum für Pflanzen, regulieren den Wasserhaushalt einer Landschaft und schützen die Qualität des Grundwassers, indem sie potenzielle Schadstoffe aus dem Sickerwasser filtern. Zur Abbildung dieser Multifunktionalität werden zur Bewertung die verschiedenen Bodenfunktionen in Teilfunktionen zerlegt und mit entsprechenden bodenkundlichen Auswertungsmethoden bewertet (Stadtman et al. 2022).

Die konkrete Verortung der natürlichen Bodenfunktionen ist den Plandarstellungen im Rahmen der Unterlage 12 – Landschaftspflegerischer Begleitplan zu entnehmen.

Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen für das Bundesland Hessen

Für die Bewertung aller natürlichen Teilfunktionen werden in Hessen die Datengrundlagen BFD5L für landwirtschaftliche Flächen und BFD50 für alle weiteren Flächen verwendet (siehe Tabelle 1). Da es sich bei den Daten für landwirtschaftliche Flächen um eine großmaßstäbigere Datengrundlage handelt, der die Bewertung der natürlichen Bodenfunktion immanent ist, werden diese Daten bevorzugt verwendet. Auf allen Flächen, die nicht von BFD5L-Daten abgedeckt sind, werden entsprechend Bodeneigenschaften aus der Datengrundlage BFD50 ausgewertet.

Für die natürlichen Bodenfunktionen erfolgt die Funktionsbewertung einheitlich nach den Vorgaben der großmaßstäbigen Datengrundlage BFD5L. Diese Datengrundlage umfasst bereits eine Bewertung der einzelnen natürlichen Bodenfunktionen, die auf die BFD50-Daten übertragen werden kann. Welche Kriterien für die Bewertung der einzelnen natürlichen Bodenfunktionen herangezogen werden, ist der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Bewertung natürlicher Bodenfunktionen anhand unterschiedlicher Kriterien der BFD50 auf Grundlage der Bodenfunktionsbewertung der Datengrundlage BFD5L

	Standorttypi- sierung	Nutzbare Feld- kapazität	Feldkapazität	Nitratrückhal- tevermögen	Ertragspoten- zial
Lebensraum- funktion	X				X
Wasserhaus- haltsfunktion		X	X		
Funktion als Ab- bau-, Aus- gleichs- und Aufbaumedium				X	

So werden beispielsweise für die natürliche Bodenfunktion des Wasserhaushaltes die Bodeneigen-
 schaften Feldkapazität und nutzbare Feldkapazität der BFD50 herangezogen. Die Berechnung der
 Wasserhaushaltsfunktion ergibt sich dann stets nach dem Maximalwert einer dieser beiden Boden-
 eigenschaften. Die Gesamtbewertung der natürlichen Bodenfunktionen ergibt sich wiederum aus
 der Maximalwertbetrachtung der einzelnen Teilfunktionen.

Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen für das Bundesland Bayern

Für die Bewertung der Bodenfunktionen in Bayern, müssen diese in Teilfunktionen zerlegt werden
 und mittels bodenkundlicher Daten miteinander verrechnet werden. Für die Berechnung werden
 die Kriterien aus Tabelle 7 auf Grundlage der Methodenbeschreibung des LfU 2003 herangezogen.
 Die Datengrundlage (siehe Tabelle 2) bildet vor allem die Bodenfunktionskarte 1:25.000 (BFK25),
 welche für bestimmte Kriterien der Teilfunktionen bereits Bewertungsergebnisse beinhaltet. Die Be-
 wertungsergebnisse sind in Wertklassen von 1 (sehr geringe Funktionserfüllung) bis 5 (sehr hohe
 Funktionserfüllung) eingestuft. Kriterien, welche nicht in der Bodenfunktionskarte enthalten sind,
 wurden mit Daten aus der Übersichtsbodenkarte 1:25.000 (ÜBK25) ergänzt und verrechnet.

Tabelle 7: Bewertungskriterien für die natürlichen Bodenfunktionen in Bayern

	Lebensraumfunktion	Wasserhaushaltsfunk- tion	Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Auf- baumedium
nFKWe	X		
Natürliche Ertragsfä- higkeit	X		
Bodenschutzwälder	X		
Organische Böden		X	

	Lebensraumfunktion	Wasserhaushaltsfunktion	Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium
Grundwasserbeeinflusste Böden		X	
Stauwasserbeeinflusste Böden		X	
Rückhaltevermögen für Schwermetalle			X
Säurepuffer KAKeff			X

Für die Teilfunktion „Standortpotenzial für die natürliche Vegetation“ gibt es keine Funktionsbewertung des LfU, daher wurden Daten der nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraums herangezogen um auf Grundlage der Tabelle II/1 „Zuordnung von Böden zu Standortgruppen bzw. Standorttypen sowie Bewertung des Standortpotenzials“ aus der Arbeitshilfe des LfU 2003 eine Werteskala zu entwickeln. Die Teilfunktion „Bodenschutzwälder“ mit den ausgewiesenen Polygonen wurden mit der höchsten Wertstufe ausgewiesen, die Teilfunktion „Natürliche Ertragsfähigkeit“ hat bereits eine Werteskala und kann daher direkt übernommen werden. Diese drei Teilfunktionen werden dann mit dem Maximalwertprinzip miteinander zu der Bodenfunktion „Lebensgrundlage und Lebensraum“ zusammengeführt. Nach diesem Prinzip wurden die anderen Bodenfunktionen ebenfalls bewertet und in das 5-stufige Wertsystem übertragen.

Tabelle 8: *Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Lebensraum für den Teilerdverkabelungsabschnitt anhand der Bodentypen und der Landnutzung.*

TEV	Lebensraum												Bodentypen	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
3	0,09	0,21	0,0	0,0	0,0	0,0	11,57	26,42	20,82	47,55	11,31	25,83	Auengleye mit Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wohnbaufläche

Tabelle 9: *Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Wasserhaushalt für den Teilerdverkabelungsabschnitt anhand der Bodentypen und der Landnutzung.*

TEV	Wasserhaushalt												Bodentypen	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
3	0,25	0,57	0,06	0,14	9,00	20,55	34,43	78,63	0,05	0,11	0,0	0,0	Auengleye mit Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wohnbaufläche

Tabelle 10: *Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium für den Teilerdverkabelungsabschnitt anhand der Bodentypen und der Landnutzung.*

TEV	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
3	0,25	0,57	0,06	0,14	9,00	20,55	33,48	76,46	0,95	2,17	0,05	0,11	Auengleye mit Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wohnbaufläche

Tabelle 11: Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Lebensraum für den Freileitungsabschnitt hinsichtlich der Bodentypen und der Landnutzung

Mast-num-mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün-den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 1-15; C12, C02	0,08	0,17	0,0	0,0	0,0	0,0	17,90	38,74	8,04	17,40	20,18	43,68	Vega mit Gley-Vega, Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naß-gleye mit Auengleyen, Rendzinen, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Brauner-den und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye, Pseudogleye mit Pa-rabraunerde-Pseudogleyen, Stagnogleye mit Pseu-dogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Aueng-leyen	Fläche beson-derer funktio-naler Prägung, Fläche ge-mischter Nut-zung, Landwirt-schaft, Un-land/Vegetati-onslose Fläche, Wald, Wohn-baufläche
Mast 16-33	0,02	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	25,55	52,11	2,08	4,24	21,38	43,60	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvi-solen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Braunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Brauner-den und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Braunerde-Hangpseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen und Pseudogley-Braun-erden, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Au-engleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Aueng-leyen, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	Landwirtschaft, Unland/Vege-tationslose Flä-che, Wald

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 34-48	4,80	10,80	0,0	0,0	0,0	0,0	18,80	42,31	1,80	4,05	19,03	42,83	Auengleye, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole und Pseudogley-Kolluvisole, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden über Pelosol mit Pelosolen und Pseudogley-Braunerden	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Wald
Mast 49-60	0,04	0,12	0,0	0,0	0,0	0,0	22,04	67,40	5,76	17,61	4,86	14,86	Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Bodenkomplex: Pelosole mit Pseudogleyen und Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 61-75	7,07	16,43	0,0	0,0	0,0	0,0	11,77	27,36	4,89	11,37	19,29	44,84	Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Podsol-Pseudogleyen, Braunerden und Regosole mit Pelosol-Braunerden und Pseudogley-Braunerden, Pseudogleye, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 76-90	0,29	0,68	0,0	0,0	0,0	0,0	9,02	21,06	4,72	11,02	28,81	67,25	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Rendzinen, Braunerden über Terra fusca, Kolluvisole, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 91-105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,98	100,00	115k: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Pelosol, Regosol und Braunerde-Terra fusca aus grusführendem Lehm bis Ton (Gesteine des Buntsandstein, Basalt, Muschelkalk in wechselnden Anteilen), gering verbreitet mit Hauptlage, 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley- Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettfüh- rendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsedi- ment)	
Mast 106- 120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,20	100,00	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvi- sol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusfüh- rendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast aus- schließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sand- stein, 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podso- lig), selten Pseudogley- Braunerde aus skelettfüh- rendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseu- dogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherr- schend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde- Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76a: Boden- komplex: Gleye und andere grundwasserbeein- flusste Böden aus (skelettführendem) Sand (Talsediment), 76b: Bodenkomplex: Gleye und an- dere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelett- führendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche ge- mischter Nut- zung, Landwirt- schaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsflä- che, Un- land/Vegetati- onslose Fläche, Wald

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 121- 137	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,77	100,00	10c: Bodenkomplex: Regosole und Ranker im Wechsel mit Kolluvisolen aus block- oder schutt- führendem Lehm bis Sand (Talablagerung), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis -sand (Sandstein), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem)	Fläche ge- mischter Nut- zung, Landwirt- schaft, Un- land/Vegetati- onslose Fläche, Wald, Wohn- baufläche

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm), 98a: Fast ausschließlich Gley-Vega und Vega-Gley aus (kiesführendem) Sand (Auensediment)	
Mast 138- 151	0,13	0,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,02	0,0	0,0	44,02	99,68	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 11b: Überwiegend Kolluvisol (pseudover- gleyt), verbreitet Gley-Kolluvisol aus (skelettführen- dem) Sand (Kolluvium), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braun- erde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedi- mentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararend- zina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusfüh- rendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Pod- sol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführen- dem Sand (Deckschicht) über skelettführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577a: Fast aus- schließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braun- erde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braun- erde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere	Fläche ge- mischter Nut- zung, Indust- rie- und Ge- werbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungs- fläche, Wald

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettfüh- rendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsedi- ment), 97b: Fast ausschließlich Vega aus Schluff bis Lehm (Auensediment)	
Mast 152- 165	0,01	0,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,64	99,97	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließ- lich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 16b: Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonat- schluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca- Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 572b: Vorherrschend Re- gosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braun- erde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonat- ton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deck- schicht, 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführen- dem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusfüh- rendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton	Fläche ge- mischter Nut- zung, Friedhof, Industrie- und Gebwerbeflä- che, Landwirt- schaft, Tage- bau/Grube/Ste inbruch, Un- land/Vegetati- onslose Fläche, Wald, Wohn- baufläche

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													(Lösslehm), 933: Böden durch Abbau von Massen- rohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flä- chen	
Mast 166- 179	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,28	100,00	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließ- lich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließ- lich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 13a: Fast ausschließlich Pseudogley-Braunerde und Braunerde (pseudovergleyt) aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 16b: Überwiegend Pseu- dogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Löss- lehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung un- terschiedlicher Herkunft), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis -sand (Sandstein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführen- dem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelo- sol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast aus- schließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pa- rarendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deck- schicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich	Fläche ge- mischter Nut- zung, Indust- rie- und Ge- werbefläche, Landwirtschaft, Wald, Wohn- baufläche

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sediment- gestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführen- dem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraun- erde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhal- tige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonat- schluff bis -lehm, selten aus Carbonatsand (Au- ensediment)	
Mast 180- 192; 145A/ B- 156A/ B	0,54	0,55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	97,87	99,45	10a: Vorherrschend Pararendzina, gering verbreit- et Braunerde-Pararendzina aus (kiesführendem) Schluff bis Lehm (Talsediment), 12a: Fast aus- schließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kollu- vium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvi- sol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pa- rarendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Über- wiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonat- schluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, ge- ring verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 573a: Fast	Fläche beson- derer funktio- naler Prägung , Fläche ge- mischter Nut- zung, Indust- rie- und Ge- werbefläche, Landwirtschaft, Tage- bau/Grube/Ste inbruch, Un- land/Vegetati- onslose Fläche, Wald

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 64c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Anmoorgley aus Schluff bis Lehm (Flussmergel) über Carbonatsandkies (Schotter), gering verbreitet aus Talsediment, 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss), 906: Fast ausschließlich Rigosol aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalk- und/oder Mergelstein des Muschelkalk), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment), 933: Böden durch Abbau von Massenerdstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen, 998: Gewässer	
Mast 193- 201	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,31	100,00	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 202- 214	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,86	100,00	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 467d: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde, selten Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (Grus-)Carbonatschluff bis -ton (Carbonatgestein), 470b: Überwiegend Pseudogley, verbreitet (Para-)Braunerde-Pseudogley aus (grusführendem) Lehm bis Schluff (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm)	Fläche ge- mischter Nut- zung, Landwirt- schaft, Wald

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 215- 228	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,03	100,00	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 460a: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (Grus-)Sand bis Sandlehm (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 62e: Vorherrschend kalkhaltiger Gley-Kolluvisol und Kalkgley-Kolluvisol, gering verbreitet Gley-Pararendzina aus Lehm bis Ton (Talsediment), 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss)	Fläche ge- mischter Nut- zung, Landwirt- schaft, Wald, Wohnbauflä- che

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 229- 237	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,63	100,00	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 467b: Vorherrschend (Para-)Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 4c: Überwiegend Para-braunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 73a: Fast ausschließlich Gley-Braunerde aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche ge- mischter Nut- zung, Indust- rie- und Geb- werbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungs- fläche, Un- land/Vegetati- onslose Fläche, Wald
Mast 238- 247; 203A/ B- 207A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,76	100,00	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 442b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet	Fläche ge- mischter Nut- zung, Indust- rie- und Ge- werbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungs- fläche, Wald, Wohnbauflä- che

Mast- num- mern	Lebensraum												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Grün- den der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Para- braunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 8i: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseu- dovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Gesteine des Keuper oder Lias oder Dogger, Löss- lehm), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Aueng- ley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley- Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis - ton(Auensediment)	
Mast 248- 258	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,02	0,0	0,0	52,20	99,98	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 462b: Fast ausschließlich Rego- sol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführen- dem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwie- gend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, ver- breitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braun- erde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatschluff bis -lehm, sel- ten aus Carbonatsand (Auensediment)	Fläche ge- mischter Nut- zung, Indust- rie- und Ge- werbefläche, Landwirtschaft

Tabelle 12: Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Wasserhaushalt für den Freileitungsabschnitt hinsichtlich der Bodentypen und der Landnutzung

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 1-15; C12, C02	0,07	0,15	1,73	3,75	28,46	61,63	15,12	32,74	0,80	1,73	0,0	0,0	Vega mit Gley-Vega, Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Rendzinen, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Stagnogleye mit Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Auengleyen	Fläche besonderer funktio- naler Prägung, Fläche ge- mischter Nut- zung, Landwirt- schaft, Un- land/Vegetati- onslose Fläche, Wald, Wohn- baufläche
Mast 16-33	0,12	0,24	14,80	30,18	28,38	57,87	4,41	8,99	1,33	2,71	0,0	0,0	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Braunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Braunerde-Hangpseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen und Pseudogley-Braunerden, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Auengleyen, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	Landwirtschaft, Unland/Vege- tationslose Flä- che, Wald

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 34-48	5,32	11,98	12,55	28,27	21,34	48,06	5,19	11,69	0,0	0,0	0,0	0,0	Auengleye, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole und Pseudogley-Kolluvisole, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden über Pelosol mit Pelosolen und Pseudogley-Braunerden	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Wald
Mast 49-60	3,25	9,94	1,01	3,09	22,63	69,18	5,32	16,26	0,50	1,53	0,0	0,0	Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Bodenkomplex: Pelosole mit Pseudogleyen und Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 61-75	10,26	23,84	0,46	1,07	12,74	29,61	19,57	45,48	0,0	0,0	0,0	0,0	Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Podsol-Pseudogleyen, Braunerden und Regosole mit Pelosol-Braunerden und Pseudogley-Braunerden, Pseudogleye, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 76-90	0,30	0,70	15,51	36,20	18,28	42,66	8,76	20,44	0,0	0,0	0,0	0,0	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Rendzinen, Braunerden über Terra fusca, Kolluvisole, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 91-105	0,0	0,0	5,99	12,74	0,09	0,19	0,52	1,11	37,24	79,23	3,16	6,72	115k: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Pelosol, Regosol und Braunerde-Terra fusca aus grusführendem Lehm bis Ton (Gesteine des Buntsandstein, Basalt, Muschelkalk in wechselnden Anteilen), gering verbreitet mit Hauptlage, 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley- Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Sandstein, 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	
Mast 106-120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,27	4,91	30,15	65,26	13,78	29,83	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley- Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76a: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Sand (Talsediment), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 121- 137	0,0	0,0	2,15	3,13	0,0	0,0	0,64	0,93	59,3 6	86,3 2	6,62	9,63	10c: Bodenkomplex: Regosole und Ranker im Wechsel mit Kolluvisolen aus block- oder schuttführendem Lehm bis Sand (Talablagerung), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis - sand (Sandstein), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													(Sandstein der Trias, Lösslehm), 98a: Fast ausschließ- lich Gley-Vega und Vega-Gley aus (kiesführendem) Sand (Auensediment)	
Mast 138- 151	0,14	0,32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,73	1,65	40,0 1	90,5 8	3,29	7,45	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braun- erde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatge- stein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 11b: Überwiegend Kolluvisol (pseudovergleyt), verbreitet Gley-Kolluvisol aus (skelettführendem) Sand (Kollu- vium), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusfüh- rendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pe- losol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast aus- schließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pa- rarendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Ton- mergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusfüh- rendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 575a: Vorherrschend Braunerde (po- dsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettfüh- rendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braun- erde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deck- schicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedi- mentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, ge- ring verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusfüh- rendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraun- erde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bo- denkomplex: Gleye und andere	Fläche ge- mischter Nut- zung, Indust- rie- und Ge- werbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungs- fläche, Wald

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführen- dem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 97b: Fast ausschließlich Vega aus Schluff bis Lehm (Auensediment)	
Mast 152- 165	0,01	0,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,1 8	91,2 5	3,46	8,73	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 16b: Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm),	Fläche gemischter Nutzung, Friedhof, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													933: Böden durch Abbau von Massenrohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen	
Mast 166-179	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4 3	74,3 6	10,8 4	25,6 4	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 13a: Fast ausschließlich Pseudogley-Braunerde und Braunerde (pseudovergleyt) aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 16b: Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis -sand (Sandstein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Wald, Wohnbaufläche

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatschluff bis -lehm, selten aus Carbonatsand (Auensediment)	
Mast 180-192; 145A/B-156A/B	0,55	0,56	21,09	21,43	0,0	0,0	0,0	0,0	76,71	77,95	0,06	0,06	10a: Vorherrschend Pararendzina, gering verbreitet Braunerde-Pararendzina aus (kiesführendem) Schluff bis Lehm (Talsediment), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton	Fläche besonderer funktionaler Prägung , Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													(Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 64c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Anmoorgley aus Schluff bis Lehm (Flussmergel) über Carbonatsandkies (Schotter), gering verbreitet aus Talsediment, 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss), 906: Fast ausschließlich Rigosol aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalk- und/oder Mergelstein des Muschelkalk), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment), 933: Böden durch Abbau von Massenrohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen, 998: Gewässer	
Mast 193-201	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,14	99,40	0,17	0,60	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 202-214	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1 7	98,2 9	0,68	1,71	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 467d: Fast ausschließlic (Para-)Braunerde, selten Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (Grus-)Carbonatschluff bis -ton (Carbonatgestein), 470b: Überwiegend Pseudogley, verbreitet (Para-)Braunerde-Pseudogley aus (grusführendem) Lehm bis Schluff (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm)	Fläche ge- mischter Nut- zung, Landwirt- schaft, Wald

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 215- 228	0,0	0,0	1,34	3,83	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6 9	96,1 7	0,0	0,0	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 460a: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (Grus-)Sand bis Sandlehm (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 62e: Vorherrschend kalkhaliger Gley-Kolluvisol und Kalkgley-Kolluvisol, gering verbreitet Gley-Pararendzina aus Lehm bis Ton (Talsediment), 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss)	Fläche ge- mischter Nut- zung, Landwirt- schaft, Wald, Wohnbauflä- che

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 229- 237	0,0	0,0	2,29	8,00	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3 4	92,0 0	0,0	0,0	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 467b: Vorherrschend (Para-)Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 73a: Fast ausschließlich Gley-Braunerde aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche ge- mischter Nut- zung, Indust- rie- und Geb- werbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungs- fläche, Un- land/Vegetati- onslose Fläche, Wald
Mast 238- 247; 203A/ B- 207A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,7 0	91,8 0	5,06	8,20	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 442b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde	Fläche ge- mischter Nut- zung, Indust- rie- und Ge- werbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungs- fläche, Wald, Wohnbauflä- che

Mast num- mern	Wasserhaushalt												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnut- zung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonat- schluff (Löss), 8i: Fast ausschließlich (Para-)Braun- erde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Gesteine des Keuper oder Lias oder Dog- ger, Lösslehm), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment)	
Mast 248- 258	0,01	0,02	0,02	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	52,0 7	99,7 5	0,10	0,19	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet car- bonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Car- bonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, ge- ring verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwie- gend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonat- schluff (Löss), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettfüh- rendem) Carbonatschluff bis -lehm, selten aus Car- bonatsand (Auensediment)	Fläche ge- mischter Nut- zung, Indust- rie- und Ge- werbefläche, Landwirtschaft

Tabelle 13: Darstellung der natürlichen Bodenfunktion Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium für den Freileitungsabschnitt hinsichtlich der Bodentypen und der Landnutzung

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 1-15; C12, C02	0,08	0,17	0,45	0,97	24,22	52,42	14,62	31,65	6,81	14,74	0,02	0,04	Vega mit Gley-Vega, Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Rendzinen, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Stagnogleye mit Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Auengleyen	Fläche besonderer funktionaler Prägung, Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 16-33	0,12	0,24	1,11	2,26	41,52	84,65	2,02	4,12	4,28	8,73	0,0	0,0	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Braunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Braunerde-Hangpseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen und Pseudogley-Braunerden, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Auengleyen, Bodenkomplex:	Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	
Mast 34-48	5,32	11,98	0,0	0,0	33,43	75,26	2,45	5,52	3,22	7,25	0,0	0,0	Auengleye, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole und Pseudogley-Kolluvisole, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden über Pelosol mit Pelosolen und Pseudogley-Braunerden	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Wald
Mast 49-60	3,25	9,94	0,84	2,57	23,30	71,25	3,55	10,86	1,76	5,38	0,0	0,0	Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Bodenkomplex: Pelosole mit Pseudogleyen und Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 61-75	10,26	23,85	0,0	0,0	15,92	37,01	5,41	12,58	11,43	26,57	0,0	0,0	Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Podsol-Pseudogleyen, Braunerden und Regosole mit Pelosol-Braunerden und Pseudogley-Braunerden, Pseudogleye, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 76-90	0,30	0,70	2,52	5,88	30,59	71,39	3,28	7,65	6,16	14,38	0,0	0,0	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Rendzinen, Braunerden über Terra fusca, Kolluvisole, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 91-105	0,0	0,0	1,11	2,36	30,86	65,70	11,19	23,82	3,81	8,11	0,0	0,0	115k: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Pelosol, Regosol und Braunerde-Terra fusca aus grusführendem Lehm bis Ton (Gesteine des Buntsandstein, Basalt, Muschelkalk in wechselnden Anteilen), gering verbreitet mit Hauptlage, 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettführendem	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley- Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76b: Bodenkomples: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	
Mast 106-120	0,0	0,0	3,17	6,86	38,73	83,83	4,30	9,31	0,0	0,0	0,0	0,0	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley- Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													(Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76a: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Sand (Talsediment), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	
Mast 121-137	0,0	0,0	22,20	32,29	25,66	37,32	17,88	26,00	2,15	3,13	0,87	1,27	10c: Bodenkomplex: Regosole und Ranker im Wechsel mit Kolluvisolen aus block- oder schuttführendem Lehm bis Sand (Talablagerung), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis -sand (Sandstein), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm), 98a: Fast ausschließlich Gley-Vega und Vega-Gley aus (kiesführendem) Sand (Auensediment)	
Mast 138-151	0,14	0,32	6,22	14,09	22,48	50,91	8,88	20,11	0,29	0,66	6,15	13,93	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 11b: Überwiegend Kolluvisol (pseudovergleyt), verbreitet Gley-Kolluvisol aus (skelettführendem) Sand (Kolluvium), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Wald

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 97b: Fast ausschließlich Vega aus Schluff bis Lehm (Auensediment)	
Mast 152-165	0,01	0,03	0,0	0,0	21,78	54,93	0,25	0,63	3,37	8,50	14,24	35,91	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 16b: Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft), 3c: Fast ausschließlich	Fläche gemischter Nutzung, Friedhof, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche,

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 933: Böden durch Abbau von Massenrohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen	Wald, Wohnbaufläche
Mast 166-179	0,0	0,0	0,62	1,47	12,28	29,05	2,14	5,06	7,78	18,40	19,45	46,02	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 13a: Fast ausschließlich Pseudogley-Braunerde und Braunerde (pseudovergleyt) aus	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Wald, Wohnbaufläche

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinati- onen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernom- men)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 16b: Überwie- gend Pseudogley und verbreitet Braunerde- Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmig- er Beimengung unterschiedlicher Herkunft), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis -sand (Sandstein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braun- erde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedi- mentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pa- rarendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braun- erde, selten Podsol-Braunerde aus grusführen- dem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braun- erde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusfüh- rendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentge- stein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusfüh- rendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sediment- gestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, ge- ring verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grus- führendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis	

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Schluffton (Lösslehm), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatschluff bis -lehm, selten aus Carbonatsand (Auensediment)	
Mast 180-192; 145A/B-156A/B	0,55	0,56	0,0	0,0	16,96	17,23	0,31	0,32	1,00	1,02	79,59	80,88	10a: Vorherrschend Pararendzina, gering verbreitet Braunerde-Pararendzina aus (kiesführendem) Schluff bis Lehm (Talsediment), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 64c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Anmoorgley aus Schluff bis Lehm (Flussmergel) über Carbonatsandkies (Schotter), gering verbreitet aus Talsediment, 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss), 906:	Fläche besonderer funktionaler Prägung , Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Fast ausschließlich Rigosol aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalk- und/oder Mergelstein des Muschelkalk), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment), 933: Böden durch Abbau von Massenrohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen, 998: Gewässer	
Mast 193-201	0,0	0,0	0,0	0,0	9,25	32,69	0,0	0,0	0,12	0,42	18,93	66,89	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 202-214	0,0	0,0	0,0	0,0	4,85	12,17	0,02	0,05	13,10	32,87	21,88	54,91	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 467d: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde, selten Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (Grus-)Carbonatschluff bis -ton (Carbonatgestein), 470b: Überwiegend Pseudogley, verbreitet (Para-)Braunerde-Pseudogley aus (grusführendem) Lehm bis Schluff (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Wald

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													(Sedimentgestein), gering verbreitet carbonat- haltig im Untergrund, 4c: Überwiegend Para- braunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis - ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering ver- breitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Löss- lehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergel- stein); gering verbreitet über Kalkstein, 5a: Über- wiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudover- gleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm)	
Mast 215- 228	0,0	0,0	0,0	0,0	24,15	68,93	0,0	0,0	3,59	10,25	7,29	20,8 1	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pa- rarendzina aus Carbonatschluff (Löss), 460a: Vor- herrschend Regosol, gering verbreitet Braun- erde-Regosol aus (Grus-)Sand bis Sandlehm (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudover- gleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedi- mentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonat- gestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, ge- ring verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Über- wiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde	Fläche gemisch- ter Nutzung, Landwirtschaft, Wald, Wohnbau- fläche

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 62e: Vorherrschend kalkhaliger Gley-Kolluvisol und Kalkgley-Kolluvisol, gering verbreitet Gley-Pararendzina aus Lehm bis Ton (Talsediment), 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss)	
Mast 229-237	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,01	31,50	19,59	68,50	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 467b: Vorherrschend (Para-)Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 73a: Fast ausschließlich Gley-Braunerde aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 238-247; 203A/B-207A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,78	15,84	51,97	84,16	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 442b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 8i: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Gesteine des Keuper oder Lias oder Dogger, Lösslehm), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast num- mern	Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 248-258	0,01	0,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,04	1,23	2,36	50,95	97,59	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatschluff bis -lehm, selten aus Carbonatsand (Auensediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft

3.1.4. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

Böden mit natur- oder kulturgeschichtlicher Bedeutung repräsentieren Dokumente der Natur- oder Kulturgeschichte und weisen somit einen Archivcharakter auf, den es zu schützen gilt. Zu den bedeutsamen kulturgeschichtlichen Böden zählen beispielsweise Böden, die durch alte, nicht mehr gebräuchliche, Bewirtschaftungsmaßnahmen entstanden sind. Da ihr anthropogener Einfluss in der Entwicklung abgeschlossen ist, stellen sie aus bodenkundlicher Sicht eine Archivfunktion mit kulturgeschichtlicher Bedeutung dar. Die Bewertung der kulturgeschichtlichen Archivfunktion erfolgt im Rahmen des Fachbeitrags zur Denkmalpflege.

Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung geben Auskunft über früher vorherrschende Klima- oder Vegetationsverhältnisse und der damit einhergehenden Natur- und Landschaftsentwicklung. Da bereits kleine Flächen innerhalb eines Bodentyps ausreichen, um die Kriterien der Archivfunktion zu erfüllen, unterliegen diese keinem besonderen Schutz, wenn der Bodentyp weiträumig vorkommt (Preetz 2003). Böden, die hingegen selten vorkommen, besonders repräsentativ sind, oder sich durch spezielle Merkmale auszeichnen, welche als Anschauungs- und Forschungsobjekte wertvoll für das Verständnis von Natur und Umwelt sind, unterliegen dem besonderen Schutz.

Bewertung der Archivfunktion für das Bundesland Hessen

Für die Prüfung, ob einem Boden die Schutzwürdigkeit durch seine herausragende Funktion als Archiv der Naturgeschichte zugesprochen werden kann, wird das Bewertungsschema der Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO, 2011) verwendet. Dieses weist grundlegend einige primäre wertgebende Eigenschaften aus, die Grundlage für die Schutzwürdigkeit naturgeschichtlicher Archivböden sein können und die den in Kapitel 1.3 dargelegten Datengrundlagen entnommen werden können:

„Besonderheit/ Informationswert/ Eigenart/ Art und Ausprägung von:

- Rezenten Bodenbildungsprozessen
- Pedogenen Prozessen aus vergangenen geologischen und klimatischen Zeitabschnitten (Paläoböden)
- Prozessen in Mooren zu historischen Klima- und Vegetationsverhältnissen
- (Peri-) Glazialprozessen in Böden und morphologischen Elementen bzw. Landschaftsformen
- Ausgangsmaterialien der Bodenbildung
- Erdgeschichtlichen Bildungen und Strukturen (Geotope)
- Standorten von Bodenmessnetzen, Leitprofilen und Langfristmonitoring

Anhand von zusätzlichen sekundären Auswahlkriterien (Naturbelassenheit des Bodenprofilaufbaus, regionale oder überregionale Seltenheit, wissenschaftlicher Dokumentation, Datierbarkeit und Repräsentativität) kann eine abschließende Bewertung zur Schutzwürdigkeit erfolgen. In den Bewertungsergebnissen wird dabei nur zwischen den Merkmalsausprägungen einer vorhandenen Archivfunktion (5) und einer nicht vorhandenen Archivfunktion (1) unterschieden. Die konkrete Verortung

der Archivfunktionen ist den Maßnahmenplänen der Unterlage 12 – Landschaftspflegerischer Begleitplan zu entnehmen.

Bewertung der Archivfunktion für das Bundesland Bayern

Die Bewertung der Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte fußt auf der folgenden landesspezifischen Bewertungsmethode:

- „Das Schutzgut Boden in der Planung: Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren“ (LfU, GLA 2003)

Für die Erfassung und Bewertung der Archivfunktionen werden Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung sowie Geotope herangezogen.

Die funktionale Bedeutung von Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung sowie von Geotopen ist grundsätzlich als sehr hoch einzustufen. Bewertungsgrundlage für die Archivfunktionen sind die in Kapitel 1.3 dargestellten Bodeninformationen/-daten sowie die Erfassungskriterien gem. Anlage 1 der BayKompV.

Böden mit besonderer Erfüllung als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte können für schutzwürdig erklärt werden. Für eine Beurteilung als Archivboden werden auf Landesebene Listen bereitgestellt, die ggf. über ein GIS räumlich abgerufen werden können (LABO (Hrsg.) 2011, S. 8). Regional und überregional selten vorkommende Böden können hinsichtlich ihrer Archivfunktion eine Besonderheit darstellen.

Kulturgeschichtlich bedeutsame Böden werden vom Landesamt für Denkmalpflege erfasst. Folgende Kriterien werden für Archivböden dargelegt (LFU (Hrsg.) 2003, S. 57):

- Bedeutung der Archivfunktion hinsichtlich der Erd-, Landschafts- und Klimageschichte und Bodengenese,
- der menschlichen Siedlungsgeschichte, Landnutzungsgeschichte und der heimatkundlichen Geschichte
- Bedeutung der Archivfunktion für die mineralogische, paläontologische und pedologische Forschung
- Regionale und überregionale Seltenheit
- Erhaltungsgegenstand
- Besondere Eigenart des Objektes
- Zugänglichkeit und Wert als Anschauungsobjekt

Weitere Beispiele für Böden mit Archivfunktion für das Land Bayern werden vom Bayerischen Landesamt für Naturschutz (LfU) aufgezeigt (LFU (Hrsg.) 2003). Darüber hinaus werden Informationen zu Archivböden aus der Unterlage zur Denkmalpflege übernommen. In den Bewertungsergebnissen wird dabei nur zwischen den Merkmalsausprägungen einer vorhandenen Archivfunktion (5) und einer nicht vorhandenen Archivfunktion (1) unterschieden. Die konkrete Verortung der Archivfunktionen ist den Maßnahmenplänen der Unterlage 12 – Landschaftspflegerischer Begleitplan zu entnehmen.

Tabelle 14: Darstellung der Archivfunktionen für den Teilerdverkabelungsabschnitt anhand der Bodentypen und der Landnutzung

TEV	Archivfunktion				Bodentypen	Landnutzung
	1		5			
	ha	%	ha	%		
3	42,26	97,92	1,84	4,26	Auengleye mit Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wohnbaufläche

Tabelle 15: Darstellung der Archivfunktionen für den Freileitungsabschnitt anhand der Bodentypen und der Landnutzung

Mast- num- mern	Archivfunktion				Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	1		5			
	ha	%	ha	%		
Mast 1-15; C12, C02	39,68	87,23	5,95	13,08	Vega mit Gley-Vega, Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Rendzinen, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Stagnogleye mit Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Auengleyen	Fläche besonderer funktionaler Prägung, Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 16-33	45,29	94,04	2,87	5,96	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Braunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Braunerde-Hangpseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen und Pseudogley-Braunerden, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Auengleyen, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 34-48	43,49	99,34	0,29	0,66	Auengleye, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole und Pseudogley-Kolluvisole, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden über Pelosol mit Pelosolen und Pseudogley-Braunerden	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Wald

Mast- num- mern	Archivfunktion				Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	1		5			
	ha	%	ha	%		
Mast 49-60	32,78	100,0 0	0,00	0,00	Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Bodenkomplex: Pelosole mit Pseudogleyen und Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 61-75	36,10	86,49	6,32	15,15	Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Podsol-Pseudogleyen, Braunerden und Regosole mit Pelosol-Braunerden und Pseudogley-Braunerden, Pseudogleye, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 76-90	42,43	99,99	0,00	0,01	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Rendzinen, Braunerden über Terra fusca, Kolluvisole, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mern	Archivfunktion				Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	1		5			
	ha	%	ha	%		
Mast 91-105	45,17	98,62	0,63	1,38	115k: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Pelosol, Regosol und Braunerde-Terra fusca aus grusführendem Lehm bis Ton (Gesteine des Buntsandstein, Basalt, Muschelkalk in wechselnden Anteilen), gering verbreitet mit Hauptlage, 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley- Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 106-120	46,00	99,74	0,12	0,26	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley- Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76a: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Sand (Talsediment), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mern	Archivfunktion				Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	1		5			
	ha	%	ha	%		
Mast 121-137	68,30	99,94	0,04	0,06	10c: Bodenkomplex: Regosole und Ranker im Wechsel mit Kolluvisolen aus block- oder schuttführendem Lehm bis Sand (Talablagerung), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis -sand (Sandstein), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm), 98a: Fast ausschließlich Gley-Vega und Vega-Gley aus (kiesführendem) Sand (Auensediment)	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 138-151	42,76	100,00	0,00	0,00	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 11b: Überwiegend Kolluvisol (pseudovergleyt), verbreitet Gley-Kolluvisol aus (skelettführendem) Sand (Kolluvium), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 97b: Fast ausschließlich Vega aus Schluff bis Lehm (Auensediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Wald

Mast- num- mern	Archivfunktion				Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	1		5			
	ha	%	ha	%		
Mast 152-165	37,36	94,53	2,16	5,47	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelett-lehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließ-lich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 16b: Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, sel-ten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deck-schicht, 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 933: Böden durch Abbau von Massen-rohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen	Fläche gemisch-ter Nutzung, Friedhof, Indust-rie- und Gebwer-befläche, Land-wirtschaft, Tage-bau/Grube/Stein-bruch, Un-land/Vegetations-lose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 166-179	40,63	98,21	0,74	1,79	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelett-lehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließ-lich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführen-dem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 13a: Fast ausschließlich Pseudogley-Braunerde und Braunerde (pseudover-gleyt) aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 16b: Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedli-cher Herkunft), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgrus-lehm bis -sand (Sandstein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführen-dem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pa-rarendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein),	Fläche gemisch-ter Nutzung, In-dustrie- und Ge-werbefläche, Landwirtschaft, Wald, Wohnbau-fläche

Mast- num- mern	Archivfunktion				Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	1		5			
	ha	%	ha	%		
					580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatschluff bis -lehm, selten aus Carbonatsand (Auensediment)	
Mast 180- 192; 145A/B - 156A/B	71,17	97,51	1,82	2,49	10a: Vorherrschend Pararendzina, gering verbreitet Braunerde-Pararendzina aus (kiesführendem) Schluff bis Lehm (Talsediment), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schutt-lehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 64c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Anmoorgley aus Schluff bis Lehm (Flussmergel) über Carbonatsandkies (Schotter), gering verbreitet aus Talsediment, 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss), 906: Fast ausschließlich Rigosol aus Schutt-lehm bis -ton bis Tonschutt (Kalk- und/oder Mergelstein des Muschelkalk), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment), 933: Böden durch Abbau von Massenrohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen, 998: Gewässer	Fläche besonderer funktionaler Prägung , Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 193-201	24,90	91,94	2,18	8,06	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft,

Mast- num- mern	Archivfunktion				Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	1		5			
	ha	%	ha	%		
						Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 202-214	38,40	95,87	1,65	4,13	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 467d: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde, selten Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (Grus-)Carbonatschluff bis -ton (Carbonatgestein), 470b: Überwiegend Pseudogley, verbreitet (Para-)Braunerde-Pseudogley aus (grusführendem) Lehm bis Schluff (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm)	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Wald
Mast 215-228	33,67	99,10	0,31	0,90	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 460a: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (Grus-)Sand bis Sandlehm (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 62e: Vorherrschend kalkhaltiger Gley-Kolluvisol und Kalkgley-Kolluvisol, gering verbreitet Gley-Pararendzina aus Lehm bis Ton (Talsediment), 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss)	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mern	Archivfunktion				Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	1		5			
	ha	%	ha	%		
Mast 229-237	28,40	96,81	0,94	3,19	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 467b: Vorherrschend (Para-)Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 73a: Fast ausschließlich Gley-Braunerde aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 238- 247; 203A/B -207A	40,68	92,03	3,52	7,97	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 442b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 8i: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Gesteine des Keuper oder Lias oder Dogger, Lösslehm), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 248-258	43,35	90,86	4,36	9,14	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatschluff bis -lehm, selten aus Carbonatsand (Auensediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft

3.2. Baubedingte Empfindlichkeitsbewertung

3.2.1. Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit

Mithilfe des Mindestdatensatzes (Kapitel 1.3) werden für die Böden im Baufeld standörtliche und aktuelle Verdichtungsempfindlichkeiten bewertet.

Im Rahmen der Bewertung der standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit werden besonders folgende Böden als verdichtungsempfindlich klassifiziert:

- Böden mit einer Grundwasserstufe von GWS 1, 2 3 oder 4 nach DIN 4220;
- Staunässegeprägte Böden;
- Stark humose oder anmoorige Böden (ab 8 Masseprozent Humus);
- Böden mit hohen Anteilen an Ton oder Schluff
- Böden mit geringem Skelettanteil.

Grundsätzlich sind die bewerteten Verdichtungsempfindlichkeiten relativ heterogen entlang des Trassenverlaufs des Abschnitts B der Fulda-Main-Leitung verteilt. Dennoch lassen sich einige landschaftsspezifische Aussagen zur räumlichen Verteilung unterschiedlicher Verdichtungsempfindlichkeitsklassen treffen.

Die im nördlichen Teil des Abschnitts B anstehenden Böden haben sich größtenteils auf teilweise mächtigen Solifluktsdecken gebildet, die auch größere Anteile feinkörnigen Substrates der Schluff- und Tonfraktion beinhalten. Infolge der Pedogenese haben sich auf diesen Solifluktsdecken in Hangbereichen und Tallagen teilweise flächendeckend Stauwasserböden entwickelt, die eine besondere Verdichtungsempfindlichkeit im Unterboden (S-Horizont) ausweisen. Im südlichen Teil des Trassenverlaufs finden sich dagegen tendenziell mehr flachgründige A/C-Böden, deren Verdichtungsempfindlichkeit im mittleren Skalenbereich liegt.

Entlang des gesamten Trassenverlaufs finden sich weiterhin grundwasserbeeinflusste Böden wie Auengleye, die analog zu den Stauwasserböden einen besonders verdichtungsempfindlichen Unterbodenhorizont (G-Horizont) besitzen. Zudem quert der Trassenverlauf einige Waldgebiete, in denen sich auf den anstehenden Mineralböden organische Auflagehorizonte bilden können, die ebenfalls eine besonders hohe Verdichtungsempfindlichkeit aufweisen.

Die konkrete Verortung der standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit ist den Maßnahmenplänen der Unterlage 12 – Landschaftspflegerischer Begleitplan zu entnehmen.

Tabelle 16: *Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im Teilerdverkabelungsabschnitt*

TEV	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,97	56,99	2,28	4,82	18,07	38,19	Auengleye mit Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wohnbaufläche

Tabelle 17: Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im Freileitungsabschnitt

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 1-15; C12, C02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,97	30,70	5,67	11,63	28,12	57,67	Vega mit Gley-Vega, Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Rendzinen, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Stagnogleye mit Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Auengleyen	Fläche besonderer funktionaler Prägung, Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 16-33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,57	36,80	2,88	5,71	29,01	57,49	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Braunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Braunerde-Hangpseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen und Pseudogley-Braunerden, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und	Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Pseudogley-Auengleyen, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	
Mast 34-48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,45	26,34	0,99	2,28	31,03	71,38	Auengleye, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole und Pseudogley-Kolluvisole, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden über Pelosol mit Pelosolen und Pseudogley-Braunerden	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Wald
Mast 49-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,86	8,01	0,53	1,49	32,30	90,50	Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Bodenkomplex: Pelosole mit Pseudogleyen und Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 61-75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,30	18,15	16,90	42,02	16,02	39,83	Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Podsol-Pseudogleyen, Braunerden und Regosole mit Pelosol-Braunerden und Pseudogley-Braunerden, Pseudogleye, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 75-90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,10	50,05	7,14	15,47	15,91	34,47	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Rendzinen, Braunerden über Terra fusca, Kolluvisole, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 91-105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,08	61,00	0,26	0,48	20,89	38,52	115k: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Pelosol, Regosol und Braunerde-Terra fusca aus grusführendem Lehm bis Ton (Gesteine des Buntsandstein, Basalt, Muschelkalk in wechselnden Anteilen), gering verbreitet mit Hauptlage, 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley-Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 106- 120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,05	46,73	1,76	3,42	25,66	49,85	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley-Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76a: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Sand (Talsediment), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 121- 137	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,61	53,39	2,73	3,50	33,59	43,10	10c: Bodenkomplex: Regosole und Ranker im Wechsel mit Kolluvisolen aus block- oder schuttführendem Lehm bis Sand (Talablagerung), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis -sand (Sandstein), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													(Lösslehm), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm), 98a: Fast ausschließlich Gley-Vega und Vega-Gley aus (kiesführendem) Sand (Auensediment)	
Mast 138- 151	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,22	87,58	0,80	1,66	5,19	10,77	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 11b: Überwiegend Kolluvisol (pseudovergleyt), verbreitet Gley-Kolluvisol aus (skelettführendem) Sand (Kolluvium), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettführendem Lehm bis Ton	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Wald

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													(Sedimentgestein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bodenkomples: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 97b: Fast ausschließlich Vega aus Schluff bis Lehm (Auensediment)	
Mast 152- 165	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,11	90,81	3,45	7,81	0,61	1,38	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 16b: Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff	Fläche gemischter Nutzung, Friedhof, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagelbau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													(Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 933: Böden durch Abbau von Massenerohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen	
Mast 166- 179	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,67	86,96	3,98	8,31	2,27	4,74	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 13a: Fast ausschließlich Pseudogley-Braunerde und Braunerde (pseudovergleyt) aus Schluff bis Schluffton	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													(Lösslehm), 16b: Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis -sand (Sandstein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis	

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatschluff bis -lehm, selten aus Carbonatsand (Auensediment)	
Mast 180-192; 145A/B-156A/B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,40	78,38	21,60	21,59	0,03	0,03	10a: Vorherrschend Pararendzina, gering verbreitet Braunerde-Pararendzina aus (kiesführendem) Schluff bis Lehm (Talsediment), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton	Fläche besonderer funktionaler Prägung , Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													(Lösslehm), 64c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Anmoorgley aus Schluff bis Lehm (Flussmergel) über Carbonatsandkies (Schotter), gering verbreitet aus Talsediment, 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss), 906: Fast ausschließlich Rigosol aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalk- und/oder Mergelstein des Muschelkalk), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment), 933: Böden durch Abbau von Massenrohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen, 998: Gewässer	
Mast 193-201	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,71	95,93	1,09	3,52	0,17	0,55	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 202-214	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,13	74,49	5,46	13,50	4,86	12,01	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Wald

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 467d: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde, selten Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (Grus-)Carbonatschluff bis -ton (Carbonatgestein), 470b: Überwiegend Pseudogley, verbreitet (Para-)Braunerde-Pseudogley aus (grusführendem) Lehm bis Schluff (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm)	

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 215- 228	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,81	90,02	3,75	9,98	0,0	0,0	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 460a: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (Grus-)Sand bis Sand-lehm (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 62e: Vorherrschend kalkhaliger Gley-Kolluvisol und Kalkgley-Kolluvisol, gering verbreitet Gley-Pararendzina aus Lehm bis Ton (Talsediment), 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss)	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 229- 237	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,87	71,00	6,88	21,36	2,46	7,64	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 467b: Vorherrschend (Para-)Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 73a: Fast ausschließlich Gley-Braunerde aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 238-247; 203A/B-207A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,16	92,04	5,03	7,96	0,0	0,0	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 442b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 8i: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Gesteine des Keuper oder Lias oder Dogger, Lösslehm), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Verdichtungsempfindlichkeit												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 248- 258	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,89	84,42	1,98	3,42	7,04	12,16	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatschluff bis -lehm, selten aus Carbonatsand (Auensediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft

3.2.2. Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit

Auf der Grundlage verfügbarer Bodendaten, der durchgeführten Bodenkartierungen und unter Anwendung geeigneter Bewertungsfunktionen wird die Tragfähigkeit der Böden in den Arbeitsbereichen wie in der DIN 19639 beschrieben beurteilt. Damit werden bodenfeuchteabhängige zulässige Lasten bestimmt, um schädliche Bodenverdichtungen zu vermeiden. In Abhängigkeit von der aktuellen Witterung ergibt sich für den jeweiligen Boden zusätzlich eine witterungsabhängige, aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit. Diese hängt primär von der aktuellen Wasserspannung oder Konsistenz des Bodens ab. Ab einer steifen Bodenkonsistenz ist demnach von einer hohen Verdichtungsempfindlichkeit auszugehen (siehe Abbildung 2). Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit ist gemäß Tabelle 16, Tabelle 17 und Tabelle 11 hinsichtlich ihrer aktuellen Konsistenz oder der Wasserspannung einzustufen und zu bewerten. Dies erfolgt witterungsabhängig mit dem Ziel der Beurteilung der Bearbeitbarkeit der Böden unter Zuhilfenahme des Nomogramms (siehe Abbildung 1) durch die BBB (siehe Aufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung, Kapitel 5.5). Minimale Saugspannungen unterhalb von 12 cbar sind nicht zulässig, sondern werden 12 cbar gleichgesetzt. Böden im Konsistenzbereich ko3 dürfen nur dann ungeschützt befahren und/oder bearbeitet werden, wenn die Befahrbarkeit und die Bearbeitbarkeit nach Abbildung 1 nachgewiesen ist oder die BBB eine Freigabe empfiehlt. Im Konsistenzbereich ko2 ist die Verwendung des Nomogramms ebenso sinnvoll. Des Weiteren sollte die Bearbeitbarkeit der Böden nach Abbildung 2 bestimmt und beachtet werden. Die Einstufung und Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist bei witterungsbedingten Abnahmen und Zunahmen der Wasserspannung zu wiederholen, wenn ein Konsistenzwechsel wahrscheinlich ist.

3.2.3. Erosionsempfindlichkeit durch Wasser

Die standörtliche Erosionsempfindlichkeit durch Wasser wird auf Grundlage der amtlichen Erosionsdaten der Länder Hessen und Bayern bewertet, welche sich beide auf die DIN 19708 (Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG) beziehen. Die ABAG berechnet den Bodenabtrag (A) mit Hilfe der Formel $A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$ auf Grundlage der sechs Faktoren:

R = Regen- und Oberflächenabflussfaktor

K = Bodenerodierbarkeitsfaktor

L = Hanglängenfaktor

S = Hangneigungsfaktor

C = Bodenbedeckungs- und Bearbeitungsfaktor

P = Erosionsschutzfaktor

Für den hessischen Teil des Abschnitts B der Fulda-Main-Leitung wurde der Erosionsatlas Hessen (HLNUG, 2023) als Datengrundlage verwendet. Die darin enthaltene Klassifizierung der Erosionsgefährdung wurde in ein fünfstufiges Bewertungsschema überführt, indem die Klassifizierungen Enat0 und Enat 1 zur Stufe 1 und die Klassifizierungen Enat5, Enat6.1, Enat6.1 und Enat6.3 zur Stufe 5 zusammengefasst wurden.

Für den bayerischen Teil des Abschnitts B der Fulda-Main-Leitung wurde der Erosionsatlas Bayern (LfL Bayern, 2022) als Datengrundlage verwendet. Dabei wurde die enthaltene Klassifizierung für Ackerflächen verwendet, da diese bereits in einem fünfstufigen Bewertungsschema erfolgt ist. Für alle Flächen ohne ackerbauliche Nutzung wurde die natürliche Erosivität E_{nat} als Produkt der Erosionsfaktoren R, K und S berechnet und ebenfalls in fünf Stufen klassifiziert.

Die Verortung der Empfindlichkeit der Böden gegenüber Wassererosion ist den Plänen der Unterlage 12 - Landschaftspflegerischer Begleitplan zu entnehmen.

Tabelle 18: Erosionsgefährdung durch Wasser im Erdverkabelungsabschnitt

TEV	Wassererosion												Bodentypen	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
3	0,0	0,0	14,97	32,20	8,39	18,05	5,82	12,52	10,05	21,62	7,26	15,62	Auengleye mit Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wohnbaufläche

Tabelle 19: Erosionsgefährdung durch Wasser im Freileitungsabschnitt

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 1-15; C12, C02	0,0	0,0	17,81	39,98	11,8 2	26,53	6,32	14,19	6,11	13,71	2,49	5,59	Vega mit Gley-Vega, Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Rendzinen, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Stagnogleye mit Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Auengleyen	Fläche besonderer funktionaler Prägung, Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 16-33	0,0	0,0	19,95	40,34	17,5 3	35,44	2,83	5,72	5,57	11,26	3,58	7,24	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Naßgleye mit Auengleyen, Braunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden und Braunerden über Fersiallit, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Braunerde-Hangpseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen und Pseudogley-Braunerden, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Naßgleyen und Pseudogley-Auengleyen, Bodenkomplex:	Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	
Mast 34-48	0,0	0,0	21,62	50,40	9,75	22,73	6,83	15,92	4,42	10,30	0,28	0,65	Auengleye, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole und Pseudogley-Kolluvisole, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen, Braunerden über Pelosol mit Pelosolen und Pseudogley-Braunerden	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Wald
Mast 49-60	0,0	0,0	20,89	58,58	6,32	17,72	3,26	9,14	2,96	8,30	2,23	6,25	Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen, Pseudogleye, Bodenkomplex: Pelosole mit Pseudogleyen und Gleyen, Braunerden und Regosole mit Rankern, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Auengleye mit Gleyen und Pseudogley-Gleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 61-75	0,0	0,0	14,51	36,17	11,71	29,19	4,67	11,64	3,70	9,22	5,53	13,78	Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden, Pseudogleye und Hangpseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye mit Podsol-Pseudogleyen, Braunerden und Regosole mit Pelosol-Braunerden und Pseudogley-Braunerden, Pseudogleye, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Auengleye mit Gleyen	Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch,

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													und Pseudogley-Gleyen, Braunerden mit Pseudogley-Braunerden, Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen	Unland/Vegetationslose Fläche, Wald
Mast 76-90	0,0	0,0	19,40	42,24	10,79	23,49	3,58	7,79	4,49	9,78	7,67	16,70	Auengleye, Bodenkomplex: Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen, Rendzinen, Braunerden über Terra fusca, Kolluvisole, Podsole und Podsol-Braunerden, Braunerden mit Podsol-Braunerden, Braunerden und Regosole, Braunerden, Pseudogley-Parabraunerden, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen, Bodenkomplex: Pseudogley-Gleye mit Gleyen und Gley-Pseudogleyen	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 91-105	0,0	0,0	13,48	25,42	11,51	21,71	11,74	22,14	5,31	10,02	10,98	20,71	115k: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Pelosol, Regosol und Braunerde-Terra fusca aus grusführendem Lehm bis Ton (Gesteine des Buntsandstein, Basalt, Muschelkalk in wechselnden Anteilen), gering verbreitet mit Hauptlage, 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley- Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	
Mast 106- 120	0,0	0,0	35,55	71,07	9,50	18,99	3,03	6,06	0,75	1,50	1,19	2,38	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 576a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Pseudogley- Braunerde aus skelettführendem Lehm (Deckschicht) über Sand(-stein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 76a: Bodenkomples: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Sand (Talsediment), 76b: Bodenkomples: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	
Mast 121- 137	0,0	0,0	30,42	40,07	14,50	19,10	13,73	18,09	5,54	7,30	11,72	15,44	10c: Bodenkomples: Regosole und Ranker im Wechsel mit Kolluvisolen aus block- oder schuttführendem Lehm bis Sand (Talablagerung), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis -sand (Sandstein), 572a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus grusführendem Sand (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bodenkomples: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm), 98a: Fast ausschließlich Gley-Vega und Vega-Gley aus (kiesführendem) Sand (Auensediment)	
Mast 138- 151	0,0	0,0	13,81	28,98	13,0 2	27,32	11,2 1	23,52	3,45	7,24	6,17	12,95	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 11b: Überwiegend Kolluvisol (pseudovergleyt), verbreitet Gley-Kolluvisol aus (skelettführendem) Sand (Kolluvium), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Wald

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 575a: Vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Sand (Deckschicht) über skelettführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 76b: Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment), 97b: Fast ausschließlich Vega aus Schluff bis Lehm (Auensediment)	
Mast 152-165	0,0	0,0	14,41	33,40	9,95	23,06	9,80	22,72	2,99	6,93	5,99	13,88	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 16b: Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis	Fläche gemischter Nutzung, Friedhof, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Ste

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 580b: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 933: Böden durch Abbau von Massenrohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen	inbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald, Wohnbaufläche
Mast 166- 179	0,0	0,0	29,60	63,55	6,67	14,32	4,56	9,79	1,98	4,25	3,77	8,09	115j: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettführendem Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Röt, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12b: Fast ausschließlich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft,

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 13a: Fast ausschließlich Pseudogley-Braunerde und Braunerde (pseudovergleyt) aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 16b: Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 570a: Fast ausschließlich Regosol und Braunerde-Regosol aus Schuttgruslehm bis -sand (Sandstein), 572b: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein), 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 574a: Fast ausschließlich Braunerde und podsolige Braunerde, selten Podsol-Braunerde aus grusführendem Sand bis Grussand (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 577a: Fast ausschließlich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) über (skelettführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 577b: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 580b: Vorherrschend Pseudogley,	Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusführendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) über grusführendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatschluff bis -lehm, selten aus Carbonatsand (Auensediment)	
Mast 180-192; 145A/B-156A/B	0,0	0,0	37,56	37,97	17,33	17,52	19,21	19,42	8,25	8,34	16,57	16,75	10a: Vorherrschend Pararendzina, gering verbreitet Braunerde-Pararendzina aus (kiesführendem) Schluff bis Lehm (Talsediment), 12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 573a: Fast ausschließlich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus (grusführendem) Carbonatton (Tonmergelstein), verbreitet mit flacher Deckschicht, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 64c: Fast ausschließlich kalkhaltiger	Fläche besonderer funktionaler Prägung , Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Tagebau/Grube/Steinbruch, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
													Anmoorgley aus Schluff bis Lehm (Flussmergel) über Carbonatsandkies (Schotter), gering verbreitet aus Talsediment, 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss), 906: Fast ausschließlich Rigosol aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalk- und/oder Mergelstein des Muschelkalk), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment), 933: Böden durch Abbau von Massenrohstoffen geprägt, einschließlich rekultivierter Flächen, 998: Gewässer	
Mast 193- 201	0,0	0,0	16,64	55,04	6,36	21,04	4,11	13,60	1,21	4,00	1,91	6,32	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 202- 214	0,0	0,0	26,58	66,25	5,19	12,94	3,88	9,67	1,89	4,71	2,58	6,43	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 467d: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde, selten Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (Grus-)Carbonatschluff bis -ton (Carbonatgestein), 470b: Überwiegend Pseudogley, verbreitet (Para-)Braunerde-Pseudogley aus (grusführendem) Lehm bis Schluff (Deckschicht) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 507b: Vorherrschend Parabraunerde, gering verbreitet Braunerde aus Schluff bis Lehm (Lösslehm) über (skelettführendem) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); gering verbreitet über Kalkstein, 5a: Überwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm), 8m: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Sandstein der Trias, Lösslehm)	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Wald

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 215- 228	0,0	0,0	16,36	44,70	7,32	20,00	6,44	17,60	2,13	5,82	4,35	11,89	12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 460a: Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (Grus-)Sand bis Sandlehm (Sandstein), verbreitet über Sandstein, 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 503b: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schuttlehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) über Kalkstein, 62e: Vorherrschend kalkhaliger Gley-Kolluvisol und Kalkgley-Kolluvisol, gering verbreitet Gley-Pararendzina aus Lehm bis Ton (Talsediment), 8o: Überwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusführendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalkstein der Trias, Lösslehm, Löss)	Fläche gemischter Nutzung, Landwirtschaft, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 229- 237	0,0	0,0	22,76	73,11	4,48	14,39	2,05	6,59	0,53	1,70	1,31	4,21	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 467b: Vorherrschend (Para-)Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-(Para-)Braunerde aus (grusführendem) Normallehm bis Schluff (Lösslehm) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 73a: Fast ausschließlich Gley-Braunerde aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Unland/Vegetationslose Fläche, Wald

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 238-247; 203A/B-207A	0,0	0,0	40,58	64,76	9,39	14,99	6,56	10,47	2,24	3,57	3,89	6,21	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 12c: Fast ausschließlich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium), 3c: Fast ausschließlich Pararendzina aus Carbonatschluff (Löss), 442b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), gering verbreitet mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 8i: Fast ausschließlich (Para-)Braunerde (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Schluff bis Lehm (Gesteine des Keuper oder Lias oder Dogger, Lösslehm), 91d: Fast ausschließlich kalkhaltiger Auengley, kalkhaltiger Vega-Gley und kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatlehm bis -ton(Auensediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Wald, Wohnbaufläche

Mast- num- mer	Wassererosion												Bodentypen (Zahlen- und Zifferkombinationen entstammen der ÜBK25 und werden aus Gründen der Nachvollziehbarkeit übernommen)	Landnutzung
	0		1		2		3		4		5			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Mast 248- 258	0,0	0,0	39,55	70,54	9,28	16,55	4,76	8,49	1,22	2,18	1,26	2,25	12a: Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium), 462b: Fast ausschließlich Regosol und Pelosol (pseudovergleyt) aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), überwiegend mit Deckschicht aus Schluff bis Lehm, verbreitet carbonathaltig im Untergrund, 463a: Fast ausschließlich (Para-)Rendzina aus (Grus-)Schluff bis Ton (Carbonatgestein), verbreitet mit (flacher) Deckschicht aus (grusführendem) Carbonatschluff bis -lehm, gering verbreitet über Carbonatgestein, 4c: Überwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss), 89a: Fast ausschließlich kalkhaltige Vega, selten kalkhaltige Gley-Vega aus (skelettführendem) Carbonatschluff bis -lehm, selten aus Carbonatsand (Auensediment)	Fläche gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbefläche, Landwirtschaft

3.2.4. Erosionsempfindlichkeit durch Wind

Die standörtliche Erosionsempfindlichkeit durch Wind wird in Abhängigkeit von der Bodenart, dem Grobboden- und Humusgehalt nach DIN 19706 (Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind) unter Anwendung der dort aufgeführten Berechnungsmethoden und Formeln abgeschätzt. Die potenzielle natürliche Erosionsempfindlichkeit durch Wind wird über einen Bestimmungsschlüssel abgeleitet, der in der DIN 19706 definiert wurde. Aufgrund der strukturreichen Landschaft und Topographie, der Bodenstruktur, geprägt von schwereren lehmigen Böden (vgl. Anhang 2), konservierender Bodenbearbeitung bzw. ganzjähriger Bodenbedeckung sowie gemäßigten klimatischen Bedingungen, die eine grundlegende Bodenfeuchte gewährleisten, ist die Problematik der Winderosion im Untersuchungsraum zu vernachlässigen.

