

## FACHBEITRAG BODENSCHUTZKONZEPT

Projekt	<b>A 10 km 30,5 Neubau Anschlussstelle Freienbrink-Nord</b>
Titel	Fachbeitrag Bodenschutzkonzept (FB Boden)
Auftraggeber / Bauherr	Ingenieurgemeinschaft A 10 AS Freienbrink-Nord proVIA / LAP c/o proVIA Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen GmbH Treuenbrietzener Straße 48, 14547 Beelitz
Auftragnehmer	IB Wüllner GmbH, Lahnstraße 13, 12055 Berlin
Verfasser	Christof Wüllner, Dipl.-Geol. Dr. Annika Wohlers, Dipl.-Geol.
Bericht Nr.	261-5
Datum	29.04.2025



## Inhaltsverzeichnis

1	Vorhaben .....	6
2	Rechtliche Anforderungen zum vorsorgenden Schutz der Böden bei Bauvorhaben.....	8
2.1	Bundesgesetzgebung .....	8
2.2	Landesgesetzgebung.....	9
2.3	Sonstige Regelwerke und Informationsschriften.....	9
3	Vorgehensweise für die Bewertung des Schutzgutes Boden .....	10
3.1	Allgemeine Vorgehensweise .....	10
3.2	Grundsätze zur Charakterisierung des Schutzgutes Boden .....	10
3.3	Empfindlichkeiten und Gefährdungspotentiale des Schutzgutes Boden .....	11
3.3.1	Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit: .....	11
3.3.2	Vernässung.....	12
3.3.3	Belüftung und Entwässerung .....	12
3.3.4	Erosionsempfindlichkeit .....	13
3.3.5	Vermischung.....	14
3.3.6	Verlust der Eigenart .....	15
3.3.7	Schadstoffeintrag.....	15
3.4	Gefährdungsbereiche .....	15
3.4.1	Baustraßen .....	16
3.4.2	Bereitstellungsflächen .....	17
3.4.3	Baustelleneinrichtungsflächen.....	17
3.4.4	Dauerhaft in Anspruch genommene Flächen (Versiegelung) .....	18
4	Allgemeine Erläuterung potentieller Vermeidungs- und Verminderungsstrategien .....	19
4.1	Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) .....	19
4.2	Messkonzept.....	19
4.3	Berücksichtigung Witterungsverhältnisse .....	19



4.4	Baustraßen, Bereitstellungs- und BE-Flächen.....	20
4.5	Entwässerung .....	23
4.6	Abtrag und Zwischenlagerung von Boden permanent genutzter Flächen.....	24
4.7	Angepasster Maschinen- und Geräteeinsatz.....	26
4.8	Erosionsschutzmaßnahmen.....	27
4.9	Flächennutzung .....	27
5	Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung.....	28
5.1	Auswertung Geodaten .....	28
5.1.1	Geologische Karte .....	29
5.1.2	Moormächtigkeiten: Moorbodenkarte des Landes Brandenburg, LBGR.....	29
5.1.3	Bodenerosionsgefährdung Wasser .....	29
5.1.4	Erosionsgefährdung Oberboden durch Wind .....	29
5.1.5	Verdichtungsempfindlichkeit des Oberbodens .....	30
5.1.6	Bodendenkmäler.....	30
5.1.7	Grundwasserflurabstand und Grundwassergleichen .....	30
5.1.8	Regionales Klima .....	30
5.2	Auswertung Baugrundgutachten.....	30
5.3	Bewertung und Ergänzung bodenschutzrelevanter Daten.....	32
6	Vorhabenbezogene Auswirkungen und zu erwartende Beeinträchtigungen der Bodenqualität und deren Funktionalität .....	35
6.1	Verdichtungsgefährdung.....	35
6.1.1	Allgemeine Gefährdungen .....	35
6.1.2	Standortbezogene Gefährdungen zur Verdichtungsempfindlichkeit .....	36
6.2	Moorböden.....	39
6.2.1	Allgemeine Gefährdungen .....	39
6.2.2	Standortbezogene Gefährdungen bezüglich vorhandener Moorböden.....	39