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe hat 2023 eine Karte zur Erodierbarkeit der Böden durch Wind veröffentlicht, welche geprüft wurde und deutlich macht, dass Winderosion im Abschnitt B der Fulda-Main-Leitung zu vernachlässigen ist. Die Werte liegen zwischen „keine“ und „geringe“ Erodierbarkeit durch Wind. Des Weiteren wurde der Datensatz „Potenzielle Erosionsgefährdung der Ackerböden durch Wind in Deutschland 1:1.000.000“, ebenfalls von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2022), herangezogen. Die Erosionsgefahr im Untersuchungsraum liegt auch hier zwischen 0 (keine) und 2 (gering) und ist somit vernachlässigbar. Daher wird die Empfindlichkeit gegenüber Winderosion nicht weiter betrachtet und auch keine Plandarstellung erstellt.

3.2.5. Stoffliche Bodenbelastungen

3.2.5.1. Grundlagen

Die Notwendigkeit zur Ausarbeitung von Maßnahmen hinsichtlich stofflicher Bodenbelastungen für die Fulda-Main-Leitung ergibt sich aus möglichen Wechselwirkungen des Bauprojekts mit vorhandenen Altlasten und kontaminierten Flächen. Dabei gelten die Forderungen des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG), der Baustellenverordnung (BaustellV) und der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), denen bei invasiven Tätigkeiten wie den Baugrunduntersuchungen (BGU) in der Planfeststellung nachzukommen ist. Dies schließt die Verantwortung des Vorhabenträgers (VHT)/Bauherrn für die Kampfmittelfreimessung des Baufeldes ein.

Ein weiterer Aspekt ist die Verantwortung des VHT/Bauherrn für entstehende Abfallströme in der Genehmigungsphase aus unerwartet angetroffenen schädlichen Bodenveränderungen und aus ggf. zu kreuzenden registrierten Altlast(verdachts-)flächen während der Erkundungsarbeiten sowie insbesondere in der Bauphase. Hierunter fallen die Wiederverwertung/Entsorgung von Probenmaterial und Verdrängungsmassen sowie Behandlung/Entsorgung belasteter Baugrubenwässer (vgl. LABO 2009).

Es gilt im Altlastenkataster registrierte Altlasten zu erfassen und auf Relevanz für das Projekt zu prüfen und möglichst zu umgehen. Bei ihrer Kreuzung und Arbeiten im Nahbereich wird eine Gefährdungsabschätzung auf Basis der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) erforderlich und es sind Arbeitsschutz und Bodenverwertung sowie etwaige

3.2.5.2. Ergebnisse

Im Folgenden werden die im Untersuchungsraum recherchierten Altlastenverdachtsflächen mit jeweils einer kurzen Zusammenfassung des Sachverhalts und der Relevanz für den Bodenpfad tabellarisch aufgezeigt.

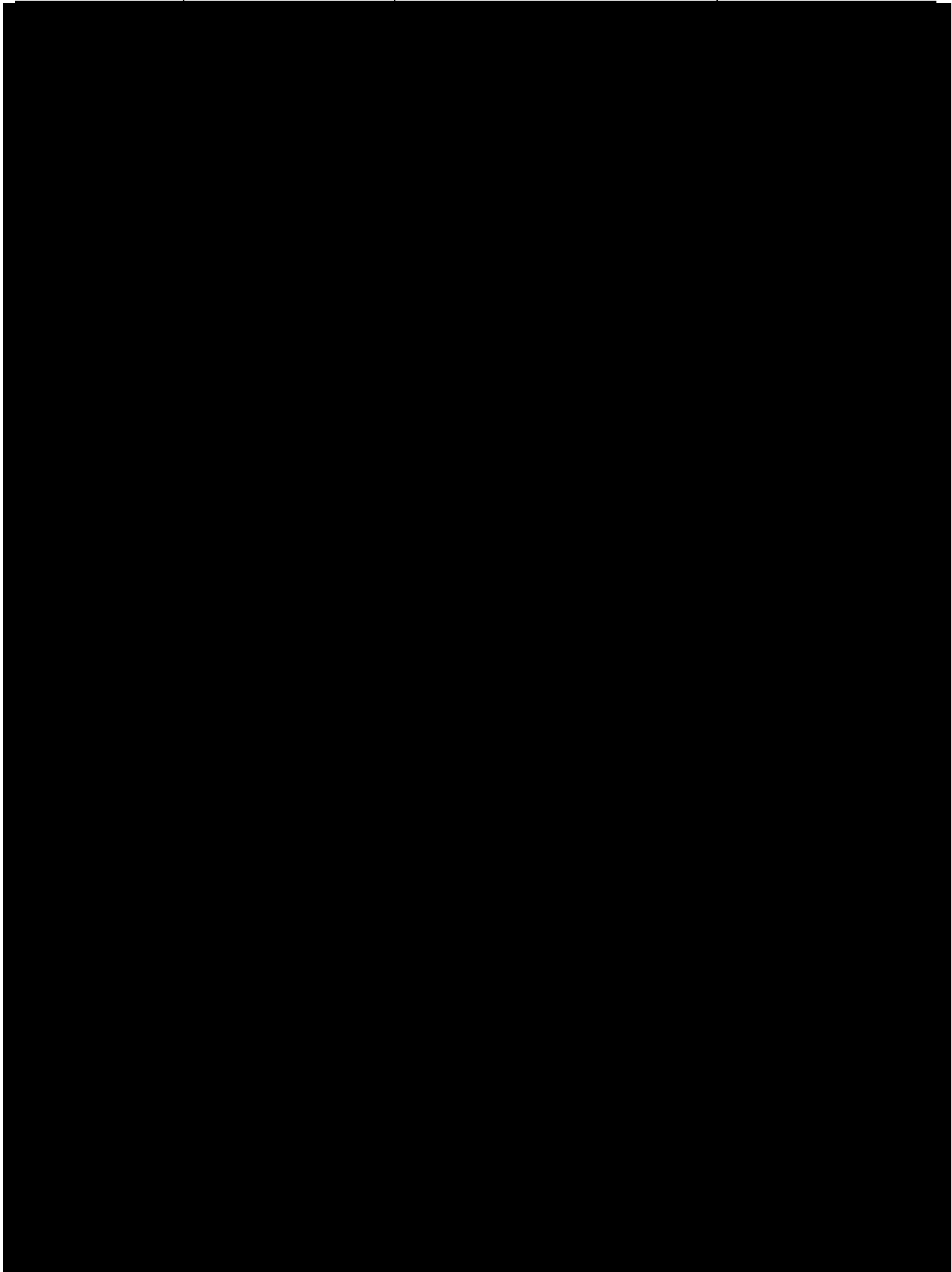
Mast / Abschnitt	Reg-Nr - Bezeichnung	Sachverhalt	Projektrelevanz Bodenpfad
------------------	-------------------------	-------------	------------------------------

[illegible]

Mast / Abschnitt	Reg-Nr - Bezeichnung	Sachverhalt	Projektrelevanz Bodenpfad

Mast / Abschnitt	Reg-Nr - Bezeichnung	Sachverhalt	Projektrelevanz Bodenpfad

Mast / Abschnitt	Reg-Nr - Bezeichnung	Sachverhalt	Projektrelevanz Bodenpfad
------------------	-------------------------	-------------	------------------------------

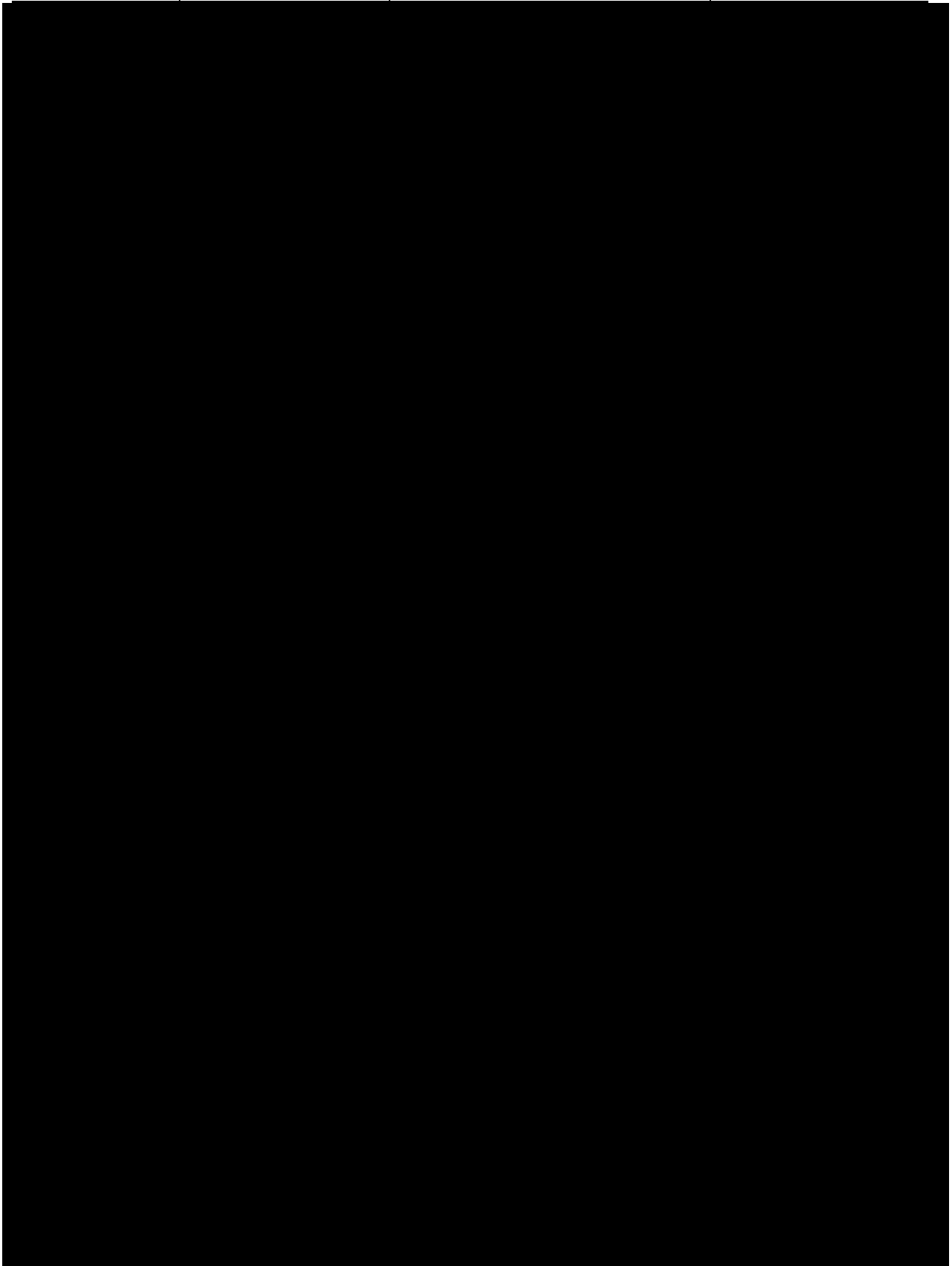


Mast / Abschnitt	Reg-Nr - Bezeichnung	Sachverhalt	Projektrelevanz Bodenpfad

Mast / Abschnitt	Reg-Nr - Bezeichnung	Sachverhalt	Projektrelevanz Bodenpfad
------------------	-------------------------	-------------	------------------------------

Abschnitt Bayern

Mast / Abschnitt	Reg-Nr - Bezeichnung	Sachverhalt	Projektrelevanz Bodenpfad
-------------------------	---------------------------------	--------------------	--------------------------------------



4. Vorhabenbezogene Auswirkungen

Im vorliegenden Kapitel werden die Auswirkungen des Vorhabens auf die natürlichen Bodenfunktionen sowie die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte beschrieben. Der betriebsbedingte Wirkfaktor der Veränderung des Bodentemperaturhaushalts wird in der Unterlage 12 – Landschaftspflegerischer Begleitplan behandelt. Archäologische Belange (Bodendenkmale) werden im Rahmen des Fachbeitrags Denkmalschutz betrachtet.

Mögliche Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen können insbesondere entstehen durch dauerhafte Überbauung, Versiegelung im Bereich von oberirdischen Bauwerken, Flächeninanspruchnahme im Bereich der Arbeitsflächen und Zuwegungen sowie durch Abtrag und Umlagerung von Bodenmaterial in den Erdkabelabschnitten.

Baubedingt werden im Bereich der Baubedarfsflächen die natürlichen Bodenfunktionen (nach BBodSchG) während der Bauphase teilweise stark eingeschränkt und im Zuge der Rekultivierung wiederhergestellt. Im Gegensatz zu den natürlichen Bodenfunktionen wirken baubedingte Eingriffe in den Boden bei Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte dauerhaft und können nicht wiederhergestellt werden. Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen sind i.d.R. dauerhaft.

Die Betrachtung der einzelnen Wirkfaktoren ist für die Ermittlung geeigneter und erforderlicher Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen von Bedeutung. In Tabelle 21 sind anlagebedingte, baubedingte und betriebsbedingte Auswirkungen des Vorhabens auf den Boden gemäß DIN 19639 inkl. Zuordnung der Wirkfaktoren zu den Baufeldern aufgelistet und bewertet.

Tabelle 21: Bewertung der Wirkfaktoren je Baufeld

Baufeld	Wirkungsfaktor	Bewertung
Arbeitsflächen, Bastraßen, BE-Flächen Zuwegungen	Verdichtungen, Gefügestörungen	Einschränkungen der Bodenfunktionen durch Verdichtung können durch Befahren des Oberbodens, Baustraßen, Lagerung von Bodenmieten, BE-Flächen, Bodenumlagerung- und Bearbeitung entstehen, insbesondere in Verbindung mit häufigen Überfahrten bei verdichtungsempfindlichen Böden und zu nassen Bodenverhältnissen. Durch baubegleitende Maßnahmen werden die Einschränkungen so gering wie möglich gehalten. Trotz aller Maßnahmen können aufgrund der verdichtungsempfindlichen Böden lokale Verdichtung/Gefügestörungen nicht ausgeschlossen werden. Sollten baubedingte Verdichtung trotz vorsorgender und technischer Maßnahmen auftreten, sind diese durch die BBB zu bewerten und durch geeignete Maßnahmen wieder zu beheben.
Arbeitsflächen	Temporäre Veränderungen des Bodenwasserhaushalts	Im Bereich der G-Horizonte wird der Bodenwasserhaushalt durch Ausgrabung und Lagerung des Bodens beeinflusst. Im Zuge der Bauausführung wird aufgrund der hohen Grundwasserstände teilweise eine Bauwasserhaltung nötig sein. Während der Bauausführung kann es zur Trocknung

Baufeld	Wirkungsfaktor	Bewertung
		der Böden kommen. Dies würde zu einer Verringerung des Bodenvolumens, also einer Schrumpfung und zu einer Absenkung des Bodens führen. Die Wasserhaltung beeinflusst den Bodenwasserhaushalt temporär. Diese Bodenfunktion wird nach der Bauphase wiederhergestellt. Bei Mooren bzw. organischen Böden besteht darüber hinaus die Gefahr von Volumenverlust durch Mineralisierung.
Zuwegung, Baustraße Arbeitsflächen	Vernässung	Im Bereich von Stau- und Grundwasserbeeinflussten Böden sowie bei unsachgemäßer Abführung und Wiederherstellung von Drainagen kann es zu einer Vernässung der betroffenen Bereiche kommen
Arbeitsflächen	Veränderung des Bodenlufthaushalts	Die bauzeitliche Wasserhaltung beeinflusst den Bodenlufthaushalt temporär. Nach Beendigung der Wasserhaltung wird der Bodenlufthaushalt wiederhergestellt.
Arbeitsflächen, Sanitäranlagen, Betankungsflächen Zuwegungen, Baustraßen	Schadstoffe, mineralische Fremdbestandteile und Störstoffeinträge	Im Zuge der Bauausführung werden Schadstoffeinträge durch Betankung, Wartung, Schmierstoffe, Warenlager und Sanitäranlagen durch geeignete Maßnahmen verhindert. Im Falle eines Unfalls werden geeignete Maßnahmen zur Erkundung und Sanierung ergriffen. Das einzubringende Bettungsmaterial wird hinsichtlich seiner stofflichen Qualität geprüft oder diese ist nachzuweisen. Mineralische Fremdbestandteile und Störstoffe, die in den Boden eingetragen werden können, umfassen beispielsweise substratfremde Sedimente, Steine, Holzschnipsel oder unbelastete Baumaterialien wie Beton- oder Ziegelreste. Durch die in Kapitel 5.2 erläuterten Maßnahmen wird der Eintrag von Schad- und Fremdbestandteilen jedoch verhindert.
Leitungsgraben, Haufwerke, Muffengrube, Arbeitsflächen Maste	Vermischungen der ursprünglichen Bodenschichten in der durchwurzelbaren Bodenschicht	Während des Bodenaushubs, der Lagerung von Bodenaushub sowie bei nicht erfolgter Trennung während des Aus- und Wiedereinbaus von Bodenmaterial kann es zur Einschränkung der natürlichen Bodenfunktionen in Folge einer Vermischung der Substrate kommen. Diese können sich negativ auf den Pflanzenertrag auswirken, wenn u.a. die Substratschichtungen entsprechend der Bodenart und die Trennung des nährstoffreichen Oberbodens vom Unterboden beim Wiedereinbau nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden. Bodenvermischungen können zu Veränderungen im Wasser- und Nährstoffhaushalt bzw. in schwerwiegenden Fällen zu Nutzungseinschränkungen bei Ackerstandorten führen. Der Wirkfaktor ist aufgrund der Maßnahmen als gering einzuschätzen. Dies soll durch baubegleitende Maßnahmen gemäß Kapitel 5.2 verhindert werden.
Leitungsgraben, Arbeitsfläche Maste Haufwerke, Muffengrube	Abtrag, Erosion	Im Zuge der Lagerung von Bodenaushub kann es ggf. zu Gefährdungen durch Erosion kommen. Das Gefahrenpotential wird durch die BBB laufend überwacht und ggf. geeignete Maßnahmen ergriffen, sodass es zu keiner schädlichen Bodenveränderung durch Erosion kommen kann. Der Leitungsgraben soll im Zuge der Zwischenbewirtschaftung schnellstmöglich begrünt werden, um die Gefährdung für Erosionen zu verringern.

Baufeld	Wirkungsfaktor	Bewertung
Leitungsgraben	Einbringen eines Baukörpers in den Boden	Es werden vier Hochspannungsleitungen sowie Kabelschutzrohre in den Untergrund auf eine geplante Tiefe von etwa 150 cm bis 170 cm eingebracht. Die zusätzliche Einbringung von Bettungsmaterial ab einer Tiefe von mindestens 110 cm hat einen sehr geringen Einfluss auf die Durchwurzelbarkeit und die Bodenfruchtbarkeit. Eine Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen nach der guten fachlichen Praxis ist möglich. Eine Pflanzung von Gehölzen über 5 m ist aus Gründen der Zugänglichkeit und des Kabelschutzes im Bereich des Schutzstreifens verboten.
Leitungsgraben	Bodenaustausch	Durch die Einbringung des Bettungsmaterials muss der Bodenüberschuss dauerhaft abgetragen werden. Der Bodenaustausch bezieht sich jedoch auf den Unterboden bzw. Untergrund. Die Bodenhorizonte oberhalb des Bettungsmaterials werden wieder hergestellt und erfüllen die natürlichen Bodenfunktionen.
Leitungsgraben	Einschränkung der Porenkontinuität	Einschränkungen der Porenkontinuität aufgrund der schichtweisen Bodenbewegungen sind im Untersuchungsgebiet temporär möglich; im Zuge der Bodensetzungen, Rekultivierungsmaßnahmen und der Wasserhaushaltsdynamik wird eine Porenkontinuität wieder hergestellt.
Baustraßen, Arbeitsflächen, BE-Flächen	Temporäre Versiegelungen	Vorübergehend starke Einschränkung der Bodenfunktionen durch das Errichten von temporären Baustraßen und BE-Flächen. Durch den Rückbau der temporären Einrichtungen erfolgt eine vollständige Wiederherstellung der Bodenfunktionen.
Mastfundamente, KÜA	Dauerhafte Versiegelungen	Dauerhafter Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelungen im Bereich der Mastfundamente, Linkboxen und KÜA

5. Bodenschutzspezifische Maßnahmen

5.1. Allgemeines

Dieses Kapitel beschreibt die bodenschutzspezifischen Vermeidungs-, Minderungs- sowie Gegenmaßnahmen, die mit Fortschreiten der technischen Planung in der Ausführungsplanung ergänzt werden, und setzt den Rahmen für die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB). Grundlage für die nachfolgend erläuterten Maßnahmen sind die in Kapitel 4 aufgeführten Auswirkungen.

Zum Zeitpunkt der Einreichung der Planfeststellungsunterlagen kann grundlegend geklärt werden welche Maßnahmenbereiche für den Bodenschutz relevant sind. Die genaue Art der geeigneten Bodenschutzmaßnahmen wird sich außerdem an den aktuellen Empfindlichkeiten der Böden sowie der geeigneten und verfügbaren Baumaterialien ausrichten und wird im Rahmen der Ausführungsplanung detailliert. Die Planung und Umsetzung der Maßnahmen erfolgt unter Berücksichtigung der beratenden Funktion der BBB und orientiert sich an den aktuellen Bodenverhältnissen.

Aufgrund der hohen Variabilität des Projekts werden die baubegleitenden Maßnahmen hinsichtlich Ausführungszeit, Genehmigungsphase und technischer Verfügbarkeit in Form eines

Werkzeugkastens beschrieben. Die Maßnahmenauswahl obliegt der technischen Planung und Ausführung, beraten durch die BBB.

Die folgenden Bodenschutzmaßnahmen wurden in den Titeln der Kapitel und Unterkapitel mit Maßnahmenkürzeln codiert. Diese entsprechen der Bezeichnung der Maßnahmenblätter der Unterlage 12 – Landschaftspflegerischer Begleitplan und sind in den entsprechenden Maßnahmenplänen (LBP Anl12.1 und Anl12.2) dargestellt. Ist einer Maßnahme kein Kürzel zugeordnet worden, so ist diese Maßnahme über den gesamten Verlauf der Trasse auf allen Baufeldern anzuwenden.

5.2. Vorsorgende Maßnahmen

5.2.1. Datengrundlagen für die Bodenauswertung

Im Bereich des vorsorgenden, Bodenschutzes wird die Ermittlung der Empfindlichkeit der betroffenen Böden einheitlich anhand der einschlägigen Normen durchgeführt. Gegenmaßnahmen werden aufgrund der Empfindlichkeit gegenüber Verdichtung, Erosion durch Wind und Wasser, Schadstoffeintrag und Regelungen zum Umgang mit besonderen Erfordernissen des Bodenschutzes getroffen. Ferner werden die festgeschriebenen Maßnahmen in den LBP übertragen und in den Maßnahmenplänen/Maßnahmenblättern des LBP verortet.

5.2.2. Massenbilanzierung

Die Massenbilanzierung erfolgte in mehreren Schritten:

1. Ermittlung der Horizontmächtigkeiten (siehe Tabelle 22)
2. Festlegen des spezifischen Lockerungsfaktors für die jeweilige Bodenart
3. Abschätzen der Ausbauräumlichkeiten

Tabelle 22: Mittlere Ober- und Unterbodenmächtigkeit sowie des Untergrundes aus der bodenkundlichen Kartierung

Nutzung	Anteil [%]	Hauptbodenarten	Oberboden [cm]	Unterboden [cm]	Untergrund [cm]
Acker	52,2%	Lehm, Sand	31,6	41,7	146,3
Forst	24,5%	Lehm, Sand	38,5	48,1	135,1
Grünland	23,3%	Lehm, Sand	31,5	38,9	145,3

Der Abtrag des humosen Oberbodens erfolgt bautechnisch inklusive der organischen Auflagehorizonte. Der Oberboden wird, soweit möglich, im Zuge des Wiedereinbaus und der Rekultivierung entsprechend der jeweiligen Vornutzung wiederverwendet.

Auf Basis der ermittelten Mächtigkeiten der Horizonte erfolgt die Mengenbilanzermittlung des Ausbaus für die einzelnen Baufelder entlang der Trasse (z. B. offene Bauweise, Logistikflächen und Logistikrouten, Maststandorte) im beantragten Planfeststellungsabschnitt.

Hierzu wurden neben allgemeinen Flächenangaben zur Größe und Nutzung je Baufeld/BE-Fläche/Lagerfläche, das bodenkundliche Inventar auf Basis der bodenkundlichen Daten und der Felduntersuchungen bzw. bodenkundlichen Kartierungen jeweils baufeldspezifisch (Abtrag von Ober- und Unterboden, Untergrund) tabellarisch zusammengefasst.

Anhand von Lageplänen wurde der Flächenanteil des jeweiligen Flächenverschnitts zwischen den bodenkundlichen Einheiten gemäß Bodenkartierung abgeschätzt. Die Beschaffenheit der Baufelder ist der Unterlage Technik und Trassierung zu entnehmen.

Die Massen wurden als Kubatur unter Berücksichtigung der folgenden Parameter errechnet:

Einer modellhaften, einheitlichen Oberbodenmächtigkeit von 0,3 m, die sich an der durchgeführten Kartierung orientiert und die aus den drei Nutzungsarten gemittelte Oberbodenmächtigkeit großzügig aufrundet und die für die Massenbilanzierung zur Berechnung verwendet wird.

Eines bodenartspezifischen Lockerungsfaktors:

- Faktor 1,25 für Oberboden
- Faktor 1,30 für Unterboden
- Faktor 1,30 für Untergrund

Massenbilanzierung bei Erdkabelabschnitten

Die Massenbilanzierung der offenen Bauweise des Erdkabelabschnitts ist abhängig vom notwendigen Ober- und Unterbodenabtrag. Um eine Vermischung von Ober- und Unterboden zu vermeiden, sind geeignete Maßnahmen zur Trennung der Substrate umzusetzen. Technische Möglichkeiten sind dabei die Trennung mittels reißfestem Geotextil (vgl. DIN 19639), die aktive Vorbegrünung oder der Oberbodenabtrag unter Unterboden- bzw. Untergrundmieten. Die aktive Vorbegrünung stellt hierbei die bevorzugte natürliche Trennschicht bei der Lagerung des Bodenaushubs als Maßnahme dar. Dies stellt jedoch eine freiwillige Maßnahme dar.

Die überschlägige Bilanzierung des Bodenaushubs bei der offenen Bauweise orientiert sich an dem im Handbuch „Bauen und Errichten“ dargestellten Trassenprofil mit Böschung von 45° (Abbildung 3)

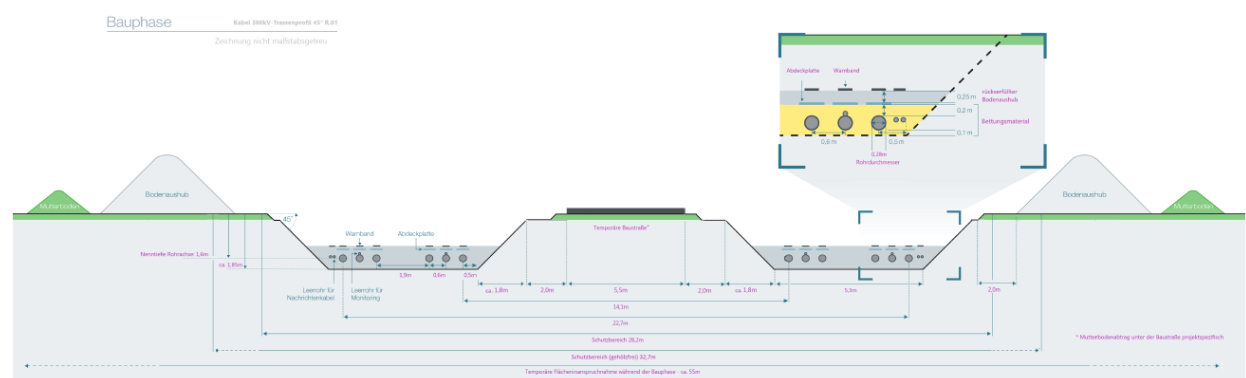


Abbildung 3: Trassenprofil mit Böschung von 45° für die offene Bauweise von Erdkabelabschnitten, entnommen aus dem Handbuch Bauen und Errichten

Dazu wird auf Grundlage einer flächenhaften Berechnung von Trapezflächen über die Länge der offenen Bauweise des TEV-Abschnitts eine Kubatur des notwendigen Aushubs errechnet und für Oberboden, Unterboden und Untergrund getrennt aufgeschlüsselt. Da es sich bei dem TEV-Abschnitt ausschließlich um beanspruchte Ackerflächen handelt, werden hierfür die gemittelten Mächtigkeiten aus der Bodenkartierung verwendet (*Tabelle 22*). Die überschlägigen Ergebnisse sind in *Tabelle 23* dargestellt.

Tabelle 23: Ergebnisse der Massenbilanzierung des Erdkabelabschnitts

Parameter	TEV 3	Einheit
Länge des TEV-Abschnitts	2990	[m]
Abtrag Oberboden (fest)	16.412	[m³]
Auflockerungsfaktor	1,25	[-]
Abtrag Oberboden (lose)	20516	[m³]
Abtrag Unterboden (fest)	19.824	[m³]
Auflockerungsfaktor	1,30	[-]
Abtrag Unterboden (lose)	25.772	[m³]
Abtrag Untergrund (fest)	42.874	[m³]
Auflockerungsfaktor	1,30	[-]
Abtrag Untergrund (lose)	55.736	[m³]

Massenbilanzierung bei Logistikrouten

In der Massenbilanzierung von Logistikrouten werden sowohl Baustraßen im Bereich der Teilerdverkabelung (TEV), als auch temporäre und dauerhafte Zuwegungen im Bereich der Freileitung betrachtet. Berücksichtigung finden zusätzlich jene temporären Zuwegungen, die die Zugänglichkeit der Anker- und Windenplätze sicherstellen.

Zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Bodenschutzkonzeptes lagen keine Informationen zum konkreten Ausbau der Logistikrouten vor. Im Rahmen der Ausführungsplanung muss aus diesem Grund eine überschlägige Massenbilanzierung aller oben genannten Logistikrouten erfolgen.

Massenbilanzierung bei Maststandorten

Für die Massenbilanzierung an Maststandorten muss das spezifisch verwendete Mastfundament betrachtet werden. Da zum Zeitpunkt der Planfeststellung keine Information über die konkrete Bauweise der Mastfundamente vorlag, kann im Rahmen dieses Bodenschutzkonzeptes keine Massenbilanzierung für Mastfundamente erfolgen. Im Rahmen der Ausführungsplanung muss aus diesem Grund eine überschlägige Massenbilanzierung unter Berücksichtigung der Art der Fundamentgründung erfolgen.

Massenbilanzierung bei Logistikflächen

Die Massenbilanz der Logistikflächen umfasst Muffenstandorte, Abspulplätze sowie allgemeine BE- bzw. Aufbereitungsflächen außerhalb des Arbeitsstreifens. Die Massenbilanzierung für Logistikflächen erfordert eine Kenntnis der Notwendigkeit eines (Ober-) Bodenabtrags an einzelnen Flächen. Im Rahmen der Ausführungsplanung muss eine überschlägige Massenbilanzierung unter Berücksichtigung des tatsächlichen Bodenabtrags bei Logistikflächen erfolgen.

5.2.3. Berücksichtigung besonderer Bodenverhältnisse

Ein Konfliktpotential liegt vor, wenn

- die Antragstrasse eine registrierte Altlast mit relevantem oder unbekanntem Gefährdungspotential kreuzen muss, da z. B. andere Schutzgüter vorrangig sind und eine Umgehung verhindern; Abwägen von Risiken hinsichtlich Querung von kontaminierten bzw. kontaminationsverdächtigen Flächen;
- sich eine registrierte Altlast im Nahbereich der Trasse im Grundwasseranstrom befindet und ein geringer Flurabstand vorliegt oder vermutet wird (Verschleppung von Belastungen in den Abstrom);
- mit einer Wasserhaltung bei der Umsetzung der Baumaßnahme zu erwarten ist und eine Altlast im Wirkungsradius registriert ist.

Gemäß BBodSchV wird zwischen Schutzgütern unterschieden, die über den sog. Direktpfad (Boden → Mensch), den Grundwasserpfad (Boden → Grundwasser), den Wirkungspfad Boden → Nutzpflanze sowie den Wirkungspfad Boden → Innen-/Außenluft → Mensch (Luftpfad) von einer Schadstoffquelle betroffen sein können:

- Für die Relevanz des Direktpfades Boden → Mensch ist gemäß BBodSchV in Bezug auf das Bauvorhaben insbesondere die Möglichkeit einer inhalativen Aufnahme von Bodenpartikeln zu bewerten.
- Schädliche Bodenverunreinigungen, die einen Schadstoffeintrag ins Grundwasser über den Wirkungspfad Boden → Grundwasser verursacht haben und durch die natürliche Grundwasserfließrichtung oder baubedingte Wasserhaltungsmaßnahmen das Bauvorhaben erreichen und beeinflussen können, sind zu bewerten.
- Der Wirkungspfad Boden → Nutzpflanze ist bezüglich des geplanten Bauvorhabens nicht relevant, da dieser Wirkungspfad auf die direkte Nutzung der zu betrachtenden ALVF (Altlastenverdachtsfläche) zum Ackerbau, als Nutzgarten bzw. Grünland abzielt, ohne dass das umgebende Gelände und damit die Kabeltrasse eventuell zu berücksichtigen wären. Ein einziger Ausnahmefall wäre gegeben, wenn eine ALVF direkt von der Baumaßnahme gequert oder tangiert würde.
- Bei sehr hohen Schadstoffgehalten in der Bodenluft kann über den Wirkungspfad Boden → atmosphärische Außenluft → Mensch (Luftpfad) aus Gründen des Arbeits- und Explosionsschutz eine Relevanz in Bezug auf das Bauvorhaben gegeben sein.

Die aufgeführten Sachverhalte, welche hinsichtlich "besonderer Bodenverhältnisse" zu einem Konflikt führen können, wurden bei den katasterführenden Behörden abgefragt und im Zuge der Baugrunduntersuchung durch Bodenproben und entsprechende Laboranalytik geprüft. Die Ergebnisse finden sich in der Unterlage „Materialband, M1.1 GTB – geschlossene Bauweise, M1.2 GTB – offene Bauweise“.

5.2.4. Vorbegrünung (V3.1)

Vorbegrünungen sind freiwillige Maßnahmen (der Flächeneigentümer), die auf allen Flächen sinnvoll sein können, auf denen kein Oberbodenabtrag stattfindet. Dies gilt insbesondere in den Bereichen der Teilerdverkabelung. Ebenfalls bieten sie sich im Bereich von Zuwegungen an. Vorbegrünungen sind unter allen Umständen rechtzeitig mit der BBB, der ÖBB, den Flächenbewirtschaftern und der zuständigen unteren Naturschutzbehörde abzustimmen. Der Erfolg einer Vorbegrünung hängt zudem maßgeblich von Aussaatzeitpunkt, Saadmischung sowie Pflege ab.

Eine Vorbegrünung umfasst unter anderem folgende Mehrwerte:

- Erhöhter Erosionsschutz;
- Erhöhte Widerstandsfähigkeit des Bodens gegenüber Schadverdichtungen;
- Vermeidung unerwünschten Pflanzenaufwuchses;
- Gleichzeitige Wirkung als Vergrümnungsmaßnahme für Bodenbrüter;
- Möglichkeit der sauberen Trennung der Bodenmieten vom Untergrund auf Bodenmieten.

Wenn eine Vorbegrünung nicht umsetzbar ist, ist auf Getreideäckern ein Belassen des Stoppelackers ohne Umbruch aus Sicht des Bodenschutzes sinnvoll, Schwarzbrachen im Arbeitsstreifen und auf Zuwegungen sollten unbedingt vermieden werden.

Bauvorbereitung

Acker

Soweit es möglich ist, kann zur Erhöhung der Bodenstabilität für Ackerstandorte eine Vereinbarung zur aktiven Begrünung getroffen werden. Es empfiehlt sich, die Begrünung mindestens eine Vegetationsperiode vor Baubeginn anzulegen, spätestens jedoch neun Monate davor. Die begrünten Flächen sind regelmäßig vor Baubeginn vom Bewirtschafter zu pflegen. Die Bodenfruchtbarkeit kann durch diese Maßnahmen zugunsten der Bodenflora und -fauna und der Bodenstruktur gefördert werden. Beim Aushub wird die aktive Begrünung abgemäht und falls notwendig entsorgt. Falls eine vorzeitige Begrünung nicht durchführbar ist, sind bei der baulichen Umsetzung angemessene, bodenschonende Schutzmaßnahmen (z. B. Geotextil der Robustheitsklasse 4 oder 5 als Trennmateriale, vgl. Feldwisch 2024) und Lastverteilungselemente zu berücksichtigen.

Grünland

Die vorhandene Grasnarbe soll vor der Baumaßnahme idealerweise geschont werden, um eine erhaltenswerte Rückführung zu gewährleisten. Möglicherweise ist eine Mahd des Aufwuchses erforderlich.

Erosions- und Verdichtungsschutz bei Waldböden

In bewaldeten Gebieten ist es empfehlenswert, Waldstaudenroggen oder eine Mischung von Pflanzen mit unterschiedlichen Wurzelsystemen und Durchwurzelungstiefen zeitnah anzusäen, um eine schützende Bodenbedeckung sicherzustellen. Derartigen Maßnahmen können jedoch artenschutzrechtliche oder phytosanitäre Argumente widersprechen (LABO & LAWA 2021). Ob es sinnvoll ist, stickstofffixierende Pflanzen auszubringen, hängt von der Einschätzung der Gefahr einer Nitratauswaschung und der Durchwurzelungsintensität des Bodens durch die BBB ab.

5.2.5. Vorgezogene Rodungen/ Gehölzschlag (V3.2)

Die BBB begleitet vorgezogene Rodungen, die der Baufeldfreimachung dienen. Sofern ein Abstimmungsbedarf zwischen BBB und ÖBB in diesem Rahmen besteht, ist ein fachlicher Austausch dringend angezeigt.

Im Wald/ Forst ist die Baufeldfreimachung unweigerlich mit Rodungen verbunden. An dieser Stelle wird auf die Hinweise zur bodenschonenden Rodung im Bereich von Waldböden (DIN 19639) verwiesen, die zwingend umzusetzen sind. Siehe dazu auch Kapitel 5.3.11.

Für kleinere Gehölzstrukturen und Einzelbäume gelten im Wesentlichen die gleichen Richtlinien wie an Wald- /Forstandorten, die im Folgenden erläutert werden. Es ist wichtig, darauf zu achten, bei der Arbeit möglichst platzsparend vorzugehen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass dieser Grundsatz auf Acker- und Grünlandflächen oft nicht eingehalten wird. Daher sollten die geplanten Arbeitsbereiche vorab mit Baustellenband oder Bauzäunen markiert werden.

Da die Bereitstellung von Arbeitsflächen im Forst mit Rodungen verbunden ist, sind Wege besonders flächenminimierend, durch die Einschränkung des Arbeitsstreifens geplant. Die Trennung von Ober- und Unterboden wird jeweils im Einzelfall je nach Bodentyp durchgeführt. Die Oberböden inkl. organischer Auflagenhorizonte sind getrennt vom Unterboden auszubauen und außerhalb des Waldquerungsabschnitts zu lagern. Auf die Hinweise zur bodenschonenden Rodung im Bereich von Waldböden in DIN 19639 wird im Übrigen verwiesen.

5.2.6. Umgang mit archäologisch relevanten Flächen, Bodendenkmälern und Böden mit Archivfunktion

Die Archivfunktion weist in weiten Teilen eine Schnittstelle zur Archäologie und zum Denkmalschutz (vgl. Fachbeitrag Denkmalpflege) auf und wird durch diese Disziplinen in Form der Archäologischen Baubegleitung (ABB) abgedeckt. Bodendenkmäler und Archäologische Verdachtsflächen werden bauvorgreifend und baubegleitend im Bauvorhaben archäologisch untersucht. Eingriffe in den Boden durch die ABB werden mit der BBB abgestimmt. Die ABB muss die Vorgaben des Bodenschutzes und der BBB (Trennung von Horizonten, Lastverteilung, usw.) einhalten. Treten unbekannte Fundstellen auf, wird die ABB sofort verständigt.

5.2.7. Bodenkundliche Beweissicherung

Kontrollmessungen von stofflichen und physikalischen Bodeneigenschaften, wie z. B. Lagerungsdichte, zur Beweissicherung oder Laboruntersuchungen für die Deklaration, sind bei begründeten

Verdachtsfällen durchzuführen. Abhängig von der Heterogenität des Bodens muss die BBB die geeigneten Messverfahren auswählen und die räumliche Dichte der Messungen festlegen.

5.2.8. Vorgehen bzgl. Kampfmittel

Datengrundlagen zu Kampfmittelvorerkundungen werden entsprechend der Vorgaben der Tabelle 1 in DIN 19639 gesichtet. Sollten sich im Zuge der Auswertung von Luftbildern Hinweise auf Kampfmittelverdachtsflächen ergeben, werden diese Flächen durch eine Fachfirma erkundet. Gleiches gilt für entsprechende Hinweise Dritter.

5.2.9. Maßnahmen bei temporärer Wasserhaltung (V3.3)

Während der Bauphase werden stark vernässte Böden durch temporäre Wasserhaltungsmaßnahmen entwässert, um die Baugrube trocken zu halten und die Befahrbarkeit der Fahrwege zu gewährleisten. Bereiche, in denen eine Bauwasserhaltung erforderlich ist, sind im Wasserhaltungskonzept definiert, und es kann optional notwendig sein, insbesondere beim Bauen in Mooren und anderen Grundwasserböden. Die BBB wird über die Wasserhaltungsmaßnahmen informiert. In Stauwasserböden sind in der Regel keine temporären Entwässerungsmaßnahmen vorgesehen. Stattdessen wird versucht, vorbeugend durch die Wahl der Bauzeiten entsprechend zu handeln. Sollte es jedoch beispielsweise in einem regenreichen Winter zu einem signifikanten Wasserzufluss in einem Stauwasserboden kommen, müssen angepasste Wasserhaltungsmaßnahmen in diesem Bereich durchgeführt werden.

Die Wasserhaltung während der Bauphase sollte mit einem gewissen Vorlauf zur Bauausführung eingerichtet werden, um eine ausreichende Trocknung des Bodens zu ermöglichen (was zu einer erhöhten Resistenz gegen Verdichtung führt). Dieser Aspekt des Bodenschutzes steht im Kontrast zum Gewässer- und Grundwasserschutz, der eine möglichst kurze Dauer der Wasserhaltung fordert. Es muss daher je nach Situation individuell abgewogen werden, wie weit im Voraus die Absenkung erfolgen sollte. Die Wasserhaltung beginnt also bereits vor Baubeginn und wird während der Bauarbeiten aufrechterhalten.

Bei Grundwasserböden ist auch das Grundwasser mit Kennwerten wie der Fließrichtung, Wassermenge und Geschwindigkeit im bauzeitlichen Entwässerungskonzept zu berücksichtigen (BVB-Merkblatt 2, 2013).

Oberflächenwasser

Ggf. notwendig werdende Maßnahmen zur Ableitung von Tagwasser (anfallendes Oberflächenwasser) werden gemäß im Rahmen der Bauausführung nach Erfordernis umgesetzt. Die BBB ist einzubeziehen.

Maßnahmen bei organischen Böden

Eine Absenkung des Wasserspiegels muss mit ausreichendem zeitlichem Vorlauf zu den Bauarbeiten durchgeführt werden. Die Absenkung kann mithilfe bestehender Drainagen oder geeigneter bautechnischer Verfahren erfolgen. Bei der Wasserhaltung von organischen Böden (Torfen) ist darauf zu achten, dass großflächige Setzungen auftreten können. In Moorengebieten kann es notwendig

sein, Spundwände aufzustellen, um die Moorflächen außerhalb des Baustellenbereichs vor der Entwässerung durch die temporäre Wasserhaltung zu schützen. Dadurch soll die Mineralisierung (d. h. Treibhausgasemissionen) und der Eintrag von Nährstoffen ins Grundwasser nach der Wiedervernässung auf ein Minimum beschränkt werden.

Die Bauwasserhaltung ist auf einen möglichst kurzen Zeitraum zu beschränken.

5.2.10. Flächenvorbereitung

Die Vorbereitung von Flächen orientiert sich stets an der Anschlussnutzung dieser Flächen. Anforderungen an den Maschineneinsatz gemäß Kapitel 5.2.14 sind selbstverständlich bereits bei den Flächenvorbereitungen zu gewährleisten.

Abzäunung des Regelarbeitsstreifens und Absteckung des Baufeldes

Um unerlaubtes Befahren zu verhindern, ist es vor Beginn der Bauarbeiten notwendig, den Regelarbeitsstreifen (Baustelle) deutlich sichtbar mit Absperrband und Markierungen abzugrenzen. Bauzäune sollten nur bei Bedarf verwendet werden, beispielsweise bei Tabuzonen. Beteiligte am Bau und Bauleiter sollten bereits an dieser Stelle von der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) darauf hingewiesen werden, wie wichtig es ist, diese Grenze einzuhalten und den Bauablauf so effizient wie möglich zu gestalten, auch auf landwirtschaftlichen Flächen. Die für den Bau benötigten Flächen sollten vor Ort gekennzeichnet und gegebenenfalls von angrenzenden, außerhalb liegenden Flächen abgegrenzt werden, um den Bodenschutz dort zu gewährleisten. Dies kann beispielsweise durch Kunststoffketten, Bauzäune oder ähnliches erfolgen. Die Abgrenzung darf nicht entfernt werden und muss während der gesamten Bauzeit instandgehalten werden.

Überwachung erster Bodenarbeiten (Herstellung von Lagerflächen)

Sowohl bei der Planung als auch bei der Errichtung von Lagerflächen (innerhalb von Bodenzwischenlagerflächen, BE-Flächen, Bodenmanagementflächen etc.) ist die BBB einzubeziehen.

Flächenvorbereitung Arbeitsstreifen und Baustraßen

Abhängig von der Empfindlichkeit des Ober- und Unterbodens gegen Verdichtung sowie der Belastung durch das Bauprojekt muss der Oberboden entweder entfernt werden (bei unempfindlichen Untergründen wie Sand oder Fels) oder an Ort und Stelle belassen werden (vgl. Kapitel 5.3.3). Die Vorbereitung der Fläche erfordert für beide Szenarien unterschiedliche Vorgehensweisen, die im Anschluss detailliert aufgeführt werden.

Oberboden verbleibt in der Baubedarfsfläche (bei verdichtungsempfindlichem Unterboden)

Es wird empfohlen, eine aktive Vorbegrünung durchzuführen (vgl. Kapitel 5.2.4). Alternativ sollte die bestehende Vegetationsdecke erhalten bleiben. Auf Acker- und Grünlandflächen sollte der vorhandene Bewuchs in Abstimmung mit den Flächennutzern gemulcht werden. Wenn die Frischmasse etwa 2 kg/m² erreicht, sollte überprüft werden, ob das gemähte Gras auf der Fläche verbleiben oder entfernt werden sollte, um Fäulnis zu vermeiden, insbesondere unter Baustraßen. Die Entscheidung sollte davon abhängen, ob das gemähte oder gemulchte Material voraussichtlich vor Beginn der nächsten Arbeitsschritte weitgehend zersetzt sein wird. Um Fäulnis zu verhindern, ist es wichtig sicherzustellen, dass der Boden vor dem Verlegen von Baustraßen/ Lastverteilplatten ausreichend trocken ist.

Oberboden wird abgetragen (bei verdichtungsunempfindlichem Unterboden)

Wenn es erforderlich ist, den Oberboden abzutragen, sind Vegetationsmatten in der Oberbodenmiete zu vermeiden. Vor dem Abtragen des Oberbodens muss die BBB entscheiden, wie mit der bestehenden Vegetation umgegangen werden soll (siehe Empfehlungen im vorherigen Abschnitt). Wenn die zu entfernende Vegetationsdecke ökologisch wertvolles Grünland darstellt, kann erwogen werden, die Grasnarbe abzufräsen und anschließend zur Abdeckung der Oberbodenmieten zu verwenden. Anstelle des üblichen Verfahrens der späteren Aussaat von regionalem Saatgut können auf diesen Flächen die Grasnarben zur Abdeckung wiederverwendet werden. Informationen zu Flächen mit ökologisch wertvollem Grünland sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan zu finden. Weitere Details zur Rekultivierung sind im Kapitel 5.4 zu finden.

5.2.11. Errichtung von Hangunterbrechungen im Bereich von Abflussbahnen (V3.4)

Im Fall von Abflussbahnen, in denen eine aktive Vorbegrünung nicht möglich war und der Boden lediglich durch eine Mulchschicht und verbleibende Pflanzenstoppeln geschützt ist oder insbesondere nach dem Pflügen des Bodens, sollten Hangunterbrechungen eingebaut werden. Diese strukturellen Untergliederungen des Hanges können in Form von Totholzhecken entlang des Feldrands oder Strohriegeln realisiert werden. Totholzhecken (auch bekannt als Benjeshecken) können nach Abschluss der Bauphase erhalten bleiben und gleichzeitig, je nach Standort, zur Vernetzung von Lebensräumen beitragen (Assmann et al., 2021).

5.2.12. Anforderungen an die Lastverteilung

Für Baustraßen, Baustelleneinrichtungsflächen und andere Baubedarfsflächen sind lastverteilende Maßnahmen vorzusehen. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn witterungsbedingt mit einer erhöhten Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Verdichtung und Erosion zu rechnen ist und wenn die Befahrbarkeit des Bodens witterungsbedingt beeinträchtigt wird. Art und Umfang der lastverteilenden Maßnahmen sind abhängig von Bodenzustand, Bodenart, vorgesehener Dauer und Intensität der Belastung auszuwählen (DIN 19639). Im Bereich der Bodenmietenlagerflächen sind keine lastverteilenden Maßnahmen erforderlich.

Lastverteilende Maßnahmen werden auf die zu schützende Fläche vor Kop aufgebaut und rückschreitend wieder zurückgebaut. Ihr wesentliches Einsatzgebiet sind Baustraßen, BE-Flächen für geschlossene Querungen, Muffenplätze und Abspulplätze.

Bei den Baustraßen und sonstigen Baufeldern sind unterschiedliche Ausführungen zu berücksichtigen. Die Lastverteilung erfolgt

- mit mineralischen Schüttungen ohne Bodeneingriff (auf dem gewachsenen Oberboden) oder mit Bodeneingriff (nach Abtrag Oberboden auf dem Unterboden),
- mit Lastverteilplatten aus Stahl, Aluminium oder Holzbohlen, entweder auf dem gewachsenen Oberboden oder dem freigelegten Unterboden.

Auf Böden hoher Empfindlichkeit realisiert eine Kombination aus Geotextilien, mineralischer Tragschicht und Lastverteilungsplatten die Lastverteilung.

Ausweichstellen müssen bei Begegnungsverkehr eingerichtet werden. Im Fall von Gegenverkehr sind ausschließlich diese Ausweichstellen zu benutzen. Insbesondere bei Acker- und Grünlandflächen muss die BBB sicherstellen, dass diese Regelung eingehalten wird. Es ist wichtig, die Funktionsfähigkeit der Baustraßen regelmäßig zu überprüfen und ggf. instand zu setzen.

In welchen Fällen der Abtrag des Oberbodens, abweichend vom Standard, geprüft werden sollte sowie die Anforderungen an den Oberbodenabtrag, findet sich im Kapitel 5.3.3 und 5.3.4.

Baustraßen, die den bereits wieder verfüllten Kabelgraben kreuzen oder über längere Abschnitte über diesen verlaufen, sind wie Baustraßen für hoch verdichtungsempfindliche Böden auszuführen, da der frisch verfüllte Kabelgraben noch keine Eigenstabilität aufweist.

Die Wahl der Baustraße und deren Aufbau bzw. Mächtigkeit hat unter anderem unter Einbeziehung des maximalen Kontaktflächendrucks zu erfolgen (vgl. Kapitel 5.2.14).

Je nach Verdichtungsempfindlichkeit des Bodens werden folgende Anforderungen an die Baustraßen gestellt:

- Sehr geringe bis geringe Verdichtungsempfindlichkeit: Die Baustraße ist optional bzw. witterungsabhängig und in jeden Fall mit der BBB abzustimmen.
- Mittlere bis hohe Verdichtungsempfindlichkeit: Standardbaustraße, der zulässige Kontaktflächendruck bei Befahrungen unter der lastverteilenden Maßnahme unter Berücksichtigung der Gesamtlast wird durch das Nomogramm und projektspezifischen Vorgaben, die in der Ausführungsplanung konkretisiert werden, definiert. Dies entspricht je nach Fahrzeugeinsatz einer mineralischer Baustraße von ca. 40 cm Mächtigkeit bzw. entsprechendem Einsatz von Lastverteilungsplatten.
- Sehr hohe Verdichtungsempfindlichkeit: besondere Anforderung an die Lastverteilung. Der zulässige Kontaktflächendruck bei Befahrungen unter der lastverteilenden Maßnahme unter Berücksichtigung der Gesamtlast wird durch das Nomogramm und projektspezifischen Vorgaben, die in der Ausführungsplanung konkretisiert werden, definiert. Dies entspricht je nach Fahrzeugeinsatz einer mineralischer Baustraße von > 40 cm Mächtigkeit bzw. entsprechendem Einsatz von Lastverteilungsplatten.

Schwerlastverkehr

Bei schwerlastfähigen Baubedarfsflächen und Baustraßen gelten erhöhte Anforderungen an die Lastverteilung. Es ist entweder der Bau einer belastbaren asphaltierten Baustraße gemäß den erforderlichen Lasten oder der Bau einer stabilen mineralischen Baustraße erforderlich. Als Richtwert für mineralische Baustraßen gilt bei einer Last von etwa 80 Tonnen das Aufbringen einer Schottertragschicht mit einer Mindeststärke von 60 cm, die alle 20 cm doppelt mit einer Glattwalze verdichtet werden muss. Die Verwendung von reißfestem Geotextil (mindestens 400 g/m²) ist ebenfalls erforderlich. In Standorten, die anfällig für Verdichtung und Vernässung sind, wie beispielsweise in Auen, empfiehlt sich eine Befestigung ohne vorherigen Oberbodenabtrag und die Nutzung von Geogittern, gegebenenfalls auch in Kombination mit Lastverteilplatten.

5.2.12.1. Mineralische Baustraßen

Abhängig von den Lastanforderungen ist der Aufbau einer mineralischen Schüttung in verschiedenen Schichten herzustellen. Die Mächtigkeit der mineralischen Schüttung muss an die Verdichtungsempfindlichkeit des Bodens angepasst werden. Bei Schotterschüttungen sollte die Schicht mindestens 30 cm und bei rundkörnigen Kiesschüttungen mindestens 40 cm betragen (für normale Lasten). Bei erhöhten Lastanforderungen (schwere Lasten) wird eine größere Schichthöhe benötigt (bis zu 60 cm).

Bei der Anlage von befestigten Baustraßen, BE-Flächen oder Schleppkurven ist es wichtig, das Baumaterial durch ein reißfestes Geotextil vom natürlichen Untergrund zu trennen. Um einen problemlosen Rückbau der Schüttung zu gewährleisten, sollte das Geotextil eine der Beschaffenheit des Untergrundes angepassten Reißfestigkeitsklasse entsprechen. Andernfalls können Textiltrückstände und die Vermischung von Tragschichtmaterial mit dem Oberboden nicht ausgeschlossen werden. Eine Verdichtung des Oberbodens vor dem Aufbringen der Lastverteilungsschicht ist nicht zulässig.