6.3	Erosionsgefährdung durch Wasser und Wind .....	41
6.3.1	Projektbezogene allgemeine Gefährdungen .....	41
6.3.2	Standortbezogene Gefährdungen durch Erosion .....	41
6.4	Bodenwasserhaushalt und Grundwasserabsenkung.....	42
6.4.1	Allgemeine Gefährdungen .....	42
6.4.2	Standortbezogene Gefährdungen bei geplanter offener Wasserhaltung .....	44
7	Bodenschutzplan .....	46
7.1	Flächen ohne Einschränkung.....	47
7.1.1	Maßnahmen bei Nutzung als Baufläche.....	47
7.1.2	Maßnahmen bei bauzeitlicher Nutzung .....	49
7.2	Verdichtungsempfindliche Flächen .....	50
7.2.1	Maßnahmen bei Nutzung als Baufläche.....	51
7.2.2	Maßnahmen bei bauzeitlicher Nutzung .....	51
7.3	Moorböden.....	52
7.3.1	Maßnahmen bei Nutzung als Baufläche.....	52
7.3.2	Maßnahmen bei bauzeitlicher Nutzung .....	53
7.4	Moorböden mit geplanter Grundwasserabsenkung .....	54
7.4.1	Maßnahmen bei Nutzung als Baufläche.....	54
7.4.2	Maßnahmen bei bauzeitlicher Nutzung .....	54
7.5	Informationsvermittlung und Dokumentation .....	55
8	Quellen .....	58



## **Anlagen**

Anlage 1: Geologische Karte im Maßstab 1 : 5.000

Anlage 2: Moormächtigkeiten im Maßstab 1 : 5.000

Anlage 3: Bodenerosionsgefährdung Wasser im Maßstab 1 : 20.000

Anlage 4: Erosionsgefährdung Oberboden durch Wind im Maßstab 1 : 5.000

Anlage 5: Verdichtungsempfindlichkeit des Oberbodens im Maßstab 1 : 5.000

Anlage 6: Grundwasserflurabstand im Maßstab 1 : 5.000

Anlage 7: Bodenschutzplan (Blatt 1 bis 6) im Maßstab 1 : 1.000

Anlage 8: Bodenschutzrelevante Bewertung geplanter Bauwasserhaltung

## 1 Vorhaben

Der Planungsbereich des Vorhabens liegt im Bundesland Brandenburg, südöstlich der Metropolregion Berlin und westlich der Ortslage Freienbrink im Landkreis Oder-Spree, in der Gemeinde Grünheide (Mark) und der Stadt Erkner.

Die Autobahn (A) 10 gehört im betrachteten Streckenabschnitt zum kontinentalen Streckennetz und ist gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung der Verbindungsfunktionsstufe 0 (Fernautobahn) zuzuordnen. Sie führt rund um Berlin, wobei das Dreieck Barnim den Anfang und das Ende der Kilometrierung bildet. Der betreffende Abschnitt der A 10 ist Teil des östlichen Berliner Ringes und erstreckt sich nördlich der Anschlussstelle (AS) Erkner bis südlich der AS Freienbrink, wobei beide Anschlussstellen Bestandteil der Planungen sind.

Für die verkehrliche Erschließung des unmittelbar an der A 10 befindlichen Industriegebietes Freienbrink-Nord, unter Berücksichtigung der Ansiedlung eines Automobilherstellers, wurde eine Machbarkeitsuntersuchung [16.1] erarbeitet. Die dort entwickelte verkehrliche Lösung wurde zwischen dem Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) und dem Land Brandenburg einvernehmlich abgestimmt und bildet die Grundlage für die vorliegende Planung an der A 10 sowie weiterer Planungen im nachgeordneten Netz.