Mineralische Schüttung mit Bodenabtrag

Der Ober- und gegebenenfalls auch der Unterboden werden zuerst mit einem Raupenbagger in rückwärtiger und bei Bedarf auch streifenförmiger Richtung abgetragen (siehe Maßnahmen zum Bodenabtrag). Es wird keine mechanische Verdichtung des vorbereiteten Bodenplans durchgeführt.

Die lastverteilende Schüttung wird dann auf reißfestem Geotextil (Überlappung der Geotextilbahnen mindestens 1 m, seitlicher Überstand mindestens 0,5 m auf jeder Seite) eingebaut. Bei Baustraßen wird die maximale Spurbreite der Fahrzeuge um mindestens 1 m überschritten. Die aufgebraachte lastverteilende Schicht wird lediglich statisch verdichtet – vibrierende Verdichtungen sind nur an der Oberfläche der Schottertragschicht erlaubt.

Gegebenenfalls kann auch eine Asphaltdecke erforderlich sein (z. B. für Schwerlastkran) bei einer Neigung von über 6 %).

Mineralische Schüttung ohne Bodenabtrag

Eine Lastverteilung mittels einer mineralischen Schicht auf temporär genutzten Flächen ist auch auf dem vorhandenen Oberboden möglich, sofern dies nicht zu einem nachteiligen Niveauunterschied im Vergleich zu den angrenzenden Bau-/ Verkehrsflächen führt. Auf dem bestehenden (vorzugsweise vorbereiteten und abgeernteten) Oberboden wird ein Geotextil mit ausreichendem Überstand (mindestens 0,5 m auf jeder Seite) als Trennlage ausgelegt, auf das dann die Tragschicht aufgetragen wird.

5.2.12.2. Lastverteilplatten

Lastverteilplatten aus Materialien wie Stahl, Aluminium, Holz, Kunststoff, Betonfertigteilen usw. besitzen aufgrund ihrer Größe, des Eigengewichts, der Verlegungsmethode und der Verbindungsart unterschiedliche lastverteilende Eigenschaften. Die Belastung durch die Fahrzeuge muss entsprechend individuell von der BBB berücksichtigt werden. Daher ist es notwendig, die BBB vor der Verlegung einzubeziehen.

Starre und steife Lastverteilungssysteme werden im weitgehend ebenen Gelände eingesetzt, soweit Standsicherheit vorliegt. Oft besteht bereits bei geringen Quer- bzw. Längsneigungen Abrutschgefahr, so dass auf mineralische Schüttung als Alternative ausgewichen werden muss. Bei der Verlegung der Baustraßen aus Lastverteilplatten ist auf eine vollflächige Abdeckung zu achten. Hierfür sollten Lastverteilplatten mit ausreichender Überlappung (Kunststoff, Metall und Stahlplatten) sowie Stoß an Stoß (Holz) ausgelegt werden. Die Baustraßenbreite muss die maximale Spurbreite der befahrenden Fahrzeuge um mindestens 1 m überschreiten. Die Systeme sind Vor-Kopf und bei ausreichend trockenen Verhältnissen. Bei Baustraßen muss die Verlegerichtung quer zur Fahrtrichtung ausreichend überlappend oder verschraubt sein. Bei koppelbaren Segmenten ist keine Überlappung notwendig. Wenn Lastverteilplatten trotz der überlappenden Ausbringweise während der Bauarbeiten so stark verrutschen, dass der darunter befindliche Boden ungeschützt sichtbar wird, ist der Baustellenverkehr unverzüglich einzustellen und die Platten zu richten. Bei nassen Witterungsbedingungen oder dem Einsatz von Lastverteilplatten in Bereichen mit Gw-Einfluss kann es dazu kommen, dass die Platten auf dem Boden ins „Schwimmen“ geraten. Wenn möglich, ist bei solchen Bedingungen der Baubetrieb einzustellen und die Abtrocknung des Oberbodens abzuwarten. Sollte in Bereichen trotzdem gebaut werden müssen sind die Lastverteilplatten mittels sog. „Verbindern“ wie Verbindungsklammern, Erdhaken oder Zwei- oder Vierfachscharbverbindern feste miteinander zu verbinden, um ein auseinander driften zu verhindern. Dies gilt ebenso in reliefreichen Bereichen, wo die Platten durch die Längs- und Querneigung einem erhöhten Verrutschungsrisiko ausgesetzt sind.

Bei der Materialauswahl sind aufgrund von Verunreinigungen durch Kunststoffabrieb natürliche Baustoffe zu bevorzugen bzw. Verunreinigungen nach Rückbau zu beseitigen. Der Rückbau erfolgt rückschreitend und rückstandsfrei.

Es gibt unterschiedliche Systeme:

- Stahlplatten (quer zur Fahrtrichtung schuppenartig überlappend, hoher Reinigungsbedarf für ausreichende Abrutschsicherheit),
- Profilierte Aluminiumplatten (verschraubt, Profilierung erhöht Rutschwiderstand, nicht mit Stahlketten befahrbar),
- Holzbohlen oder ähnlich dimensionierte Kunststoffe (mindestens 15 cm stark), eignen sich aufgrund der einfacheren Verlegbarkeit besonders für kleinere, spontan erforderliche Maßnahmen,
- Duktile Plattensysteme (Baggermatten, Kunststoff-/Gummiplatten).

5.2.12.3. Baustraßen im geneigten Gelände

Auf Flächen mit einer Geländeneigung (> 4 % Querneigung und > 8 % Längsneigung) besteht in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität (Frequenz, Maschinenlasten, durch Baumaschinen definierte Vorgaben zum Untergrund) die Gefahr, dass die Lastverteilplatten selbst oder die Maschinen auf ihnen ins Rutschen kommen. Es ist von der technischen Planung her abzuwägen ab wann eine mineralische Baustraße von Nöten ist oder ob das Einsetzen von Verbindern (s. vorheriger Abschnitt) von Nöten ist.

Des Weiteren kann Wasserakkumulation am Rand der Baustraße zu linearer Erosion führen und sich als Erosionsrinne über den Arbeitsstreifen hinaus fortsetzen. Hier sind bei prognostizierten Niederschlagsereignissen ggf. spezifische Lösungen in Zusammenarbeit mit der BBB zu erarbeiten.

5.2.12.4. Verzicht auf befestigte Baustraße/Lagerflächen

In manchen Teilbereichen der Trasse kann auf eine Baustraße, aus Sicht des Bodenschutzes, verzichtet werden. Dies gilt für Bereiche, in denen der Boden eine nur sehr geringe bis keine Verdichtungsempfindlichkeit aufweist, oder für sehr flachgründige Bereiche mit Festgestein. In diesem Fall kann das Festgestein fahrzeugabhängig nach Abtrag des Oberbodens direkt befahren werden. Die genaue Ausdehnung von Bereichen ohne befestigte Baustraße sowie eine Entscheidung über die konkrete Ausführungsvariante der Baustraße erfolgt anhand der Ergebnisse der BGU in der Ausführungsplanung unter Beteiligung der BBB.

5.2.12.5. Maßnahmen an besonderen Standorten

Waldböden

Baustraßen können im Wald je nach Bodeneigenschaften auch mit Astteppichen (aus Kronenmaterial) oder einer mindestens 30-50 cm mächtigen Schicht aus langen Holzhackschnitzeln hergestellt werden (vgl. DIN 19639). Dies ist insbesondere dann empfehlenswert, wenn für die Baumaßnahme Bäume im entsprechenden Bereich gefällt werden müssen. So kann eine direkte Verwendung stattfinden. Bei der Auslegung eines Astteppichs fällt der Harvester-Fahrer die Bäume und legt deren Kronenmaterial anschließend in seine zukünftige Fahrspur. Diese Maßnahme ist i. d. R. nur bei Nadelbäumen, aufgrund ihrer federnden Wirkung umsetzbar und bei Laubbäumen nicht zu empfehlen. Nach der Rodung ist der Astteppich zeitnah wieder zu entfernen, damit es zu keinen artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen kommt. Die Maßnahme ist nach Möglichkeit bereits in die Ausschreibung zu integrieren und bedarf Absprache mit der ÖBB. Die Möglichkeiten hierzu sind gemeinsam mit der BBB abzustimmen. Die Kontaktflächendrücke sind auch im Wald zu beachten.

Organische Böden und Grund- oder Stauwasserböden

Bei organischen Böden herrschen erhöhte Anforderungen an die lastverteilenden Maßnahmen vor. Der Kontaktflächendruck sollte hier so gering wie möglich sein, daher ist eine Kombination mit Lastverteilplatten (LVP) sinnvoll.

5.2.13. Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit des Bodens in Abhängigkeit der Bodenfeuchte

Vor Beginn und nach Abschluss der Bauarbeiten können unabhängig von den spezifischen Vorgaben der Bauausführung nach den Grundsätzen der "guten fachlichen Praxis" mit geeigneten landwirtschaftlichen Fahrzeugen (z.B. mit Niederdruckbereifung) auf ausreichend tragfähigem Boden (ko1 bis ko3) gearbeitet werden. Dies umfasst Maßnahmen wie Vergrämuungs- und Pflegearbeiten, das Freimachen von Trassen vor dem eigentlichen Bau, Maßnahmen zur Wiederherstellung der Bodenfunktionen im Zuge der Rekultivierung, beispielsweise durch Tiefenlockerung, sowie vorbereitende und nachbereitende landwirtschaftliche Bewirtschaftung auf den betroffenen Flächen.

Die Befahrbarkeit des Bodens wird anhand der Bodenfeuchte und der Wasserspannung bewertet. Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit, Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit hängen stark von der Bodenfeuchte ab. Besonders wichtig sind dabei die Wasserspannung (Saugspannung) und die stabilisierenden Meniskenkräfte im Boden (vgl. DIN 19639). Insbesondere außerhalb von Flächen, die unempfindlich gegen Verdichtung sind, und in Gebieten, in denen aufgrund von seitlichem Zuwasser, Stau- oder Grundwasser mit verzögerter Bodenabtrocknung zu rechnen ist, sollten die Böden zusätzlich in Bezug auf ihre aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit und Wasserspannung wetterabhängig geprüft und bewertet werden.

Die Bewertung kann vor Ort durch die Fingerprobe und die Abschätzung von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (gemäß DIN 19639, Tabelle 2) erfolgen. Für die Beurteilung der Befahrbarkeit sollte die Bewertung in einer Tiefe von 35 cm erfolgen. Die Einstufung und Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden sollte wiederholt werden, wenn aufgrund von witterungsbedingter Zunahme der Bodenfeuchte ein Konsistenzwechsel wahrscheinlich ist.

Ist eine genauere Bewertung der Wasserspannung oder eine Prognose der Wasserspannung erforderlich, empfiehlt sich ein Monitoring der Bodenfeuchte (Wasserspannung) an repräsentativen Stellen des Baufelds.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten des Bodenfeuchtemonitorings:

- Messung der Wasserspannung mittels Tensiometermessnetze,
- Messung der Bodenfeuchte direkt vor Ort mittels Bodenfeuchtesonden,
- Indirekte Abschätzung der Bodenfeuchte über Regenmessnetze,

Tensiometermessnetze

Die übliche Messtiefe für Tensiometer beträgt 35 cm. Je nach Befund kann es sinnvoll sein, zusätzliche Messungen in Tiefen von 60 cm bis 80 cm durchzuführen. Auffällige Abweichungen bei Bodenfeuchtemessungen sollten fachgerecht überprüft werden. Der Median der ermittelten Wasserspannung der Tensiometer im Messfeld sollte als Eingangswert für die Wasserspannung verwendet werden (gemäß DIN 19639).

Bodenfeuchtesonden

Zur Bodenfeuchtemessung können TDR-Sonden (Time Domain Reflectometry) oder FDR-Sonden (Frequency Domain Reflectometry) eingesetzt werden. Diese Systeme können stationär oder mobil verwendet werden. Bei mobilen Geräten ist das Bohrloch (i. d. R. Edelman-Bohrer) wieder zu verfüllen.

Niederschlagsmessnetze (optional)

Die dritte Möglichkeit besteht in der Errichtung eines Niederschlagsmessnetzwerkes. Der Abstand der einzelnen Messstationen ist in Abhängigkeit von der Regenverteilung in der Region zu ermitteln. Es ist möglichst engmaschig zu wählen. Es wird ein Maximalabstand von 5 km zwischen den Messstationen empfohlen.

Eine Kombination versch. Verfahren ist möglich. Die Planung des Messnetzes erfolgt bereits vor Baubeginn im Zuge der Ausführungsplanung. Hierfür sind neben der Auswertung von

Datengrundlagen auch Geländebegehungen zur Ausplanung vorzusehen. Das Messnetzwerk ist bereits mit einer gewissen Vorlaufzeit zu installieren, sodass dessen reibungslose Funktionstüchtigkeit während des Bauablaufs gewährleistet ist.

Zu beachten bleibt, dass die Einrichtung eines Messnetzwerkes die Messungen der Bodenfeuchte durch die BBB vor Ort nicht ersetzt. Vielmehr soll das Messnetzwerk kritische Bereiche und Zeiten während der Baudurchführung ermitteln und es somit der BBB ermöglichen, diese gezielt anzusteuern und durch geeignete Maßnahmen schädliche Veränderungen des Bodens zu verhindern.

Aufgaben der BBB

Kontinuierliche Felduntersuchungen zur aktuellen Beurteilung der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit und des Witterungsgeschehens. Nach DIN 19639 können folgende Verfahren zur Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit Anwendung finden:

- Bestimmung der Konsistenzbereiche mittels bodenkundlicher Methoden (gemäß KA 6);
- Bestimmung der Saugspannung durch Tensiometer (nach DIN EN ISO 11276) oder vergleichbar geeignete Technik zur Bestimmung der Saugspannung, hier ist die Einrichtung von Messfeldern (inkl. einer Referenzfläche) an repräsentativen Standorten sinnvoll.
- Bestimmung der Porengrößenverteilung, durch welche nach DIN EN ISO 11274 die nutzbare Feldkapazität ermittelt werden kann; Dies ist Voraussetzung, um mittels den im Boden gemessenen Wassergehalt in die Saugspannung umzurechnen.

5.2.14. Maschinenkataster

Vor Baubeginn wird ein Maschinenkataster mit den zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Fahrzeugen erstellt, um die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit abwägen zu können. Die Kennzeichnung der einzusetzenden Maschinen soll vor Baubeginn durch die BBB erfolgen. Der Auftragnehmer hat die BBB über die Einsatzgewichte und die Aufstandsflächen zu informieren.

Diese werden in der Ausschreibungsphase berücksichtigt und ggf. standortbezogen präzisiert. Eine detaillierte Auflistung der zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Fahrzeuge erfolgt während der Ausführungsphase. Dieses Maschinen- und Gerätekataster wird vor Baubeginn erstellt und ggf. im laufenden Baubetrieb aktualisiert.

Die nachfolgende Tabelle 24, aus der Norm DIN 19639, zeigt beispielhaft die für das Nomogramm aus Kapitel 1.2.3 relevanten Kenngrößen, für einige häufig im Erdbau eingesetzte Geräte.

Tabelle 24: Beispielhafte Tabelle zur Maschinen-Einsatzgrenze gemäß DIN 19639

Gerät	Einsatzgewicht [kg]	Flächenpressung [kg/cm²]	Maschinen-Einsatzgrenze Saugspannung [cbar]
Liebherr R 914 Compact	17.800	0,43	12,0
Hitachi Zx 210	21.600	0,53	15,0

Gerät	Einsatzgewicht [kg]	Flächenpressung [kg/cm ²]	Maschinen-Einsatzgrenze Saugspannung [cbar]
Liebherr 946	39.200	0,74	36,0
Liebherr R926 Compact	28.300	0,34	12,0

Es ist beispielsweise ein Ampelsystem zur Kennzeichnung von Baumaschinen und Fahrzeugen zu nutzen:

- „Rot“— nur auf befestigten Baustraßen einsetzbar, u.a. Radfahrzeuge
- „Gelb“— nur bei tragfähigem Boden im Konsistenzbereich 1 und 2 einsetzbar, u.a. Kettenfahrzeuge
- „Grün“— Kettenfahrzeuge im Konsistenzbereich 1 bis 3 einsetzbar

Diese Farben sollen an den Baustellenfahrzeugen angebracht werden, sodass erkennbar ist, welcher Farbkategorie das Fahrzeug angehört und ob dieses z. B. gerade ohne zusätzliche Minderungsmaßnahmen fahren darf.

Eine Vorlage zur Erstellung des Maschinenkatasters ist Anhang 01 „Maschinenkataster“ zu entnehmen. Das Kataster wird vor Baubeginn im Rahmen der Ausführungsplanung erstellt und ggf. im laufenden Baubetrieb aktualisiert.

5.3. Baubegleitende Bodenschutzmaßnahmen

5.3.1. Baubegleitende Bodenschutzmaßnahmen

Während der gesamten Bauzeit soll eine regelmäßige Präsenz der BBB auf der Baustelle gewährleistet sein, dass die Bauarbeiten gemäß den Anforderungen des Bodenschutzkonzepts (z. B. aktuelle Empfindlichkeiten gemäß Kapitel 3.2.1) umgesetzt werden.

Die BBB wird vom Vorhabenträger abschnittsspezifisch eingesetzt, der damit seiner Verpflichtung nachkommt, die in seinem Namen durchgeführte Baumaßnahme so zu führen, dass die Beachtung aller den Bodenschutz betreffenden Auflagen und Anforderungen aus Genehmigungen und allgemeinen gesetzlichen Bestimmungen sichergestellt ist.

Die Fachkenntnisse der BBB werden nach DIN 19639 vom VHT zuständigkeitsbezogen geprüft.

Die BBB ist der Bauaufsicht angegliedert, sie ist weder weisungsgebunden noch hat sie Weisungsbefugnis. Sie führt ihre Tätigkeit auf Grundlage ihrer fachlichen Expertise aus und berät den Vorhabenträger und späteren Bauherren. Die zuständige Behörde erhält, in Abstimmung mit dem VHT, regelmäßige und anlassbezogene Berichte über die bodenbezogenen Belange der Bauausführung.

5.3.2. Überwachung der Einhaltung des maximalen Kontaktflächendrucks und des korrekten Maschineneinsatzes (V2.1)

Es wird kontrolliert, ob der Baustellenverkehr den maximalen Kontaktflächendruck einhält und die Anforderungen an Baust Straßen und Maschineneinsatz gemäß den Vorgaben aus Kapitel 5.2.14 korrekt umgesetzt werden.

Witterungsabhängiges Arbeiten

Die BBB muss der Bauleitung mitteilen, wie die Einschränkungen der Maschinen bei witterungsbedingten Bodenveränderungen bewertet werden, abhängig vom Verlauf von Witterung und Bodenfeuchte. Dabei sollte die BBB die erwarteten Witterungsbedingungen sowie den geplanten Bauablauf berücksichtigen, um frühzeitig Beratung zu Bodenschutzmaßnahmen zu geben. Trotz der Beratung durch die BBB ist der Auftragnehmer eigenverantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen und Vertragsbedingungen.

Einsatz von Fahrzeugen und Maschinen

Es wird empfohlen, bodenbezogene Arbeiten bei passender Witterung und ausreichend trockenen Bodenverhältnissen durchzuführen, um Bodenverdichtungen möglichst gering zu halten. Zur Beurteilung der erforderlichen technischen Maßnahmen (z. B. Lastverteilungsmaßnahmen) für Bodenbefahrungen außerhalb von befestigten Baust Straßen oder Baueinrichtungsflächen sowie für Bodenbewegungen sollte die DIN 19639 herangezogen werden. Mit Ausnahme von verdichtungsunempfindlichen Böden sollten die plastischen Eigenschaften des Bodens während der Bauausführung bis zu einer Tiefe von 35 cm unter der Geländeoberkante regelmäßig von der BBB gemäß DIN 19639 ermittelt werden. Die Verdichtungsempfindlichkeit, Befahrbarkeits- und Bearbeitbarkeitsgrenzen von Böden können je nach Konsistenzbereich oder Bodenfeuchte gemäß DIN 19639 festgelegt werden. Um schädliche Bodenverdichtungen zu vermeiden, kann der maximal tolerierbare Kontaktflächendruck bei bekannter Saugspannung und Maschinengewicht mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Max. Kontaktflächendruck [kg/cm}^2\text{]} = \text{Saugspannung [cbar]} / \text{Maschinengesamtgewicht [t]} / 1,25$$

Mithilfe der folgenden Formel kann die minimal zulässige Saugspannung berechnet werden, bei der in der Regel keine schädlichen Bodenverdichtungen auftreten, basierend auf dem bekannten Maschinengewicht und dem Kontaktflächendruck der Maschine:

$$\text{Min. Saugspannung [cbar]} = \text{Kontaktflächendruck [kg/cm}^2\text{]} * \text{Maschinengesamtgewicht [t]} * 1,25$$

Es ist nicht erlaubt, rechnerische Einsatzgrenzen für Maschinen oder minimale Saugspannungen unterhalb von 12 cbar festzulegen. Ein Ampelsystem wird verwendet, um alle Fahrzeuge, die auf der Baustelle eingesetzt werden, je nach ihrem Kontaktflächendruck einzustufen.

5.3.3. Prüfung des Oberbodenabtrags (V2.2)

Bisher war es in der gängigen Baupraxis üblich, den Oberboden zu entfernen und die befestigte Baust Straße direkt auf den Unterboden zu errichten. Aktuell wird jedoch im Allgemeinen empfohlen, die Baust Straße direkt auf dem Oberboden zu platzieren (DIN 19639: 2019-09). Dies hat den Vorteil,

dass Verdichtungen im Oberboden leichter behoben werden können als im Unterboden (s. Kapitel 5.3.19.2).

Es sollte erneut überprüft werden, ob ein Bodenabtrag für die betroffenen Bereiche im Rahmen der Ausführungsplanung bezüglich Dauer und Nutzungsintensität notwendig ist, und gegebenenfalls durch eine detaillierte Kartierung räumlich genauer festgelegt werden.

Oberbodenabtrag erforderlich

Für Bodenflächen, die temporär über 6 Monate beansprucht werden, sollte in der Regel der Oberboden (mit Ausnahme von Niedermooren) abgetragen werden und gemäß Kapitel 5.3.6 zwischengelagert werden.

Bei Bodenflächen, die temporär bis zu 6 Monate beansprucht werden, ist normalerweise der Oberboden abzutragen, wenn die Böden eine besonders hohe Empfindlichkeit gegenüber Verdichtung im Vergleich zum Unterboden aufweisen.

Kein Oberbodenabtrag

Im Rahmen der Standardverfahren sollten bei Bodenflächen, die temporär bis zu 6 Monaten beansprucht werden, abhängig von der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden, die lastverteilenden Schutzmaßnahmen ohne den Abtrag des Oberbodens direkt auf dem (begrünten) Oberboden platziert werden. Eine ausreichend dichte Grasnarbe ist dafür erforderlich.

Maßnahmen an besonderen Standorten

Bei organischen Böden bzw. Moorböden, die temporär über 6 Monate beansprucht werden, sollte der Oberboden nach Möglichkeit nicht abgetragen werden.

5.3.4. Anforderungen an Ober- und Unterbodenabtrag

Der Abtrag des Ober- und Unterbodens sollte unter passenden Witterungsbedingungen (bei trockenem Boden) erfolgen. Es ist ratsam, die üblichen Wetterverläufe und Regenhäufigkeiten entsprechend bei der Planung zu berücksichtigen. Beim Aushub ist auf die Feuchtigkeit und Beschaffenheit des Bodens zu achten (siehe Tabelle 25). Nach Regenperioden sollte der Boden ausreichend abtrocknen. Daher empfiehlt es sich, zusätzliche Zeit für wetterbedingte Bodenarbeiten einzuplanen. In Gebieten mit Grundwassereinfluss sind entsprechende Entwässerungsmaßnahmen abhängig vom Wetterverlauf vorzusehen. Der Bodenabtrag sollte ohne Zwischenfahrten (um Verdichtung zu vermeiden) durchgeführt werden, insbesondere beim Oberboden. Sofern technisch möglich, sollte der Bodenabtrag in einem Arbeitsgang ohne zusätzliche Zwischenlagerung erfolgen (DIN 19731, 2023).

Tabelle 25: *Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit in Abhängigkeit von Konsistenzbereich und Bodenfeuchte*

Konsistenzbereich	Bodenfeuchtigkeit	Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungsempfindlichkeit (bodenartabhängig)
ko1	feu1	optimal	bindige Böden: mittel bis ungünstig Nicht bindige Böden: optimal	gering
ko2	feu2	gegeben	optimal	mittel
ko3	feu3	eingeschränkt nach Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	feu4	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
ko6	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

Der Bodenabtrag erfolgt fachgerecht und unter Berücksichtigung einer minimalen und standortangepassten Eingriffsintensität. Nur in den unmittelbaren Bereichen der Baustelle werden Ober- und Unterboden entfernt. Gegebenenfalls werden die Flächen abgeerntet oder gemäht.

Der Abtrag des Oberbodens sollte in Vor-Kopf-Bauweise oder seitlich mit einem Raupenbagger erfolgen, nicht jedoch mit schiebenden Raupen wie der Schürfkübelraupe. Falls die Arbeitsbreite des Raupenbaggers nicht ausreicht, um den Boden ohne Zwischenstopps aus dem Gelände zu entfernen und seitlich zu lagern, wird der Abtrag in parallel verlaufenden Linien durchgeführt. Es ist wichtig, dass Mehrfachbefahren derselben Stellen zu vermeiden (DIN 19639). Um die Anzahl der Überfahrten zu minimieren, kann der Einsatz von Langarmbaggern unter Beachtung der Maschinengrenzen sinnvoll sein.

Besondere Vorsicht ist geboten, wenn es um die Umlagerung von schluff- und tonhaltigem Material geht. Durch mechanische Einwirkungen während der Umlagerung kann es, abhängig von der Bodenart, der Bodenstruktur und der Bodenfeuchte, zu einer Verringerung des Porenvolumens, der Porenkontinuität und zu Veränderungen in der Porengrößenverteilung kommen. Daher sollten Verdichtungs-, Scherungs- oder Knetungsprozesse vermieden werden.

Es ist erforderlich, alle identifizierten Bodenbereiche mit eindeutigen Farbunterschieden und Bodenhorizontwechseln gemäß den Vorgaben der BBB so weit wie technisch möglich zu trennen. Wenn die Oberbodenschichten eine Dicke von über 40 cm aufweisen, muss die obere, stärker belebte Schicht getrennt entfernt und gesichert werden (gemäß DIN 18915), vorausgesetzt eine Mindestdicke von etwa 15-20 cm wird nicht unterschritten. Dies gilt auch für humose Unterbodenschichten, die nicht mehr dem Oberboden zugeordnet werden können, wie z. B. dem aktuellen

Pflughorizont. Geringmächtige feinkörnige oder tropfenförmig verlaufende Bodenhorizonte werden dem überlagernden Horizont/Miete zugeschlagen, während Bodenarten (Substrate) mit unterschiedlichen Grobbodenanteilen stets separat ausgehoben werden. In der Regel werden mindestens drei Mieten (Oberboden, Unterboden, eventuell mehrere Horizonte, Untergrund) angelegt. Diese Mieten sollten entsprechend markiert werden. Wenn mehrere Separationshorizonte vorhanden sind, ist auch entsprechend mehr Lagerfläche entlang des Bauwerks vorzusehen. Es wird angestrebt, die Zwischenlagerungszeiten so kurz wie möglich zu halten.

Bei archäologischen und geoarchäologischen Funden oder Verdachtsmomenten ist die ABB einzubeziehen.

Maßnahmen an besonderen Standorten

Bei organischen Böden sollten feinere Oberbodenschichten von tieferen, feuchten Torfschichten getrennt werden. Ebenso müssen mineralische oder andere Schichten mit unterschiedlichen Eigenschaften separat abgetragen und gelagert werden.

5.3.5. Bodentrennung (V2.3)

Gemäß dem Prinzip "Gleiches zu Gleichem" sollten Ober- und Unterboden gemäß den Trennungskriterien der DIN 19639 (Tabelle 26) separat ausgehoben, getrennt gelagert und bei entsprechender Eignung wieder eingebaut werden.

Im Allgemeinen sollten die Richtlinien gemäß DIN 19731 und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) berücksichtigt werden (DIN 19639). Basierend auf den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung werden Trennungsempfehlungen (Tabelle 26) erarbeitet und zur Ermittlung von Massen und Kubaturen herangezogen. Der berechnete Flächenbedarf für Bodenmieten wird mit der technischen Planung abgestimmt. Die Maßnahme OB-T (s.u.) bezieht sich auf die Trennung des Oberbodens in zwei Horizonte, die separat abgetragen und gelagert werden. Entsprechend steht UB-T für die Teilung des Unterbodens in zwei Horizonte, die ebenfalls getrennt ausgehoben und gelagert werden. UB-T₂₊ bedeutet, dass der Unterboden mindestens zweimal (2+) getrennt wird, was bedeutet, dass er als zwei oder mehr separate Horizonte beim Abtragen und Lagern behandelt wird. Diese Horizonttrennung innerhalb des Ober- oder Unterbodens gilt jedoch nur für bestimmte Standorte. Wenn der Ober- oder Unterboden aus nur einem Horizont besteht oder aus technischen Gründen eine Trennung nicht möglich ist (in der Regel bei Horizontdicken von weniger als 20 cm), tritt der Standardfall ein. Hier erfolgt die separate Aushebung und Lagerung von Ober- und Unterboden, ohne weitere Unterteilung. Die erforderliche Anzahl von Oberboden- oder Unterbodenmieten wird im Rahmen der Ausführungsplanung weiter konkretisiert:

- zwei OB-Mieten (OB-T)
- zwei UB-Mieten (UB-T)
- drei oder mehr UB-Mieten (UB-T₂₊)

Tabelle 26: Trennungskriterien separat zu lagernder Bodenhorizonte und -schichten nach DIN 19639

Kriterien	Vorhandener Boden	Einzubauender Boden
Bodenarten und Ausgangsmaterial	vorgefundene Bodenart	gleiche oder im Bodenartendiagramm nach DIN 4220 unmittelbar benachbarte Bodenart
	vorgefundenes Ausgangsmaterial	gleiches Ausgangsmaterial
Skelett (Material mit Korngröße > 2 mm)	nicht enthalten	frei von Kies, Grus oder Steinen
	enthalten	Abweichungen liegen unter 10 % Anteil, jedoch keine technologischen Beimischungen, z. B. Bauschutt, Aschen, Schlacken
Grundwasser und Staunässe	frei von Einflüssen	frei von Einflüssen
	beeinflusst	vergleichbar beeinflusst
Organische Bodensubstanz	humusfrei	humusfrei
	humos	vergleichbar natürlich humos
Carbonatgehalt	carbonatfrei	carbonatfrei
	carbonathaltig	vergleichbarer Carbonatgehalt

Maßnahmen an besonderen Standorten

Waldböden

Bei Waldböden sind spezielle Eigenschaften zu berücksichtigen, wie beispielsweise der häufig hohe Anteil an organischer Substanz in und auf den Böden (wie Streu, Rohhumusaufgabe, Äste, Holzschnitzel, Wurzelstockfräsgut), die Unregelmäßigkeiten im Horizontaufbau, der mögliche hohe Grobanteil sowie die Anfälligkeit für Verdichtung.

Böden mit ausgeprägter Horizontschichtung

In Fällen von Böden mit deutlicher Horizontierung oder großer Bodenheterogenität (mit diskontinuierlicher Schichtung) kann die BBB möglicherweise Anpassungen vor Ort vornehmen, um beispielsweise die Anzahl der zu trennenden Schichten zu optimieren und somit Überfahrten zu reduzieren und den Flächenbedarf für Mieten zu optimieren.

Organische Böden

Es sind feinere Oberbodenschichten von tieferen, feuchten Torfschichten zu trennen. Ebenso sollten mineralische oder andere Schichten mit verschiedenen Eigenschaften separat abgetragen und gelagert werden.

Grundwasserbeeinflusste Böden

Bei Gleyen ist es möglicherweise erforderlich, eine Trennung zwischen dem Go- und Gr-Horizont (vgl. AD-HOC AG BODEN 2005) vorzunehmen, insbesondere wenn diese stark ausgeprägt sind oder sich im Substrat deutlich voneinander unterscheiden.

5.3.6. Anforderungen an die Zwischenlagerung des Aushubs

Die Zwischenlagerung der Böden erfolgt gemäß den Richtlinien der DIN 18915, DIN 19639 und DIN 19731. Es sind bestimmte Aspekte bei der Anlage und Lagerung der Bodenmieten zu berücksichtigen:

Lagerfläche

Basierend auf dem Bodenaufbau, bodenartspezifischen Auflockerungsfaktoren, Schüttkegeln und den Abmessungen der Bodenmieten werden die erforderlichen Lagerflächen ermittelt und in den entsprechenden Baufeldern berücksichtigt (falls Baufelder definiert sind) (s. Kapitel 5.2.2). Dabei ist es wichtig, einen Mindestabstand von mindestens 0,5 m zwischen den einzelnen Mieten einzuhalten. Für die Ausführungsplanung können weitere Präzisierungen notwendig sein.

Lage der Bodenmieten

Wenn die Trasse teilweise parallel zum Hang verläuft, ist es ratsam, die Bodenmieten nicht entlang des Hanges, sondern leicht schräg dazu zu platzieren und regelmäßige Abstände für Durchflüsse vorzusehen, um ein Abfließen des Wassers vom Hang zu ermöglichen. Es sollte vermieden werden, die Mieten in Senken zu platzieren, in denen die Gefahr besteht, dass Wasser zum Mietenfuß fließt (was zu Stau- oder Grundnässebildung führen kann).

Lagerdauer

Es ist allgemein empfohlen, im Rahmen des Bodenschutzes eine kurze Zwischenlagerung der Bodenmieten anzustreben und die Mieten schnellstmöglich wieder einzubauen, besonders um Erosion zu vermeiden.

Mietenhöhe

Grundsätzlich sollte die Höhe der Oberbodenmieten nicht über 2,0 m und die der Unterbodenmieten nicht über 3,0 m liegen (gemäß DIN 19639). Abweichungen müssen nachweisen, dass sie bodenschonend umgesetzt werden können, und mit der BBB abgestimmt sind. Beispielsweise könnte im Falle einer zu erwartenden Setzung der Oberbodenmiete eine Lagerhöhe von bis zu 2,5 m zugelassen werden, um Umlagerungen innerhalb des Baufelds zu vermeiden. Dasselbe gilt für Unterbodenmieten mit einer Höhe von bis zu 4 m. Die Höhe des Schüttguts muss je nach Bodenbeschaffenheit angepasst und möglichst niedrig gehalten werden. Die Bodenmieten müssen auf allen Seiten profiliert sein. Dies kann durch ein leichtes Andrücken mit der Baggerschaufel erfolgen, um einen ordnungsgemäßen Wasserabfluss zu gewährleisten. Ein Verschmieren der möglichst steilen Flanken (unter Berücksichtigung der Standsicherheit und des Arbeitsschutzes) ist zu vermeiden.

Schutz vor Verdichtung, Verunreinigung und Verschleppungen

Es ist generell nicht gestattet, Bodenmieten während Bauarbeiten zu verdichten, zu befahren oder als Lagerfläche zu nutzen. In speziellen Fällen kann eine Genehmigung durch die BBB erteilt werden.

Flächen, die von Neophyten oder Ackerwildkräutern stark besiedelt sind, dürfen nicht als Lagerplatz für unbelasteten Boden genutzt werden. Belasteter Bodenaushub muss separat auf der Baustelle gelagert werden.

Bodenmieten von Flächen, die biologisch bewirtschaftet werden, müssen von denen in konventioneller Bewirtschaftung getrennt und gekennzeichnet werden. Landwirtschaftliche Zufahrtswege müssen immer passierbar gehalten werden und dürfen nicht durch Bodenmieten blockiert werden.

Oberflächenbeschaffenheit

Die Mietenlagerfläche sollte so positioniert werden, dass sie nicht in Senken liegt und durchlässig für Wasser ist, um Schäden durch Staunässe zu vermeiden. Sollte es nicht möglich sein, Senken zu umgehen, ist ein spezielles Wasserhaltungs- und Ableitungsregime erforderlich, welches an die lokalen Gegebenheiten angepasst ist. Bei der Einrichtung von Lagerflächen auf undurchlässigen Böden müssen Maßnahmen zur Ableitung von Niederschlagswasser getroffen werden, idealerweise rund um die Zwischenlagerflächen. Oberflächenwasser am Mietenfuß muss ebenfalls abgeleitet werden. Untergrundmaterialien (C-Horizonte) sollten nicht direkt auf dem existierenden Oberboden zwischengelagert werden. Stattdessen ist es notwendig, zuerst den Oberboden abzutragen und zumindest teilweise den Unterboden zu entfernen oder das Material auf technischen Oberflächen (Lastverteilungsplatten, Schotterflächen usw.) zu lagern.

Zusätzlicher Erosionsschutz von Bodenmieten

Aufgrund der steilen Flanken an Bodenmieten besteht bei schluffig-tonigen Bodenarten ein hohes Risiko für Erosion durch Wasser. Um Vernässung, Erosion und unerwünschtes Pflanzenwachstum zu vermeiden, wird sowohl der Ober- als auch der Unterboden der Mieten sofort nach dem Aufschütten mit einer Zwischenbegrünung versehen.

Bei der Planung eines Konzepts für die Mieten in der Ausführungsplanung sollte Platz für Wasserablauf in Form von Gräben oder größeren freien Flächen zwischen den Mieten vorgesehen sein, insbesondere wenn das Bodenmaterial entlang der Hangneigung gelagert wird. Zur Vermeidung von Abschwemmungen kann beispielsweise eine etwa 0,5 m hohe Barriere in Form einer Bretterkonstruktion oder mit einem stabilen Geotextilstreifen nahe dem Fuß der Miete installiert werden. Es ist wichtig, sicherzustellen, dass sich bei Regen kein Wasser hinter der Barriere ansammelt. Der Abstand einer Miete zum Rand des Baufelds und zwischen zwei Mieten beträgt mindestens 0,5 m. Die lineare Barriere kann daher in der Mitte dieses Bereichs platziert werden. An der äußeren Seite der Miete wird die Barriere etwa 0,3 m vom Mietenfuß entfernt errichtet.

Begrünung der Bodenmieten

Für Lagerzeiten von mehr als 2 Monaten sollten die Mieten direkt begrünt werden, sofern es die Witterungsbedingungen und Jahreszeit erlauben. Diese Begrünung dient als Schutz vor Erosion, Vernässung und unerwünschtem Pflanzenwuchs. Eine Anspritzbegrünung ist eine erste Maßnahme zur Reduzierung des Erosionsrisikos, wobei die Sprühklebstoffe die oberen Bodenpartikel verkleben und die Oberfläche somit widerstandsfähiger gegen Wassererosion machen. Trotzdem reicht eine Anspritzbegrünung allein bei starken Regenfällen nicht als ausreichender Erosionsschutz aus. Als Sofortmaßnahmen können die Mieten mit Langstroh oder Matten aus Jute, Kokos oder Holzwolle abgedeckt werden.

Die Auswahl der Saadmischungen sollte in Absprache mit der BBB, ÖBB und den betroffenen Landwirten erfolgen. Für die Aussaat zwischen Mai und Mitte September eignen sich beispielsweise Senf (*Sinapis alba*), Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*), und Steinklee (*Melilotus officinalis*); in anderen

Monaten je nach Witterung z.B. Ölrettich (*Raphanus sativus*), Gräsermischungen oder Wintergetreide wie Winterweizen (*Triticum aestivum*) und Winterroggen (*Secale cereale*). Einblick in weitere Details bietet DIN 18915, Anhang E. Bei Bodenlagerung von über einem Jahr sollten Mischungen auch tiefwurzelnde Arten wie Luzerne (*Medicago sativa*) enthalten. Die Saatmischung sollte sich an DIN 18915, Anhang E orientieren, kann aber auch Anforderungen aus dem landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) oder Wünsche der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung berücksichtigen. Allgemein ist regionales Saatgut vorzuziehen. Die Abstimmung der Saatmischungen mit den Flächennutzern ist unerlässlich, um negative Auswirkungen auf die Fruchtfolge zu vermeiden. Die Pflege sollte beachtet werden. Gelegentlich kann sich eine natürliche Begrünung schneller entwickeln als durch Aussaat. Es ist wichtig, dass unerwünschte Pflanzen nicht aussamen, um zu verhindern, dass sie in Acker- und Grünflächen gelangen. Bio-Betriebe benötigen zertifiziertes Bio-Saatgut, um ihre Zulassung nicht zu riskieren.

Die spezifische Ansaatmenge wird individuell von der BBB festgelegt. Je nach gewünschtem Begrünungsziel und Artenvielfalt variieren die üblichen Ansaatmengen von 5 bis 40 g/m². Bei kurzer Liegedauer und kleinen Mieten ist Aussaat in der Regel von Hand durch breitwürfige Aussaat am wirtschaftlichsten. Ein leichtes Einarbeiten und gegebenenfalls Bewässern auf sehr trockenen Böden verbessert und beschleunigt das Keimen des Saatguts. Anschließend wird die Saat mit einem Breitlöffel leicht angedrückt, was gleichzeitig eine ebene Mietenflanke schafft, die möglicherweise für die geplante Mulchung der Oberbodenmiete benötigt wird. Bei großen Mieten kann die Ansaat, insbesondere bei längerer Lagerzeit, durch das Anspritzverfahren erfolgen, was neben einer schnellen Flächenabdeckung auch die Möglichkeit bietet, weitere Hilfsstoffe wie Wasser, Düngemittel, Haftmittel, Zellulose oder Steinmehl zuzusetzen. Das Anspritzverfahren sollte bei kurzer Lagerdauer und kleinen Mieten aufgrund der erhöhten Kosten vermieden werden. Es ist empfehlenswert, die Saat unmittelbar nach dem Umsetzen des Bodens auszubringen, um die vorhandene Restfeuchte optimal zu nutzen.

Die Begrünung erfordert während der gesamten Lagerzeit eine regelmäßige Pflege, darunter das regelmäßige Mulchen und gegebenenfalls eine Nachsaat. Zudem sollten Unkräuter durch Mahd oder mechanische Unkrautbekämpfung ferngehalten werden. Falls eine Begrünung aufgrund von Witterungsbedingungen nicht möglich ist, kann eine Abdeckung mit Flies sinnvoll sein. Die Mahd könnte gelegentlich zu Konflikten mit der ÖBB führen, da Bodenbrüter die begrünte Miete nutzen könnten. Eine Abstimmung zwischen BBB und ÖBB ist daher erforderlich.

Umsetzung von Mieten

Die Planung der Lagerflächen sollte idealerweise so erfolgen, dass ein Umsetzen in der Regel nicht erforderlich ist. Sollte dennoch eine Umlagerung der Bodenmieten notwendig sein, muss dies nach Absprache mit der BBB erfolgen. Normalerweise werden Ober- und Unterbodenmieten auf dem bereits vorgebegrünten Ackerboden oder auf kurz gemähten Grünflächen gelagert. Der Bewuchs mit Gras und dessen Wurzelfilz ermöglichen eine weitestgehend rückstandsfreie Materialaufnahme im Zuge der Rückverfüllung. Künstliche Trennlagen wie Geotextile sollten aus Gründen der Müllvermeidung und für eine rückstandsfreie Wiederherstellung möglichst vermieden werden, sofern dies aus bodenkundlicher Sicht vertretbar ist. Falls kein natürlicher Bewuchs auf den Lagerflächen vorhanden ist, sollen die Unterbodenmieten gegebenenfalls durch geeignete Materialien wie Geotextil

von der Oberbodenfläche getrennt werden, besonders wenn es sich um steinhaltigen Bodenaushub handelt. Dies hilft, unerwünschte Vermischungen und Verluste des Oberbodens zu vermeiden. Beim Rückbau der Mieten muss das Geotextil separat von den Bodenmaterialien entfernt werden, um sicherzustellen, dass keine Textilreste in den Boden gelangen und keine Rückstände auf der freigelegten Fläche verbleiben.

Bei einer eingeschränkten Arbeitsstreifenbreite kann der Aushub außerhalb des verengten Bereichs gelagert werden. Dabei sollten die Mieten nahe am Ursprungsort bleiben, möglichst selten umgesetzt und möglichst wenig weit transportiert werden.

Organische Böden

Um den (weiteren) aeroben Abbau von organischer Bodensubstanz während der Zwischenlagerung zu vermeiden, sollte die Feuchtigkeit bei der Lagerung von organischen Bodenmieten aufrechterhalten werden.

Waldböden

Sollte es technisch im Wald nicht möglich sein, den Ober- und Unterboden getrennt abzutragen, erlaubt die DIN 19639 auch einen gemeinsamen Abtrag. In einem solchen Fall erfolgen auch die Zwischenlagerung und das erneute Einbringen ohne Trennung. Im Wald ist es gestattet, den Oberboden zusammen mit Holzschnitzeln und Wurzelstockfräsgut zu lagern, sofern Astmaterial entfernt wurde. Eventuell sollten dicke Auflagehorizonte zuvor separat abgetragen und gelagert werden. Unter bestimmten Umständen kann aufgrund begrenzter Arbeitsbereiche eine Zwischenlagerung des Oberbodens in größerer Entfernung erfolgen.

5.3.7. Sachgerechte Lagerung von Fremdmaterialien (V2.4)

Steinhaltiges Baumaterial, wie es für mineralische Schüttungen verwendet wird, sollte mittels reißfestem Geotextil vom Unterboden getrennt werden. Bei der Verlegung der Geotextil-Bahnen ist es wichtig, eine Überlappung von 1 m sicherzustellen. An den Rändern sollte das Geotextil etwa 1 m überstehen, um eine Verunreinigung der angrenzenden Flächen zu verhindern. Dasselbe gilt für andere Fremdmaterialien und Baustellenabfälle. Eintrag von Fremdmaterialien (einschließlich Kunststoffsägespäne, zwischengelagertes Drainagefiltermaterial und Baustraßenschotter) in den ungeschützten Boden sollte durch geeignete Unterlagen verhindert werden. Sollten dennoch Fremdmaterialien eindringen, müssen sie rückstandslos entfernt werden.

5.3.8. Maßnahmen zum Schutz von grund- und stauwasserbeeinflussten Böden und ihres Wasserhaushalts (V2.5)

Böden, die dauerhaft vernässt sind, wie beispielsweise Anmoore, Moore sowie Grund- und teilweise Stauwasserböden, sind in der Regel stark anfällig für Verdichtung und daher nicht ohne Schutzmaßnahmen für Baubedarfsflächen geeignet, insbesondere nicht für die Anlage von Zwischenmieten. Sollte eine Beanspruchung dieser vernässten Böden unvermeidbar sein, müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden, um der hohen Verdichtungsgefahr entgegenzuwirken. Es ist wichtig, die Belastung während der Bauzeit so kurz wie möglich zu halten. Die Bauarbeiten sollten

vorzugsweise während trockenerer Witterungsperioden im Jahresverlauf durchgeführt werden. Zudem sollte auf die erforderlichen Maßnahmen zur Wasserhaltung (vgl. Teil Wasserrechtlicher Fachbeitrag) geachtet werden.

Im Rahmen der technischen Planung werden Tonriegel im technischen Bauwerk verbaut (vgl. Teil Technik und Trassierung) um Dränwirkungen zu vermeiden oder zu verringern. Bei der Planung sollte eine bodenkundliche Expertise mit einbezogen werden.

Mögliche Maßnahmen zum Schutz von grund- und stauwassergeprägten Böden sind darüber hinaus in folgenden Kapiteln zu finden:

- 5.2.14 Maschinenkataster
- 5.2.9 Maßnahmen bei temporärer Wasserhaltung
- 5.2.12 Anforderungen an die Lastverteilung
- 5.3.5 Bodentrennung
- 5.3.4 Anforderungen an Ober- und Unterbodenabtrag
- 5.3.6 Anforderungen an die Zwischenlagerung des Aushubs

5.3.9. Vermeidung von Verunreinigungen und stofflichen Bodenveränderungen (V2.6)

Es ist erforderlich, dass entsprechende Stoffe nur in speziellen Bereichen verwendet werden, die mit Bindemitteln ausgestattet sind. Für das Betanken, die Wartung und eventuelle Reparaturen müssen spezielle Plätze vorgesehen und genutzt werden, die entsprechend technisch ausgerüstet sind. Die Einrichtung dieser Flächen muss gemäß den geltenden Vorschriften erfolgen. Chemietoiletten, sofern vorhanden, müssen gegen Umkippen gesichert werden. Zusätzlich zu den Bestimmungen der BBB müssen die relevanten Meldeverfahren beachtet werden. Sollten Anzeichen für eine Boden- oder Grundwasserkontamination vorliegen, ist die zuständige Behörde unverzüglich zu informieren.

Schäden an Grund- und Oberflächenwasser während der Bauphase sind zu vermeiden. Dies kann durch die Einhaltung der geltenden Standards der guten fachlichen Praxis sichergestellt werden, was unter anderem die Einhaltung des Wasserhaushaltsgesetzes und der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) für ortsfeste Anlagen umfasst. Das Betanken und die Handhabung dieser Stoffe sollten auf abgeschlossenen, versiegelten oder dafür bestimmten Flächen erfolgen. Es ist generell empfehlenswert, biologisch abbaubare Hydrauliköle zu verwenden.

Je nach Bedarf sind spezielle Flächen für die Lagerung und den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vorzusehen. Detaillierte Informationen zu den Anforderungen zum Gewässerschutz finden sich im Fachbeitrag Wasser.

Um möglichen Kontaminationen, beispielsweise aus Sanitäranlagen, Lagerflächen für boden- und grundwassergefährdende Stoffe sowie Flächen für Maschinenwartung oder -reinigung (wie Betonmischer usw.), zu begegnen, ist eine gezielte Auffang- und Ableitung des Niederschlagswassers erforderlich. Im Rahmen der Ausführungsplanung ist ein Notfallplan zu erstellen. Zudem ist es wichtig,

durch geordnete Entwässerung zu verhindern, dass Oberflächenwasser aus dem Baufeld selbst oder aus angrenzenden Flächen sensible Bereiche wie Fahrspuren oder Schacht- und Leitungsgräben erreicht (gemäß dem BVB-Merkblatt Band 2, 2013).

Bauabfälle und Fremdmaterialien

Es muss vermieden werden, dass Fremdmaterialien, Schadstoffe und Bauabfälle in Bodenschichten gelangen. Geeignete Maßnahmen hierfür sind die Verwendung von Unterlagen oder Trennmitteln wie reißfesten Trennvliesen oder duktilen Matten. Beim Einsatz solcher Materialien ist darauf zu achten, dass ein Randüberstand von mindestens 1,0 m vorhanden ist, der frei liegen muss und nicht umgeschlagen werden darf, ähnlich wie bei einem Teppich. Eine Überlappung von mindestens 0,5 m zwischen den Bahnen der Trennvliese ist erforderlich. Es ist zu berücksichtigen, dass weder Trennvliese noch duktile Matten einen signifikanten Lastverteilungseffekt haben. Zusätzliche Maßnahmen zur Lastverteilung sind erforderlich, wenn die Flächen genutzt werden (siehe unten). Jegliche Einträge von Fremdmaterialien müssen rückstandslos beseitigt werden.

Umgang mit Fremdmaterialien und Bauabfällen

Es sollte vermieden werden, dass Böden mit mineralischen Fremdmaterialien, Schadstoffen und Bauabfällen vermischt werden. Jegliche Einträge von Fremdmaterial müssen rückstandslos beseitigt werden. Während der herstellungsbedingten Lagerung ist es wichtig, auf Trennmitteln zur korrekten Lagerung zurückzugreifen. Es muss sichergestellt werden, dass ein Mindestabstand von 0,5 m zwischen dem Trennmaterial und dem darauf gelagerten Material vorhanden ist. Nach Abschluss der Bauarbeiten müssen alle nicht ursprünglich vorhandenen Materialien entfernt werden.

Schadstoffbelastete Böden

Böden mit natürlich vorkommenden oder anthropogen verursachten erhöhten Schadstoffkonzentrationen können eine Umweltgefährdung darstellen, wenn keine angemessenen Maßnahmen ergriffen werden. Die natürlichen Bodenbelastungen werden während der Baugrunderkundung dokumentiert und werden im Geotechnischen Bericht weiter behandelt. Für unvorhergesehene anthropogen verursachte Bodenbelastungen wie Altlasten und Altstandorte ist eine entsprechende bodenanalytische Erfassung erforderlich (siehe unten).

Vorgehensweise beim Antreffen einer unbekannten Schädlichen Bodenveränderung

Bei Entdeckung einer unbekannten schädlichen Bodenveränderung muss die zuständige Behörde unverzüglich informiert werden und geeignete Maßnahmen zur Klärung des Sachverhalts ergriffen werden. Es ist wichtig, die DGUV Regel 101-004 (früher BGR 128) zum Thema "Kontaminierte Bereiche" im Arbeitsschutz zu beachten und umzusetzen. Bezüglich der Umweltchemischen Analytik und dem Umgang mit kontaminiertem Bodenaushub, auch bei bekannten Altlasten, wird auf die Unterlage Geotechnischer Bericht verwiesen.

5.3.10. Entsorgung und Verwertung

Beim Bau ist es erforderlich, Ausbau, Transport, Lagerung und Wiedereinbau von Bodenmaterial in Bezug auf Qualität, Menge, Transportweg, betroffene Fläche und Tiefe sorgfältig zu regeln und zu dokumentieren (gemäß Lange et al. 2017). Gemäß den Vorgaben der DIN 19731 und der BBodSchV

2021 sollten Maßnahmen geplant werden, um wertvolle Bodenmaterialien bestmöglich zu verwenden, auch wenn sie als Überschuss gemäß bodenschutz- und abfallrechtlichen Bestimmungen aus dem Bauprojekt entfernt werden müssen. Ebenso ist es wichtig, gemäß dem Vermeidungsgebot (siehe KrWG) den Anteil an Boden, der Fremdverwendet werden muss, zu reduzieren (Massenbilanz). Die Verwendung und Verwertung von Überschussmassen ist in der Unterlage „Erläuterungsbericht“ festgelegt. Bei Überschussmassen sollte das Konzept für Abbau, Zwischenlagerung und Verwertung immer darauf abzielen, das jeweils minderwertigste Bodenmaterial zu entsorgen oder extern zu verwerten, z. B. Skeletterde vor Löss.

Gem. § 6 Abs. 3 BBodSchV ist eine schädliche Bodenveränderung aufgrund von Schadstoffgehalten nicht zu besorgen, wenn Bodenmaterial oder Baggergut am Herkunftsort oder in dessen räumlichen Umfeld unter vergleichbaren Bodenverhältnissen sowie geologischen und hydrogeologischen Bedingungen umgelagert wird und das Vorliegen einer Altlast oder sonstigen schädlichen Bodenveränderung aufgrund von Schadstoffgehalten auszuschließen ist.

5.3.11. Maßnahmen zum Schutz von Waldböden (V2.7)

Neben den generellen Bodenschutzanforderungen müssen bei Waldböden spezielle Maßnahmen berücksichtigt werden, die dem zeitlichen Bauablauf untergeordnet in den nachfolgenden Kapiteln detailliert beschrieben sind:

- 5.2.4 Vorbegrünung
- 5.2.5 Vorgezogene Rodungen/Gehölzschlag
- 5.2.12 Anforderungen an die Lastverteilung
- 5.3.5 Bodentrennung
- 5.3.6 Anforderungen an die Zwischenlagerung des Aushubs

Bodenschutz im Wald

Bei Arbeiten im Wald ist es oft erforderlich, Bäume und Wurzelstöcke vorab zu entfernen. Zu den charakteristischen Merkmalen von Waldböden können Streuauflagen, ein hoher Anteil an organischer Substanz (sowohl in den Streuauflagen als auch im Mineralboden), eine inhomogene Schichtung sowie eine hohe Empfindlichkeit gegen Verdichtung gehören. Diese Aspekte sollten im Bodenschutzkonzept berücksichtigt werden. Die DIN 19639 behandelt in Abschnitt 6.3.3.3 spezielle Maßnahmen zum Bodenschutz in Waldgebieten

5.3.12. Maßnahmen zum Schutz von organischen Böden (V2.8)

Böden mit einem hohen Anteil an Humus (ab 8 % Massenanteil) erfordern besondere Aufmerksamkeit im Bodenschutzplan und sollten möglichst von Baumaßnahmen ausgeschlossen werden, wie es in der DIN 19639 festgelegt ist.

Sollten Bodeneingriffe unumgänglich sein, müssen zusätzlich zu den allgemeinen Bodenschutzbestimmungen spezielle Maßnahmen berücksichtigt werden, wie sie im LABO (Hrsg.) 2021 beschrieben sind und in den nachfolgenden Abschnitten zu finden sind:

- 5.2.4 Prüfung des Fahrzeugeinsatzes/ Maschinenkataster
- 5.3.3 Prüfung des Oberbodenabtrags
- 5.2.12 Anforderungen an die Lastverteilung
- 5.3.4 Anforderungen an den Bodenabtrag
- 5.3.6 Anforderungen an die Zwischenlagerung des Aushubs
- 5.2.9 Maßnahmen bei temporärer Wasserhaltung
- 5.2.10 Entsorgung und Verwertung

Böden, die reich an Humus und organischen Materialien sind, spielen eine wesentliche Rolle beim Leitungsbau, da die Entwässerung und Belüftung des Bodens während des Baus Prozesse wie die Mineralisierung auslösen. Diese Prozesse können den Wert der Böden schnell mindern und die wichtigen Kohlenstoffspeicher gefährden. Um diese schädlichen Auswirkungen auf den Boden zu reduzieren, werden spezielle Maßnahmen ergriffen. Dazu gehören unter anderem die Berücksichtigung der maximalen Tragkraft der Böden, die Reduzierung der Wasserhaltungsmaßnahmen im Kabelgraben (insbesondere die Verkürzung der Arbeitsdauer durch die Festlegung von kürzeren Abschnitten), die Vermeidung der Vermischung von mineralischen und organischen Materialien, die Befeuchtung von moorigen Böden sowie die Planung von Kreuzungen in geschlossener Bauweise, wenn technisch machbar.

5.3.13. Maßnahmen für erosionsgefährdete Böden (V2.9)

Zusätzlich zur natürlichen oder standörtlichen Erosionsgefährdung (vgl. Kapitel 3.2.3 und 3.2.4) werden bei den derzeitigen Erosionsrisiken durch Wasser weitere Einflussfaktoren betrachtet, die von Standort, Baubedingungen und Witterung abhängig sind. Diese Faktoren umfassen Aspekte wie Witterungsbedingungen, Bodenzustand, Vegetationsdichte, Topografie, Vorhandensein von Heckenstrukturen, seitliche Einflüsse usw.

Es ist notwendig, die Erosionsrisiken kontinuierlich während der Bauphase durch die BBB zu bewerten und bei Baustellenbesuchen zu überprüfen, um bei Bedarf Maßnahmen zur Erosionsvermeidung einzuleiten.

Die aktuelle Erosionsgefährdungen durch Wasser und Wind sind anhand folgender Kriterien zu erfassen (DIN 19639):

- Aktueller Bodenzustand (Gefügestand, Verschlammung, Verdichtung)
- Aktueller Vegetationszustand (Bodenbedeckung inkl. Mulch)
- Umgebungseinflüsse (z. B. Zutritt wild abfließenden Wassers)
- Jahreszeitliche zu erwartende Witterungszustände oder konkrete Wettervorhersagen (Niederschlagsverhältnisse, Windverhältnisse)
- Hangneigung und -länge (nur Wassererosion)

Bereits in der Planungsphase können bestimmte Maßnahmen dazu beitragen, das Risiko für Erosion zu verringern.