Im Zuge der Erweiterung des Industriegebietes Freienbrink-Nord werden durch das Land Brandenburg bereits umfangreiche Ausbaumaßnahmen geplant und befinden sich zum Teil bereits in der baulichen Umsetzung bzw. sind in Betrieb. Dazu zählen:

- Ausbau der Landesstraße (L) 38 östlich der AS Freienbrink zur äußeren Erschließung des Werksgeländes,
- Neubau einer Netzergänzung im Zuge der L 386 (zwischen L 23 und der A 10),
- die temporäre AS für die Zufahrt zum Industriegebiet Freienbrink-Nord an der linken Richtungsfahrbahn der A 10 sowie
- ein Umbau der bestehenden AS Freienbrink (1. Ausbaustufe).

Die vorliegende Planung führt das Konzept der vorgenannten Machbarkeitsuntersuchung unter Berücksichtigung der vom Land Brandenburg bereits in Bearbeitung befindlichen Maßnahmen für den Bereich der A 10 fort. Ausgehend von diesem Konzept ist ein Umbau der AS Erkner und Freienbrink sowie der Neubau einer AS Freienbrink-Nord vorgesehen. Die geplante Baumaßnahme Neubau der AS Freienbrink-Nord umfasst folgende wesentliche Bestandteile:

- Umbau der AS Erkner,
- Neubau der AS Freienbrink-Nord einschließlich Verteilerfahrbahnen zur AS Freienbrink,
- Umbau der AS Freienbrink,

- Anpassung bzw. Neubau von insgesamt 25 Brückenbauwerken (einschl. Teilbauwerke) und 3 Stützbauwerken im Zuge der A 10 und der drei Anschlussstellen,
- Anpassung von vorhandenen Bahnanlagen im Bereich der Unterführung einer Verteilerrahrbahn unter der Bahnstrecke 6153 (Berlin Ostbahnhof - Guben Grenze [DE/PL]) (BW 21Ü2a),
- Umverlegung vorhandener Kabel und Leitungen,
- aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen,
- Flächeninanspruchnahme für die baulichen Anlagen und die Baudurchführung,

Träger der Straßenbaulast sind die Bundesrepublik Deutschland vertreten durch die Autobahn GmbH des Bundes für die A 10 und das Land Brandenburg, Landesstraßenverwaltung für die Landesstraßen im Bereich der Anschlussstellen.

Der Planungsraum beschränkt sich ausschließlich auf das unmittelbare Umfeld der vorhandenen A 10. Eine Veränderung der Linienführung der Autobahn ist nicht vorgesehen. Planungsabsicht ist, durch einen Um- bzw. Neubau der Anschlussstellen die Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlage so zu erhöhen, dass die zusätzlichen Verkehre im Zusammenhang mit dem neuen Industriegebiet Freienbrink-Nord sicher und bedarfsgerecht geführt werden können.

Die Maßnahme ist nicht Bestandteil des 6. Gesetzes zur Änderung des Fernstraßenausbaugesetzes (6. FStrAbÄndG) und somit nicht Gegenstand der Bedarfsplanung des Bundes. Das Vorhaben ist aber Bestandteil von § 17 e FStrG bzw. § 50 Abs. 1 Nr. 6 VwGO, weil es u. a. wegen seiner besonderen Funktion zur Beseitigung eines schwerwiegenden Verkehrsengpasses beiträgt.

Die vorhandenen Widmungen bleiben im Wesentlichen bestehen, die neue AS Freienbrink-Nord wird Teil der A 10. Die bestehende temporäre AS Freienbrink-Nord wird eingezogen und die AS Erkner entsprechend der Verlegung der östlichen Rampen neu gewidmet bzw. eingezogen (vgl. Landschaftspflegerischen Begleitplan, S. 10f [U19]).

Für die geplante Infrastrukturmaßnahme ist ein Bodenschutzkonzept (BSK) zu erstellen. Das BSK dient der Ermittlung und Analyse von bodenschutzrelevanten Daten, Auswirkungen und Maßnahmen im Bauvorhaben bezogen auf den bauzeitlich zu sichernden Oberboden im Bereich von Baustelleneinrichtungsflächen.