Grundsätzlich:

- Es ist ratsam, die Bauphase auf erosionsgefährdeten Standorten so kurz wie möglich zu halten.
- Die Planung der Bauzeiten sollte darauf ausgerichtet sein, das Risiko von Niederschlägen (und Stürmen) zu minimieren und eine ausreichende Vegetationsbedeckung sicherzustellen. Gemäß DIN 19639 kann die Unterteilung des Baufeldes in kleinere Bauabschnitte das Erosionsrisiko reduzieren.

Bei Wassererosionsgefährdung:

- Auf Bauflächen, wo kaum Versickerung möglich ist (z. B. Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen) sollte die Entwässerung im Voraus geplant werden.
- Eine unzureichende Bauflächenentwässerung kann zu einer Überlastung der Vorfluter und zu erheblichen Schlammausträgen führen. Daher sollte das Wasser frühzeitig mittels Querrillen oder Verwallungen dezentral über die Fläche abgeleitet werden.
- Bei der Ausführungsplanung sollte besondere Aufmerksamkeit auf wassererosionsgefährdete Abflussbahnen und Steillagen gelegt werden, und entsprechende Maßnahmen für den Schutz dieser Bereiche sollten geplant werden.

Bei Winderosionsgefährdung:

- Es ist wichtig, die Ausrichtung der Arbeitsflächen bei der Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

Weitere Erosionsschutzmaßnahmen finden sich in nachfolgenden Kapiteln wieder:

- 5.2.4 Vorbegrünung
- 5.2.11 Errichtung von Hangunterbrechungen im Bereich von Abflussbahnen
- 5.3.6 Anforderungen an die Zwischenlagerung des Aushubs

Es ist ratsam, die erwähnten Erosionsschutzmaßnahmen insbesondere auf Flächen mit hohem, sehr hohem und extrem hohem natürlichem Erosionsrisiko durch Wasser sowie sehr hohem natürlichem Erosionsrisiko durch Wind zu überprüfen und bei Bedarf umzusetzen.

Während der Bauphase sollten bei festgestellten aktuellen Erosionsrisiken durch Wasser oder Wind zusätzliche geeignete Maßnahmen ergriffen werden.

5.3.14. Maßnahmen zur Vermeidung von Bodenverdichtung bei hoher Verdichtungsempfindlichkeit (V2.10)

Mit steigendem Gehalt an Ton- und Schluff, sowie mit steigendem Humusgehalt erhöht sich die Verdichtungsempfindlichkeit von Böden. Dies gilt insbesondere für grund- und stauwasserbeeinflusste Böden und für Böden mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent (DIN 19639).

Maßnahmen zum Schutz von Böden mit mittlerer bis sehr hoher Verdichtungsempfindlichkeit sind in folgenden Kapiteln zu finden:

- 5.2.14 Prüfung des Fahrzeugeinsatzes/ Maschinenkataster
- 5.3.3 Prüfung des Oberbodenabtrags
- 5.2.4 Vorbegrünung
- 5.2.12 Anforderungen an die Lastverteilung
- 5.3.2 Überwachung der Einhaltung des max. Kontaktflächendrucks und des richtigen Maschineneinsatzes
- 5.3.4 Anforderungen an den Bodenabtrag

5.3.15. Maßnahmen zum Schutz von Böden mit ausgeprägter Horizontschichtung

Zu Maßnahmen von Böden mit ausgeprägter Horizontschichtung siehe Kapitel 5.3.5 Bodentrennung.

5.3.16. Maßnahmen bei Flächen mit invasiven Neophyten sowie Schad- und Krankheitserregern

Maßnahmen bei Flächen mit invasiven Neophyten sowie Schad- und Krankheitserregern werden individuell angepasst und in Abstimmung der BBB mit der ÖBB vor Ort festgelegt.

Im Falle von belasteten Flächen sollte stets das Prinzip "Vermeidung vor Verwertung und Verwertung vor Entsorgung" beachtet werden. Es ist ratsam, frühzeitig Baubedarfsflächen zu identifizieren, auf denen invasive Neophyten wachsen. Das Gleiche gilt auch für bodenbürtige, schwer bekämpfbare Schad- oder Krankheitserreger, wie zum Beispiel den japanischen Standenknöterich (*Fallopia Japonica*). Falls sie im Arbeitsbereich auftreten, sollte eine zeitnahe Bekämpfung eingeleitet werden. Pflanzen, die Probleme in der Landwirtschaft verursachen, wie beispielsweise der Ackerschachtelhalm, der Landwasserknöterich oder das Jakobskreuzkraut, müssen je nach Vorhaben bewertet werden.

Wenn während der Baumaßnahme verstärkte Vorkommen von invasiven Neophyten entdeckt werden, müssen auf den konkreten Fall abgestimmte Maßnahmen ergriffen werden. Es gelten beispielsweise folgende Richtlinien:

Nach der Bekämpfungsmaßnahme müssen Geräte, Baumaschinen und Fahrzeuge gründlich gereinigt werden, da andernfalls die Nutzung der Geräte auf verschiedenen Baustellen zu ungewollter Fremdausbreitung führen kann.

Weitere Maßnahmen bei Vorkommen von Böden mit hohem Bestand an invasiven Neophyten oder Ackerwildunkräutern sind in den folgenden Kapiteln beschrieben:

- 5.3.6 Anforderungen an die Zwischenlagerung des Aushubs

- 5.3.10 Entsorgung und Verwertung

5.3.17. Wiedereinbau des Bodens (V2.11)

5.3.17.1. Bearbeitbarkeit

Der Wiedereinbau der Böden sollte unter möglichst trockenen Bodenbedingungen entsprechend den gleichen Anforderungen des Bodenabbaus erfolgen. Bei stark feuchtem oder nassen Bodenmaterialien ($\geq \text{feu}4$, $\geq \text{ko}4$) ist es ratsam, mit der Wiedereinbringung zu warten, bis der Boden ausreichend getrocknet ist. Wenn es im Bauprozess unerlässlich ist, Gräben zu diesem Zeitpunkt zu verfüllen, können unter bestimmten Umständen und in Absprache mit der BBB Teillagen des Aushubmaterials mit Kalk vermischt zur Rückverfüllung verwendet werden. Dafür sollte das Bodenmaterial vorher im Labor auf seine bodenchemischen Eigenschaften analysiert werden.

5.3.17.2. Lagegerechter Einbau und Oberflächenwiederherstellung (Feinplanum)

Die Wiedereinbringung des Bodens sollte im Allgemeinen horizont- bzw. schichtweise mit Hilfe eines Raupenbaggers erfolgen. Die Freigabe für die Oberbodenauftragung wird von der BBB erteilt. Bei der Rückverfüllung ist es besonders wichtig sicherzustellen, dass der Oberboden in seiner ursprünglichen Mächtigkeit eingebaut wird, um einen Überschuss an Oberboden zu vermeiden. Es ist zu beachten, dass die Aufbereitung des Unterbodens zur Schaffung eines geeigneten Bettungsmaterials (in der Leitungszone) in den Aufgabenbereich der technischen Planung fällt. Dabei ist zu erwarten, dass durch die Beimischung von Fremdmaterial mit Überschüssen an Unterboden gerechnet werden muss, welches entsprechend hochwertig recycelt werden muss. Die ordnungsgemäße Einbringung der Hauptverfüllung muss anschließend erneut von der BBB dokumentiert werden.

Die gleichen gerätetechnischen Standards wie beim Materialausbau sind auch für die horizontale Wiederaufbringung der Bodenmaterialien gültig. Grundsätzlich erfolgt die horizontale Wiedereinbringung der Bodenmaterialien mit einem Raupenbagger. Das Schieben mit Raupen ist gemäß DIN 19639 nicht gestattet. Gegebenenfalls kann bei größeren Flächen (wie z. B. BE-Flächen, Bodenaufbereitungsflächen, Baulagerflächen) der Einsatz von Spezialgeräten (zum Beispiel einer Pistenraupe) in Absprache mit der BBB sinnvoll sein.

Das Unterbodenplanum ist vor dem Oberbodenauftrag mit üblicher Landtechnik wie Traktor gezogenen Eggen oder Grubbern in Kombination mit einer nachlaufenden Krümmerwalze zu bearbeiten, um Durchwurzelungshindernisse und Verdichtungen im Übergang zwischen Unterboden und Oberboden aufzubrechen (Feldwisch, 2024).

Für Neigungen flacher als 1:2,5 sollte der Baugrund vor dem Aufbringen des Oberbodens oder Unterbodens gelockert werden, um eine bessere Durchdringung des Unterbodens zu ermöglichen (Lockerung zur Verzahnung). Diese Lockerung muss gleichmäßig und mindestens 15 cm tief erfolgen. Bei Neigungen steiler als 1:2,5 muss der Baugrund so aufgeraut werden, dass eine ausreichende Verzahnung mit der aufzubringenden Vegetationstragschicht erreicht wird. Es ist wichtig, die

Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von gemischt- und feinkörnigen Böden zu beachten (gemäß DIN 18915).

Die Rückverfüllung sollte im Vergleich zum ursprünglichen Gelände eine leichte Überhöhung (ca. 2-5 cm) aufweisen. Eine leicht ausgewölbte Überhöhung von bis zu max. 30 cm über dem Leitungsgraben ist aus bodenschutzfachlicher Sicht vertretbar, um eventuelle Setzungsvorgänge während der Nachsorgephase auszugleichen. Allerdings sollte auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen eine maximale Überhöhung von 10 cm beachtet werden (gemäß DIN 18915). Diese Erhöhung wird voraussichtlich durch spätere Absenkungen dem umliegenden Gelände angeglichen. Sollte zu viel Unterboden eingebaut worden sein, muss die BBB sicherstellen, dass der Oberboden nicht durch häufiges Andrücken nachträglich verdichtet wird. Wenn eine unsachgemäße Rückverfüllung erfolgt ist, muss die BBB im Einzelfall entscheiden, ob Teile des Unterbodens erneut ausgehoben werden müssen. Überschüssiger Oberboden sollte auf dem entsprechenden Feld verbleiben und großflächig verteilt werden. Je nach Ziel der Rekultivierung ist eine Bodenverbesserung gemäß DIN 19731, Tabelle 2, zulässig.

Wenn es im Rahmen des Projekts zu Neuaufbau von Böden auf Abgrabungs- oder Auftragsflächen oder nach Entsiegelungen kommt, sollten eventuelle Hohlformen bis etwa 2 Meter unter der geplanten Geländeoberfläche mit geeignetem Bodenmaterial aufgefüllt und ein Rohplanum erstellt werden, bevor eine durchwurzelbare Bodenschicht wiederhergestellt wird. Vor der Einbringung des Unterbodenmaterials muss das Rohplanum gelockert werden (gemäß DIN 19639).

Grundsätzlich ist eine Oberflächensicherung durch direkte Zwischenbegrünung erforderlich, um Vernässung, Erosion und unerwünschten Aufwuchs zu vermeiden. Ausnahmen sind gemäß DIN 18915 möglich.

5.3.17.3. Rückverfestigung

Bei der Rückverfestigung müssen die Lagen etwa alle 30-40 cm leicht mit der Baggerschaufel ange-drückt werden. Eine Verdichtung mit einer Planierraupe für die einzelnen Schichten ist nicht gestattet. Es ist wichtig, darauf zu achten, dass bei der Verfüllung die ursprüngliche Lagerungsdichte nicht überschritten wird, um Schadverdichtungen zu vermeiden. Gemäß DIN 19731 ist der Einsatz von Kettenfahrzeugen mit einem maximalen Kontaktflächendruck von 0,15 kg/cm² erlaubt. Wenn die Auftragssohle in Bereich kulturfähiger Schichten liegt (z.B. BE-Schotterfläche nach dem Abbau einer 40 cm starken mineralischen Schicht), kann es erforderlich sein, die Sohle vor dem weiteren Bodenauftrag mithilfe landwirtschaftlicher Geräte (z. B. Grubber, Kreiselegge) zu lockern. Diese Lockerung sollte nicht tiefer reichen als die erzeugten Verdichtungen.

Gemäß DIN 19639 wird empfohlen, bei der Wiedereinbringung von stark bindigen oder stein- und blockreichen Böden das einzubringende Material in dünnen Schichten anzulegen und so zu verdichten, dass weder abrupte Dichteveränderungen auftreten noch die natürliche Dichte des ursprünglichen Materials überschritten wird. Auf diese Weise können Hohlräume und spätere Absackungen vermieden werden, die eine zukünftige Nutzung erschweren oder unmöglich machen könnten. Auf flachgründigen Böden auf Festgestein kann es sinnvoll sein, eine dynamische Verdichtung durchzuführen, um späteren Setzungen vorzubeugen. Die Art und Stärke der Rückverfestigung muss mit

der BBB und dem Vorhabenträger abgestimmt werden. Jegliche störende, unnatürliche Verdichtung, beispielsweise durch Maschinen oder Geräte, müssen beseitigt werden.

Der Bereich der Leitungszone wird als Teil des technischen Bauwerks betrachtet. Es ist daher erforderlich, die technischen Vorschriften und Anforderungen in Bezug auf Verdichtung und Substrateigenschaften einzuhalten. Es können auch standortbezogen statische Verdichtungsgeräte erforderlich sein.

Das neu angelegte Planum sollte unverzüglich zur Erosionsprävention vor starken Niederschlagswasserabflüssen bepflanzt werden. Dabei sollte eine Saatgutmischung verwendet werden, die sich sowohl dem Standort als auch der zukünftigen Nutzung anpasst und idealerweise sofort ausgesät wird.

Die Rückverfüllung von Gräben hat in der Regel über eine seitlich verlaufende Baustraße zu erfolgen, um Schadverdichtungen im Bereich des Kabelgrabens zu vermeiden. Sollten dennoch Verdichtungen in den für die Bewegung des Baggers erforderlichen Gassen auftreten, müssen diese vor dem Abziehen und vor dem Auftragen des Bodens mit der Baggerschaufel gelockert werden. Es ist wichtig, beim Bodenauftrag konsequent darauf zu achten, dass das aufgebrachte Material nicht mit Radfahrzeugen befahren wird. Der Bodenauftrag sollte idealerweise ohne Zwischenbefahrung des frisch aufgetragenen Unterbodens in einem Arbeitsgang erfolgen.

Bei großflächigen Bodenaufträgen sind temporäre Lastverteilungsmaßnahmen unbedingt erforderlich. Dazu gehören Baustraßen für einen verminderten Quertransport, die streifenförmig versetzt werden, um mit dem Fortschreiten des Bauprojekts entsprechend der Reichweite des Baggers zu variieren. Lockerungen im Unterboden vor dem Auftrag des Oberbodens dürfen nur in Absprache mit der BBB und unter Berücksichtigung der Vorschriften des Denkmalschutzrechts und in Abstimmung mit der ABB durchgeführt werden.

Verdichtungen durch Zwischenbefahrungen müssen vor dem weiteren Bodenauftrag rückschreitend gelockert werden.

5.3.17.4. Verfüllung mit ortsfremden Bodenmaterial

Das zur Wiederverfüllung verwendete Bodenmaterial von anderen Standorten muss gemäß Anhang DIN 19639 (Anhang B), der Ersatzbaustoffverordnung und der Bundes-Bodenschutzverordnung in seiner Eigenschaft dem Boden im Baufeld entsprechen. Dies gilt auch für die Verwendung von Bodenmaterial, das aus anderen Abschnitten des Projekts nach Transport eingebaut werden soll. Der Einsatz von schiebenden Fahrzeugen wie Planiertrauben zur Erstellung des Planums ist im Konsistenzbereich ko1 bis ko2 gemäß DIN 19639 zulässig, sollte aber die Ausnahme bleiben. Wenn Planiertrauben eingesetzt werden, müssen die Überfahrten auf ein Minimum reduziert werden.

Vor dem Beginn der Rekultivierung müssen alle baubedingten Fremdstoffe wie Baustraßen, Geotextilien, Schotter, Abfälle usw. gemäß DIN 19639 vollständig aus dem Baufeld entfernt werden. Dies wird im Rahmen der abschnittswisen Freigabe von der BBB überwacht. Das aufzubringende Bodenmaterial sollte idealerweise der Bodenart des zu verbesserten Bodens entsprechen. Sollte jedoch ortsfremdes Material für die Rückverfüllung verwendet werden, müssen die Vorschriften gemäß DIN 19731 für die standortbezogene Vergleichbarkeit beachtet und gegebenenfalls

entsprechende Untersuchungen durchgeführt werden. Nach der Erstellung der Rekultivierungsschicht erfolgt eine visuelle Zwischenabnahme, um eventuelle Mängel zu identifizieren und zu beheben. Unmittelbar nach dem Neuaufbau der Böden müssen diese aktiv bepflanzt werden.

5.3.17.5. Wiedereinbau des Oberbodens im Bereich von Baustraßen und Lagerflächen

Bei Neigungen flacher als 1:2,5 muss der Baugrund vor dem Auftragen des Oberbodens oder Unterbodens zur besseren Durchwurzelung des Unterbodens gelockert werden (Lockerung zur Verzahnung). Diese Lockerung sollte gleichmäßig und mindestens 15 cm tief erfolgen. Bei steileren Neigungen ist es empfehlenswert, den Baugrund so aufzurauen, dass eine ausreichende Verzahnung mit der darauf aufgetragenen Vegetationstragschicht erreicht wird. Die Befahrbarkeits- und Bearbeitbarkeitsgrenzen von gemischten- und feinkörnigen Böden sind gemäß DIN 18915 zu berücksichtigen.

Umgang mit schädlichen Verdichtungen und Vermeidung drainierender Wirkung

Für den Fall, dass keine Zwischenbewirtschaftung geplant ist, wird mit Abschluss der Rekultivierung der Bauprozess abgeschlossen. Es erfolgt die Flächenabnahme mithilfe eines Abnahmeprotokolls und die Rückgabe der Flächen.

Umgang mit schadstoffverdächtigem Aushubmaterial

Im Falle des Auffindens von schadstoffverdächtigem Aushubmaterial muss eine Person mit Erfahrung im Umgang mit Altlasten zur Begutachtung hinzugezogen werden. Es kann erforderlich sein, die Aushubmaßnahme unverzüglich zu stoppen.

Das Material muss je nach seiner organoleptischen Zusammensetzung in verschiedene Chargen getrennt und auf einer wasserdichten Unterlage (z. B. starke Folie) sauber bereitgestellt werden. Die Haufen müssen wetterbeständig mit Folie abgedeckt werden. Eine weitere Option besteht darin, das Material auf einer befestigten Lagerfläche mit kontrollierter Entwässerung und Anbindung an den Abwasserkanal oder in wasserdichten Containern (bei kleineren lokalen Mengen) zu lagern.

Nach einer angemessenen Probenentnahme des Haufwerks und nachfolgender Analyse zur Bestimmung der Inhaltsstoffe erfolgt eine fachgerechte Verwertung entweder vor Ort oder extern.

Überschussverwertung Ober-/ Unterboden

Überschüssiges Ober- und Unterbodenmaterial muss auf eine fachgerechte bodenfunktionale Weise verwertet werden. Durch die bautechnische Planung wird angestrebt, dass möglichst wenig hochwertiges Bodenmaterial im Überschuss anfällt. Falls möglich, wird das Überschussmaterial tendenziell aus dem Untergrundbereich (C-Material) abtransportiert. Bei der Verwertung von Ober- und Unterbodenmaterial muss die Vergleichbarkeit zwischen dem aufgetragenen und dem vorhandenen Material berücksichtigt werden (Grundsatz „Gleiches zu Gleichem“, gemäß DIN 19731). Idealerweise erfolgt die Verwertung innerhalb des Baufeldes, gegebenenfalls innerhalb des Baubereichs und gegebenenfalls extern. Besonders bei Verwertungsmaßnahmen außerhalb des Baufeldes müssen auch Schadstoffgehalte berücksichtigt werden.

5.3.18. Rückbau der Baustraßen

Der Baustraßenrückbau und der damit verbundene Oberbodenauftrag müssen rückschreitend vor Kopf erfolgen und gleichmäßig ausgeführt werden. Der Einsatz von schiebenden Fahrzeugen wie Planierraupen zur Erstellung des Planums ist im Konsistenzbereich ko1 bis ko2 gemäß DIN 19639 erlaubt, ist jedoch möglichst zu vermeiden und auf das Minimum zu reduzieren. Alle technischen Lastverteilungssysteme müssen ebenfalls rückwärts und vollständig rückgebaut werden.

Alle baubedingten Abfälle und Fremdkörper, einschließlich Schotter von Baustraßen, Geotextilien usw., müssen von der Fläche entfernt werden.

Nach dem Aufbringen des Oberbodens muss eine schnelle Aussaat und Begrünung mit geeigneter Landtechnik wie einer Bestellkombination erfolgen, idealerweise als Grundlage für eine bodenschonende Zwischenbewirtschaftung.

Falls keine Zwischenbewirtschaftung vorgesehen ist, wird mit Abschluss der Rekultivierung der Bau abgeschlossen, eine Flächenabnahme mittels Abnahmeprotokoll durchgeführt und die Fläche zurückgegeben.

5.3.19. Rekultivierung des wiedereingebauten Bodens

5.3.19.1. Grundsätzliches zur Rekultivierung wiedereingebauten Bodens

Nach Abschluss der Bauarbeiten müssen alle nicht ursprünglich vorhandenen Materialien entfernt werden. Das Material auf den Lagerflächen muss lageweise in seiner ursprünglichen Reihenfolge rückgebaut werden. Unmittelbar nach dem Neuaufbau der Böden müssen diese aktiv begrünt werden.

Wenn keine Zwischenbewirtschaftung geplant ist, erfolgt mit Abschluss der Rekultivierung der Bauabschluss, eine Flächenabnahme mittels Abnahmeprotokoll und die Rückgabe der Flächen.

Beweissicherung

Die Beweissicherung umfasst einen Vergleich der Nebenflächen mit den Bauflächen und sichert die Qualität des eventuell von außen eingebrachten Bodenmaterials. Nach der Fertigstellung der Rekultivierungsschicht wird eine visuelle Zwischenabnahme durchgeführt, um eventuelle Mängel zu identifizieren und zu beheben.

Eine bodenkundliche Untersuchung der wesentlichen Eigenschaften kann durchgeführt werden, insbesondere wenn Anzeichen für Schadverdichtung oder Beeinträchtigungen der Vegetationsentwicklung bestehen. Diese Untersuchung dient der Bewertung der Rekultivierungsqualität und kann die Empfehlung für eine Zwischenbewirtschaftung beinhalten.

Aufwendige Kontroll- und Vergleichsmaßnahmen können entfallen, wenn durch Probefelduntersuchungen, Rekultivierungsprotokolle oder bodenkundliche Untersuchungen keine Anzeichen für schädliche Veränderungen festgestellt werden.

Die Drainagen müssen in ihrer Funktion wiederhergestellt werden, in Absprache mit dem Eigentümer und dem Vorhabenträger. Es sollte vermieden werden, Drainagebrücken durch oder über den verfüllten Rohrgraben zu errichten.

Erfolgskontrolle

Um den Erfolg der Rekultivierung später beurteilen zu können, wird empfohlen, eine Dokumentation und Information über den Bodenzustand nach Abschluss der Bauarbeiten sowie nach der Zwischenbewirtschaftung gemäß DIN 19639 zu erstellen. Als Vergleichsflächen können entweder derselbe Acker oder benachbarte Äcker mit der gleichen Feldfrucht herangezogen werden. Besondere Aufmerksamkeit sollte der Durchwurzelbarkeit und Struktur des Bodens gewidmet werden. Eine Bewertung des Aufwuchses gemäß DIN 19682-10 ist ebenfalls möglich, doch zeitaufwendig und fehleranfällig. Für das Monitoring des Rekultivierungserfolges wird die Verwendung von Halmtaxe und bei Bedarf Drohnenbildern empfohlen.

Die Aufnahmen von einem Drohnenflug können anschließend mithilfe verschiedener Vegetationsindizes, wie z. B. dem NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), ausgewertet werden. Diese Indizes nutzen die Tatsache aus, dass gesunde Pflanzen im sichtbaren Spektralbereich (400 – 700 nm Wellenlänge) im Vergleich wenig Strahlung reflektieren, während sie im nahen Infrarotbereich (700 – 1300 nm) viel mehr reflektieren. Dadurch können Unterschiede in der Vegetation genau dargestellt werden. Dies ermöglicht eine präzise Lokalisierung von Wachstumsschäden und hilft zu erkennen, ob diese auf bestimmte Bereiche innerhalb der rekultivierten Fläche beschränkt sind oder ob sie sich auf den gesamten Bereich erstrecken.

5.3.19.2. Mechanische Lockerung

Nach Abschluss der Baumaßnahme müssen unnatürliche Bodenverdichtungen behoben werden. Dabei ist eine Unterscheidung zwischen der Lockerung des Ober- und Unterbodens zu treffen. Der Oberboden kann durch Pflügen, Grubbern oder Fräsen gelockert werden. Bei einer tiefgreifenden Lockerung oder gezielten Umbrucharbeiten kann die Zugabe von Branntkalk (CaO , 1 bis 2 Tonnen pro Hektar) aufgrund der Wärmeentwicklung zu einer intensiveren Trocknung führen, wodurch die Aggregatstabilität erhöht wird.

Bei Böden mit hohem Tongehalt muss auf eine mechanische Unterbodenlockerung verzichtet und nur das B-Planum vor dem Oberbodenauftrag aufgeraut werden. Beim Einsatz mechanischer Tieflockerung ist darauf zu achten, bestehende Drainagen funktionsgerecht wiederherzustellen.

Die Notwendigkeit und Auswahl der Geräte für die mechanische Lockerung muss in Absprache mit der BBB getroffen werden. Möglicherweise ist es ratsam, landwirtschaftliche Berater hinzuzuziehen. Der Erfolg der mechanischen Lockerung muss in der Regel durch eine bodenschonende Zwischenbewirtschaftung gemäß DIN 19639 abgesichert werden. Ohne nachfolgende biologische Stabilisierung des Bodengefüges und eine kurzfristige Bodenruhe kann eine mechanische Bodenlockerung kontraproduktiv sein, da das Bodengefüge nach der Lockerung sehr instabil und empfindlich für erneute Verdichtung wird.

Tieflockerung bei schädlicher Verdichtung des Unterbodens

Bei schädlichen Verdichtungen im Unterboden ist eine geeignete Tiefenlockerung erforderlich, wobei darauf geachtet werden muss, dass die Lockerungstiefe nicht tiefer als die bestehenden Verdichtungen reicht. Im Allgemeinen wird empfohlen, die Tiefenlockerung bei Böden mit mittlerer bis hoher / sehr hoher Anfälligkeit für Verdichtungen durchzuführen. Es ist wichtig, auch bei dieser Maßnahme die bestehenden Drainagesysteme sachgerecht wiederherzustellen und sicherzustellen, dass Leitungen oder Bettungsmaterialien die Funktion der Entwässerung nicht beeinträchtigen (gemäß DIN 19639).

Bei der Lockerung des Unterbodens kommen verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte in Frage. Geräte des Hublockerungsverfahrens heben und brechen den Boden. Hublockerungsmaschinen werden in "starre" (z. B. Schichtengrubber) und "dynamische" (z. B. Stechhublocker) Kategorien unterteilt. Bei Letzteren wird das Schaar zusätzlich zur Hubbewegung hydraulisch bewegt. Starre Hublockerungsverfahren eignen sich für lehmig-sandige und sandige Böden. Dynamische Hublockerungsverfahren finden Anwendung bei lehmigen, tonigen und schluffigen Böden.

Geräte des Abbruchlockerungsverfahrens (z. B. Abbruchlocker MM100, MM50) werden zu einer größeren Durchmischung des Bodens durch Mischen und Wenden genutzt.

Bei Sandböden mit einem Anteil von Schluff und Ton von weniger als ca. 15 % und einem Humusgehalt von weniger als ca. 8 % kann mit starren Tieflockerungsgeräten ein erfolgreicher Lockerungseffekt erzielt werden. Für alle anderen Böden sollten dynamische Tieflockerungsgeräte verwendet werden (Feldwisch, 2024).

5.3.19.3. Zwischenbewirtschaftung

Um die Bodenfunktionen zu sichern und wiederherzustellen, sollte eine Zwischenbewirtschaftung eingeführt werden, die individuell an die Rekultivierung angepasst ist. Die Entscheidung über die erforderlichen Maßnahmen erfolgt in Abstimmung zwischen dem Vorhabenträger, der BBB und den Landwirten. Die Maßnahme gilt insbesondere in den Bereichen der Teilerdverkabelung.

Neu aufgebrachte Böden müssen schnellstmöglich begrünt werden. Bei der Vorbereitung der Saatbetten für die anzubauenden Kulturen ist darauf zu achten, eine möglichst bodenschonende Methode anzuwenden. Um die Bodenstruktur zu stabilisieren, sollte in den ersten Jahren nach der Aussaat auf Bodenbearbeitung, Beweidung und Eintritt von Gras verzichtet werden. Es wird empfohlen, in den ersten drei Jahren nach der Aussaat nicht mehr als drei Schnitte pro Jahr durchzuführen. Durch Mulchen nach einzelnen Schnitten kann der Humusaufbau und die Strukturbildung gefördert werden.

Es wird empfohlen, vorzugsweise tiefwurzelnde Kulturen oder Mischkulturen (siehe DIN 18915, Anhang E) anzubauen.

Die Erfolgskontrolle einer ordnungsgemäßen Zwischenbewirtschaftung kann dazu dienen, die Aufwuchsbonitur zu bestimmen. Weitere Methoden zur Bewertung könnten die Durchwurzelbarkeit sowie die Merkmale des Gefüges sein. Nach einer erfolgreichen Zwischenbewirtschaftung gehen die betroffenen Flächen wieder in den Besitz des Bewirtschafters über.

Durch eine unsachgemäße oder fehlende Zwischenbewirtschaftung kann der Erfolg von bodenschonenden Maßnahmen während der Bauarbeiten erheblich beeinträchtigt oder zunichtegemacht werden. Da die Zwischenbewirtschaftung oft außerhalb der Zuständigkeit der Personen liegt, die für die Bauarbeiten verantwortlich sind, ist es ratsam, eine ausreichende Dokumentation und Informationen über den Zustand des Bodens nach Abschluss der Bauarbeiten sowie Vereinbarungen mit den Zwischenbewirtschaftern zu haben (z. B. im Rahmen einer anlassbezogenen Beweissicherung).

Ein Monitoring des Rekultivierungserfolges kann erfolgen durch:

- Boden- und Gefügeansprache,
- Monitoring durch Fernerkundung,
- Auswertung von Befliegungsdaten über Vegetationsindices (NDVI),
- Monitoring durch bodenkundliche Vorortbegehung,
- Aufwuchsbonitur.

In der Baupraxis hat sich gezeigt, dass in Abhängigkeit von den bodenbezogenen Empfindlichkeiten und den tatsächlichen Bauauswirkungen für die Regeneration des Bodens Zeitspannen zwischen einem halben bis drei Jahre erforderlich sein können.

5.3.19.4. Ermittlung von Folgeschäden

Darüber hinaus müssen die Flächen auf Anzeichen von Abschwemmung, Erosion, Rutschungen oder schädlicher Bodenverdichtung überprüft werden. Bodenverdichtungen können sich nicht nur durch Schäden am Aufwuchs, sondern auch durch Feuchtigkeitsansammlung an der Bodenoberfläche und das Auftreten von Staunässeanzeigern manifestieren. Wenn der Verdacht auf eine Bodenschadverdichtung besteht, kann die Lagerungsdichte durch Messungen wie (z. B. Trockenrohdichte) bestimmt werden. Es ist wichtig zu klären, ob es tatsächlich eine schädliche Bodenverdichtung oder beispielsweise ein Problem mit der Drainage vorliegt. Schwellenwerte zur Erkennung einer Bodenschadverdichtung können gemäß Anhang F der DIN 19639 ermittelt werden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass bereits unterhalb der dort festgelegten Schwellenwerte eine erhebliche Beeinträchtigung der Bodenfunktionen auftreten kann.

Wenn der Verdacht auf eine fehlerhafte Bodeneinbringung besteht (abweichend von der ursprünglichen Horizontabfolge), sollten Proben mit einem Bohrstock entnommen werden, um dies idealerweise auszuschließen. Falls der Verdacht auf eine signifikante Bodenvermischung oder das Hinzufügen von Steinen besteht, ist es ratsam, ein Bodenprofil zu erstellen. Dies sollte jedoch nur bei ausreichendem Verdachtsmoment erforderlich sein.

5.3.20. Folgenutzung

5.3.20.1. Folgenutzung von Acker-, Grünland- und Waldflächen

Nach Bauabschluss und mit Beginn der Folgenutzung (Zielnutzung) geht die Verantwortung wieder auf den Eigentümer bzw. Nutzungsberechtigten über.

Acker und Grünland

Um sicherzustellen, dass der Erfolg der Zwischenbewirtschaftung nicht gefährdet wird, ist es ratsam, den Landwirten Vorschläge für eine bodenschonende Folgenutzung - wie z. B. Fruchtfolgen - zu machen. Abhängig von der Qualifikation der ausführenden BBB könnte es hilfreich sein, einen externen landwirtschaftlichen Sachverständigen zu beauftragen.

Wald

Der Schutzbereich der Leitungstrasse sollte nach dem Eingriff nur teilweise bepflanzt werden, wobei die Wuchshöhe eingeschränkt wird. Die Nutzungsmöglichkeiten und Anpflanzungen (wie z. B. Weihnachtsbaumkulturen) in Waldschneisen sowie die Umtriebszeiten (die sich nach einer Mindesthöhe von 5 Metern richten) sollten individuell betrachtet und mit dem Waldbesitzer abgestimmt werden. In besonderen Fällen (z. B. Genehmigung von Gehölzen bis zu einer Höhe von maximal 5 Metern unter strengen Auflagen) muss eine kontinuierliche Überwachung stattfinden. Derartige Ausnahmen müssen vertraglich festgelegt werden.

5.3.20.2. Maßnahmen an besonderen Standorten

Organische Böden

Wenn das Material für den Wiedereinbau nicht geeignet ist und ausgetauscht wird, sollte die Möglichkeit einer bodenfunktionalen Wiederverwertung zeitnah und am selben Ort geprüft werden. Bei der Behandlung von mineralischen Böden ist zu beachten, dass nasser Torf für mindestens ein Jahr zur Trocknung zwischengelagert werden muss. Wenn überschüssiger Torf zur Regeneration von Moorböden verwendet werden soll, darf er nicht entwässert werden (DIN 19639).

Böden mit Besatz von invasiven Neophyten oder Ackerwildkräutern

In den meisten Fällen handelt es sich bei dem betroffenen Boden ausschließlich um Oberboden, der idealerweise vor Ort wieder eingebaut werden sollte. Sollte es dennoch zu Überschüssen an Bodenmaterial kommen, gestaltet sich eine Verwertung an anderer Stelle aufgrund der erforderlichen Reinigungsmaßnahmen als kosten- und zeitaufwendig (Obenosterer und Roglic, 2021). Daher kann es vorkommen, dass das Überschüssige Bodenmaterial zwischengelagert oder verbrannt werden muss. Dies sollte, wenn möglich, vermieden werden. Oft enthalten die betroffenen Böden einen zu hohen Organikanteil für Deponierungszwecke.

Oberflächengestaltung bei ökologisch wertvollem Grünland

Es ist erforderlich, den Unterboden aufzurauen, den verfügbaren Oberboden einzubauen und darauf die seitlich gelagerte Bewuchszone (bei ökologisch wertvollem Grünland) aufzubauen - mit der bewachsenen Seite nach oben. Ein Andrücken mittels Baggerlöffel oder eine einmalige Walzenfahrt mit einer leichten Walze (nur bei ko1-2) ist zweckmäßig. Bei der Nachsaat werden passende Saatgutmischungen von der BBB in Absprache mit den Bewirtschaftern festgelegt.

5.4. Nachsorgende Maßnahmen

5.4.1. Befreiung des Bodens von Steinen und Inertstoffen

Im Falle einer Ansammlung von größeren Mengen Steinen, inertem Material, Vliesen usw. auf den Flächen, die zu Einschränkungen der Bodenfunktion führen, sind diese zu entfernen. Bei Steinen ist es nicht immer erforderlich, sie vollständig zu beseitigen. Auf Grünlandflächen können bei kleineren Steingehalten beispielsweise das Zerkleinern der Steine oder ihre Einarbeitung in tiefere Bodenschichten ausreichend sein. Die geeignete Vorgehensweise sollte von der Bodenkundlichen Baubegleitung in Absprache mit dem Landwirt ermittelt werden. Zur Zerkleinerung können mobile Steinbrecher verwendet werden, während für die Einbringung in tiefere Bodenschichten ein Umkehrpflug empfehlenswert ist. Zur Entfernung der Steine eignen sich Bodenseparierer, Steinegger und Steinsammler.

5.4.2. Umgang mit Staunässe und Bodenverdichtung

Wenn aufgrund von Schadverdichtungen im Untergrund Staunässe entsteht, was zu Ertragsverlusten führen kann, sollte diese unter geeigneten morphologischen Bedingungen mittels Rohrdrainage oder gegebenenfalls durch den Einsatz eines Drainagepfluges im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten beseitigt werden. Abhängig vom Ausmaß der Verdichtung und den Standorteigenschaften kann auch eine mechanische oder biologische Lockerung des Unterbodens sinnvoll sein.

5.4.3. Auffüllung von Sackungen

Sackungen sollten mit standorttypischem Bodenmaterial aufgefüllt werden, sofern der Boden trocken und tragfähig ist. Dabei ist die Einhaltung der DIN 19731 erforderlich. Bei großflächigen Auffüllungen wird eine Zwischenbewirtschaftung empfohlen (vgl. Kapitel 5.3.19.3).

5.4.4. Behebung von Erosions- und Rutschungsschäden

Schäden durch Erosion oder Rutschungen, die trotz getroffener Erosionsschutzmaßnahmen entstanden sind, sollten mit geeignetem Bodenmaterial aufgefüllt werden, vorausgesetzt der Boden ist ausreichend trocken und tragfähig (max. ko3 gemäß KA5). Anschließend sollten die betroffenen Flächen unverzüglich mit einer geeigneten Begrünung gesichert werden.

5.4.5. Ausgleich des Verlustes organischer Substanz

Nach der Wiederherstellung der Bodenoberfläche sollte der Humusanteil in der Regel den Ausgangsbedingungen des Bodens oder der lokalen Bodenvergesellschaftung entsprechen. Etwaige Verluste sollten unter Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse und der angestrebten Nutzung ausgeglichen werden. Dies kann insbesondere durch die Zugabe von organischen Düngemitteln wie Stallmist oder Kompost sowie durch den Anbau von humusbildenden Pflanzen (z. B. Leguminosen-Grasgemische, Luzerne) im Rahmen einer Zwischenbewirtschaftung erfolgen. Der Pflanzenbewuchs aus der Zwischenbewirtschaftung sollte vor Ort belassen werden (durch Mulchen oder

Einarbeitung) gemäß DIN 19639. Informationen zu geschätzten Humusgehalten finden sich in den Standortberichten.

5.4.6. Bodenaustausch

Wenn die Bauarbeiten erhebliche und dauerhafte Schädigungen innerhalb der durchwurzelbaren Bodenschichten verursacht haben oder ungeeignetes Bodenmaterial — insbesondere solches mit zu hohen Schadstoff- oder Fremdstoffgehalten, nicht standortangepassten Körnungseigenschaften, überschüssigen oder unzureichenden Humuswerten usw. — verwendet wurde, dann ist es erforderlich, den betreffenden Boden auszutauschen. Ausgenommen von diesem Austausch sind das Bettungsmaterial im Kabelgraben und andere Einbettungen des technischen Bauwerks.

5.4.7. Düngung

Wenn es infolge von Bodeneingriffen im Rahmen von Bauarbeiten zu Nährstoffmangel kommt, sollten diese durch geeignete Düngemaßnahmen oder Kalkung unter Berücksichtigung der Rekultivierungsziele oder der Zwischenbewirtschaftung ausgeglichen werden.

5.4.8. Umgang mit Drainagen

Bei Baumaßnahmen betroffene Drainagen sollten nach Möglichkeit untersucht, abgefangen und über temporäre Maßnahmen entwässert werden. Vor der Wiederauffüllung und nach Abschluss der Baumaßnahme müssen sie fachgerecht wieder in Stand gesetzt werden. Drainagepläne werden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nicht systematisch erfasst, da es zu erwarten ist, dass Drainagen im Untersuchungsgebiet nur vereinzelt vorhanden sind und die genaue Position der Systeme oft nicht genau bekannt ist. Besonders auf Ackerflächen mit Pseudogleyen oder grundwasserbeeinflussten Böden (z. B. Gleye, Niedermoore) ist davon auszugehen, dass sie für die Entwässerung angelegt wurden.

Die Erkundung von Drainagen kann beispielsweise durch Suchschachtungen am Rand des Arbeitsstreifens in einem Schlitzgraben erfolgen. Bei wasserführenden Drainagen, die den Kabelgraben kreuzen, sollten bei Bedarf leitungsparell verlaufende Auffangsammler eingerichtet werden, um das Wasser aufzufangen. Die Wiederherstellung der Drainagen muss von Fachfirmen durchgeführt werden. Beim Verfüllen des Kabelgrabens ist darauf zu achten, dass die Drainagen vor der Auftragung des Oberbodens und eventueller Tiefenlockerung wieder funktionsfähig hergestellt wurden. Weitere Maßnahmen im Umgang mit Drainagen sollten mit der BBB und dem ausführenden Unternehmen abgestimmt werden.

Die Überbrückung und Wiederherstellung der Drainagen sind für die Ertragsfähigkeit der Ackerflächen relevant.

Die folgenden übergeordneten Möglichkeiten bestehen zur Überbrückung und Wiederherstellung der Drainagen:

1. Vorbereitung eines Drainagekonzeptes,

2. Drainagesicherung: es handelt sich um die vorgesehenen Maßnahmen vor Beginn der Errichtung der Kabeltrasse und sie unterscheiden sich, ob die geplante Leitung parallel zu den bestehenden Drainagen verläuft oder diese kreuzt,
3. Reparatur von Drainagen bei Kreuzung bestehender Drainage,
4. Vorgehen bei unbekannten Drainagen,
5. Vorgezogene Neuregelung bestehender Drainagesysteme,
6. Nachsorge.

Bei Funktionseinschränkungen der Drainagen können Vernässungen von leichten Ertragsminderungen und Aufwuchsschäden bis zum Totalausfall der Ernten reichen.

5.5. Aufgaben der bodenkundlichen Baubegleitung

5.5.1. Information und Beratung

Um eine sachgerechte Umsetzung der für den Bodenschutz erforderlichen Maßnahmen zu gewährleisten, werden die Inhalte des Bodenschutzkonzeptes den am Bau Beteiligten durch die BBB in geeigneter Weise vermittelt. Dies umfasst die Verbreitung von Informationen ebenso wie eine kontinuierliche Beratung bei für den Bodenschutz relevanten Themen

Dies wird durch folgende Aspekte sichergestellt:

- Durchführung von Schulungen und Einweisungen (auch digital):
In Schulungen und Einweisungen (unter Einsatz geeigneter Materialien) werden den am Bau beteiligten Firmen und Personen die Anforderungen an den Bodenschutz und die hierfür erforderlichen Maßnahmen vermittelt, z.B. im Rahmen von Bauablaufbesprechungen. Der Erhalt dieser Schulungen ist zu dokumentieren. Dies trägt zu einer Sensibilisierung der Handelnden für den Bodenschutz bei.
- Erstellung eines Organigramms der beteiligten Organisationseinheiten und Stakeholder vor Baubeginn durch die jeweilige Bauleitung
- Teilnahme an Baubesprechungen inkl. Abstimmungsgespräche der BBB mit der Bauleitung, dem VHT sowie den zuständigen Behörden und insbesondere im Rahmen der Zwischenbewirtschaftung mit den Eigentümern und Flächennutzern. Kontinuierliche Ermittlung der aktuellen Empfindlichkeiten und Information der Bauausführung zum aktuell möglichen Maschineneinsatz (Kapitel 5.5.3)
- Empfehlung von Einzelfallmaßnahmen in Abhängigkeit von aktuellen örtlichen Gegebenheiten.
- Festgestellte Abweichungen werden durch die BBB gegenüber der Bauleitung und dem Vorhabenträger/ Bauherren berichtet.

Die Fachkenntnisse der BBB werden nach DIN 19639 vom VHT zuständigkeitsbezogen geprüft.

5.5.2. Überprüfung und Dokumentation

Durch die BBB werden die wesentlichen Arbeiten einschließlich gegebenenfalls erforderlicher Abweichungen vom Bodenschutzkonzept (siehe Anhang G von DIN 19639) kontinuierlich dokumentiert.

Vor der Übernahme der in Anspruch genommenen Flächen ist zur Beweissicherung ein bodenkundliches Abnahmeprotokoll und eine aussagekräftige Fotodokumentation zu verfassen, die den Ausgangszustand der Bauflächen dokumentieren.

An die Baumaßnahme angepasste Checklisten, z. B. in Anlehnung an die LABO-Checklisten, sollten einen Leitfaden für die Dokumentation bieten. Diese sind im Zuge der Ausführungsplanung zu erstellen.

Bauberichte dokumentieren bodenrelevante Arbeiten und Vorkommnisse. Bauberichte sind in geeigneten Abständen an den Vorhabenträger zu schicken. Die unterschiedlichen Bodenzustände und bodenrelevanten Ereignisse sollen durch aussagekräftige Fotos der Bodenzustände und Bauabläufe mit Orts- und Zeitangaben festgehalten werden.

Nach Abschluss eines Bauabschnitts werden die Bauberichte in einem Abschlussbericht zusammengeführt. Dieser soll auch den Zustand der in Anspruch genommenen Böden nach der Rekultivierung beschreiben.

Abweichungen vom Bodenschutzkonzept, welche Funktionsminderungen oder andere Bodenbeeinträchtigungen ausgelöst haben, sowie unerwartet aufgetretene Funktionsminderungen oder Bodenveränderungen werden mit geeigneten Mitteln dokumentiert. Verdachtsflächen für Bodenbeeinträchtigungen sollen als Shapedateien an den VHT übergeben werden.

Beim Aufbringen von ortsfremdem Material ist die Eignung des Materials zu dokumentieren. Kontrollgrößen sind die Vorsorgewerte gemäß BBodSchV, Feinbodenart und Grobbodenanteil (ausgenommen Bettungsmaterial: nur Nachweis über stoffliche Eignung). Feinbodenart und Grobbodenanteil des Bodenmaterials sind nach dem Prinzip „Gleiches zu Gleichem“ zu beurteilen (vgl. DIN 19731 und LABO 2020).

5.5.3. Baubegleitende Messungen und Untersuchungen

Folgende Untersuchungen werden während der Bauphase durch die BBB durchgeführt und dokumentiert:

- Im Bereich von Änderungen der Bodenverbreitung sind ggf. durch die BBB vor Baubeginn kleinräumige Kartierungen zur Ermittlung der genauen Grenzen durchzuführen.
- Kontinuierliche Felduntersuchungen zur aktuellen Beurteilung der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit und des Witterungsgeschehens. Nach DIN 19639 können folgende Verfahren zur Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit Anwendung finden:
 - Bestimmung der Bodenart und der Konsistenzbereiche gemäß Tabelle 2 (DIN 19639) mittels bodenkundlicher Methoden (KA 5/6),

- Bestimmung des Wassergehaltes am Standort (TDR-Technologie) oder Saugspannung mittels Tensiometer (nach DIN EN ISO 11276) innerhalb der oberen 4 dm oder vergleichbare Verfahren nach DIN 19639,
- Wetterstationen mit Niederschlagsmessungen, Bodenfeuchtemessung in regelmäßigem Abstand,
- Penetrometermessungen.

5.5.4. Behördenabstimmung und Öffentlichkeit

Zur Sicherstellung der Abstimmung mit den betroffenen Eigentümern, Bewirtschaftern und Pächtern sowie der Kommunikation mit den zuständigen Behörden werden folgende Aspekte durch die BBB berücksichtigt:

- Behördenabstimmungen:
Die zuständige Behörde führt zusammen mit der BBB und in Absprache mit dem VHT die erforderlichen Behördenabstimmungen für die bodenbezogenen Belange durch.
- Öffentlichkeitsarbeit:
Die BBB arbeitet dem Vorhabenträger bzw. dem von Ihm beauftragten Stakeholdermanagement (Öffentlichkeitsarbeit für die Kommunikation mit Eigentümern und Pächtern) in Bezug auf Bodenschutzthemen zu.

6. Bodenschutzplan

Diesem Dokument sind keine gesonderten Bodenschutzpläne beigelegt. Großmaßstäbige kartographische Darstellungen aller für die Planfeststellung relevanter Belange des Bodenschutzes, die sich aus dem vorliegenden Bodenschutzkonzept ergeben, werden im Rahmen der Unterlage Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP, Anlage 3, Anlage 11, Anlage 12, Anlage 13, Anlage 14) dargestellt.

7. Fazit / Zusammenfassung

Im vorliegenden Bodenschutzkonzept sind die baubedingten Vorgaben zum Schutz des Bodens im Planfeststellungsverfahren der Fulda-Main-Leitung im Abschnitt B (Dipperz – Bergrheinfeld/West) zusammengestellt. Die Vorgaben der einschlägigen Gesetze und Regeln der Technik wurden im Rahmen der Genehmigungsplanung berücksichtigt. Eine Überwachung vor Ort erfolgt durch eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB). Mit den im Bodenschutzkonzept enthaltenen Vorgaben zum Schutz des Bodens kann die Umsetzung des baubegleitenden Bodenschutzes sichergestellt werden. Wenn nötig, sind im Rahmen der Ausführungsplanung standörtliche Parameter durch konkrete aktuelle Parameter zu ergänzen.

Die Trasse der Fulda-Main-Leitung im Abschnitt B durchläuft vom Umspannwerk Dipperz zum Umspannwerk Bergrheinfeld-West verschiedene Naturräume und Bodenlandschaften. Entsprechend der vielfältigen Landschaft sind verschiedene Bodenformen zu finden. Neben Böden aus fluviatilen

Sedimenten in den Flussauen kommen im Bereich der Höhenzüge hauptsächlich Böden aus Soliflukationsdecken vor, die auch von Lössablagerungen überprägt sein können und durch ihr hohes Alter häufig zu Pseudovergleyung neigen. In der Nähe des UW Bergrheinfeld-West finden sich zudem vermehrt flachgründige A/C-Böden, die sich auf silikatischem oder carbonatischem Ausgangssubstrat gebildet haben.

Entsprechend der heterogenen Verteilung der Bodentypen sind die dazugehörigen natürlichen Bodenfunktionen lokal von sehr gering bis zu sehr hoch einzustufen. Aufgrund der Bewertung nach dem Maximalprinzip, wobei in der Gesamtbewertung der jeweils höchste Wert der Teilfunktionen angenommen wird, sind die Böden insgesamt eher als hochwertig einzustufen. Eine konkrete räumliche Verortung sowohl der natürlichen Bodenfunktionen als auch der Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte ist den Plänen der Unterlage „Landschaftspflegerischer Begleitplan“ (Anlage 3) zu entnehmen.

Die standörtlichen Bodenparameter sowie die Daten der bodenkundlichen Kartierung lassen auf eine insgesamt hohe Empfindlichkeit der Böden gegenüber Verdichtung schließen. Im Rahmen der Ausführungsplanung sowie im Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung sind aktuelle (insbesondere witterungsbedingte) Bewertungsparameter zu erheben, die dazu beitragen sollen den verdichtungsempfindlichen Böden konkrete Maßnahmen des vorliegenden Konzeptes zuzuordnen. Entstandene Schadverdichtungen sind meist nur bedingt zu beheben. Dementsprechend gilt es, diesen bereits vor der Entstehung mit den beschriebenen Maßnahmen entgegenzuwirken und sie zu vermeiden. Zum Schutz vor Schadverdichtungen ist der Einsatz von Fahrzeugen nach dem vorab erstellten Maschinenkataster zu richten (z. B. Lastverteilungsplatten, Doppelbereifung), welches der Unterlage als Anhang beigelegt ist. Des Weiteren wird eine aktive Vorbegrünung auf Ackerflächen empfohlen. Diese soll auch die Gefährdung von Böden durch Wasser- und Winderosion mindern.

Die Empfindlichkeit der Böden gegenüber Wassererosion wird insbesondere auf Ackerflächen als hoch bis sehr hoch eingestuft. Besonders vegetationsfreie Oberböden stellen hier ein sehr hohes Risiko dar. Die Gefährdung durch aktuelle Wassererosion soll während der Bauphase durch die BBB überwacht werden, wobei geeignete Maßnahmen (unter anderem witterungsbedingt) zuzuordnen sind. Maßgebliche Empfindlichkeiten der Böden durch Winderosion liegen im Untersuchungsgebiet nicht vor oder werden mit sehr gering bis gering eingestuft. Die aktuelle Gefährdung durch Winderosion kann während der Bauphase durch die BBB bewertet werden.

Die Verortung der Empfindlichkeiten gegenüber Verdichtung und Erosion durch Wasser ist den Plänen der Unterlage „Landschaftspflegerischer Begleitplan“ (Anlage 13 und Anlage 14) zu entnehmen.

Aus den Empfindlichkeiten und Funktionen des Bodens wurden in Kapitel 5 vier übergeordnete Maßnahmenkategorien festgelegt – vorsorgende, baubegleitende und nachsorgende Maßnahmen sowie Aufgaben der bodenkundlichen Baubegleitung. Die in der Unterlage bewerteten Böden werden während der Baumaßnahme in unterschiedlicher Intensität in Anspruch genommen. Die Verortung der Maßnahmen erfolgt in den Maßnahmenplänen der Unterlage „Landschaftspflegerischer Begleitplan“. Diese sind im Rahmen der Ausführungsplanung ortsscharf zu konkretisieren. Sowohl durch diese Pläne als auch durch die örtliche Überwachung durch die BBB werden die Eingriffe in das Schutzgut Boden möglichst reduziert und am Ende der Baumaßnahme die Funktionen gemäß dem Zustand vor der Baumaßnahme wieder hergestellt.

Maßnahmen der Grundwasserhaltung werden in der Unterlage „Wasserwirtschaftliche Unterlagen“ beschrieben. Darüber hinaus enthält diese Unterlage Informationen zu Auswirkungen geplanter Wasserhaltungsmaßnahmen in Verbindung mit Altlasten bzw. Altlastenverdachtsflächen.

Archäologisch relevante Flächen werden in der Unterlage „Fachbeitrag Denkmalpflege“ dargestellt. Besonderheiten betroffener landwirtschaftlicher Flächen, wie z. B. Drainagen, werden in der Unterlage „Erläuterungsbericht“ behandelt.

Quellen und Literatur

- Assmann, A.; Kempf, J.; Billen, N.; Blau, P. & I. Nietz (2021): Erosionsereignisse durch Starkregen im Markgräfler Land. Bodenschutz, 4. <https://doi.org/10.37307/j.1868-7741.2021.04.04>
- Bayerisches Geologisches Landesamt und Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2003): Das Schutzgut Boden in der Planung – Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. München.
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2022): Erosionsatlas Bayern. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus. München.
- BBodSchG Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist.
- BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG (BBODSCHV) vom 12.07.1999, zuletzt geändert durch Art. 126 der Verordnung vom 19.06.2020 (BGBl. I S. 1328, 1343)
- BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG (BBODSCHV) vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716) BKompV Bundeskompensationsverordnung vom 14. Mai 2020 (BGBl. I S. 1088)
- BUNDESNETZAGENTUR (2020): Bodenschutz beim Stromnetzausbau, Rahmenpapier der Bundesnetzagentur
- BVB Bundesverband Boden E.V. (HRSG.) (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB: Leitfaden für die Praxis. BVB-Merkblatt, Band 2, Berlin
- DIN 4220:2008-11, Bodenkundliche Standortbeurteilung – Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten (normative und nominale Skalierungen)
- DIN 19639:2019-09, Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben
- DIN 19706:2013-02, Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind
- DIN 19708:2005-02, Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG
- Engel, N. & R. Stadtmann (2021): Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene: Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung (2. Auflage.). Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie.
- Ersatzbaustoffverordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 186) geändert worden ist
- Feldwisch, N. (2024): Ausschreibung von Leistungen des Bodenschutzes bei Bauvorhaben. Bodenschutz 2/24, S. 50-56, ESV
- Haas, J., Schack-Kirchner, H. & F. Lang (2020): Modeling soil erosion after mechanized logging operations on steep terrain in the Northern Black Forest, Germany. *Eur J Forest Res* **139**, 549–565. <https://doi.org/10.1007/s10342-020-01269-5>
- Hessisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz - HAltBodSchG) Vom 28. September 2007
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung in Hessen und Rheinland-Pfalz, 2012.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie und Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Bodenerosionsatlas Hessen, 2023.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie und Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Großmaßstäbige Bodeninformationen für Hessen und Rheinland-Pfalz –Auswertung von Bodenschätzungsdaten zur Ableitung von Bodenfunktionen und -eigenschaften, 2008.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bodenschutz in der Bauleitplanung –Methodendokumentation zur Arbeitshilfe: Bodenfunktionsbewertung für die Bauleitplanung auf Basis der Bodenflächendaten 1:5.000 landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L), 2013.

LABO (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2011): Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. Aachen.

LABO (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz 2020): LABO-Statusbericht – Reduzierung der Flächenneuinanspruchnahme und der Versiegelung. München.

LABO & LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser 2021): Degradation von Böden – Bodenerosion durch Wasser, Positionspapier. München.

Lange, F.; Mohr, H.; Lehmann, A.; Haaff, J. und K. Stahr (2017): Bodenmanagement in der Praxis. Vorsorgender und nachsorgender Bodenschutz – Baubegleitung – Bodenschutzrecht. Springer Fachmedien Wiesbaden.

Miller, R. (2012): Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung in Hessen und Rheinland-Pfalz – Methoden zur Klassifizierung und Bewertung von Bodenfunktionen auf Basis der Bodenflächendaten 1.5.000 landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L). Schnittstelle Boden, Ober-Mörlen.

Obernosterer, I. & T. Roglic (2021): Neophytenrückstände in Böden. In: Bodenschutz, 2(2), 60-64. 10.37307/j.1868-7741.2021.02.05

Preetz, H. (2003): Bewertung von Bodenfunktion für die praktische Umsetzung des Bodenschutzes, dargestellt am Beispiel eines Untersuchungsgebietes in Sachsen-Anhalt. Dissertation. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Stadtman, R.; Bug, J. & A. Waldeck (2022): Bodenkundliche Netzdiagramme als Beitrag zur Berücksichtigung von Bodenfunktionen und -empfindlichkeiten in der Planungspraxis. In: Geofakten 40. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie.

Syrbe, R.; Schorcht, M.; Grunewald, K. & G. Meinel (2018): Indicators for a nationwide monitoring of ecosystem services in Germany exemplified by the mitigation of soil erosion by water. In: Ecological Indicators, Vol. 94/2, 46-54. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.05.035>

Zemke, J. (2014): Messung, Simulation und Modellierung von Oberflächenabfluss und Bodenabtrag auf Wirtschaftswegen in bewaldeten Einzugsgebieten. Universität Koblenz. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:kob7-11389>