Im Vorhabensbereich stellen Böden mit einem hohen organischen Gehalt (Moorböden) das höchste Gefährdungspotential dar, da diese extrem verdichtungsempfindlich sind. Folglich werden an diese Bodenverhältnisse angepasste Maßnahmen zum Schutz des Bodens entwickelt und dargestellt. Weitere betrachtete Faktoren sind der Schutz des Oberbodens sowie bauzeitliche Grundwasserabsenkungen und deren Einfluss auf Böden mit einem hohen

organischen Anteil. Für einzelne Flächen besteht zusätzlicher Schutzbedarf in Bezug auf die Bodenfunktionalität (Verdichtungsempfindlichkeit). Die auszuführenden Maßnahmen sind in Form eines flächenbezogenen Bodenschutzplans dargestellt (vgl. Anlage 7).

## **2 Rechtliche Anforderungen zum vorsorgenden Schutz der Böden bei Bauvorhaben**

### **2.1 Bundesgesetzgebung**

Der Schutz von Böden und Bodenfunktionen ist gesetzlich im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) verankert. Nach § 1 ist eine Sicherung der Bodenfunktionen sowie die vorrangige Vermeidung der Beeinträchtigungen der Böden und ihrer natürlichen Funktionen sowie Archivfunktionen geboten (§ 7 BBodSchG). Sollten Beeinträchtigungen unvermeidbar sein, sind die Bodenfunktionen im Anschluss wiederherzustellen (§ 4 BBodSchG).

Der Gesetzgeber hat am 16.07.2021 im Bundesgesetzblatt (BGBl) die Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) veröffentlicht, die am 01.08.2023 in Kraft getreten ist.

Für Maßnahmen, bei denen eine Zwischenlagerung oder Umlagerung von Materialien (§6 Abs. 9 BBodSchV) erfolgt, ist die DIN 19639 (Bodenschutz bei Planung und Genehmigung von

Bauvorhaben) zu beachten. Gemäß dieser DIN ist ein Bodenschutzkonzept (BSK) notwendig, wenn bauzeitlich genutzte Böden nach Abschluss der Baumaßnahme wieder forstlich, landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden, die Eingriffsfläche 5.000 m<sup>2</sup> überschreitet oder besonders empfindliche Böden betroffen sind. Zur Erfüllung dieser rechtlichen Anforderungen sind Informationen zur Ausprägung der natürlichen Bodenfunktionen und Archivfunktionen sowie der vorhabenrelevanten Empfindlichkeiten der Böden im Rahmen des BSK zu erfassen und auszuwerten. Auf dieser Grundlage erfolgt dann die Festlegung projektspezifischer Schutzmaßnahmen.

Außerdem kann gemäß § 4 Abs. 5 BBodSchV bei Vorhaben, bei denen auf einer Fläche von mehr als 3000 m<sup>2</sup> Materialien auf oder in die durchwurzelbare Bodenschicht eingebracht werden, die Beauftragung einer bodenkundlichen Baubegleitung nach DIN 19639 behördlich verlangt werden.

Zusätzlich ist im Baugesetzbuch (BauGB, § 1 Abs. 6 Nr. 7a und § 1a Abs. 2) verankert, dass die Belange des Bodenschutzes und der sparsame Umgang mit dem Boden berücksichtigt werden müssen. Weiterhin ist in BauGB § 202 festgelegt, dass Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen



der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen ist.

## **2.2 Landesgesetzgebung**

Landesrechtliche Regelungen, die das BBodSchG ergänzen, wurden im Brandenburgischen Abfall- und Bodenschutzgesetz (BbgAbfBodG) vom 6. Juni 1997, zuletzt geändert durch Gesetz vom 20. Juni 2024 (Gesetz- und Verordnungsblatt Teil I, Nummer 24), getroffen.

Die Zuständigkeiten im Land Brandenburg sind festgelegt in der Verordnung zur Regelung der Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Abfall- und Bodenschutzes (Abfall- und Bodenschutz-Zuständigkeitsverordnung - AbfBodZV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.

September 2004 (GVBl.II/04, [Nr. 33], S.842), zuletzt geändert durch Verordnung vom 20. März 2024 (GVBl.II/24, [Nr. 20]).

Nach § 1 Absatz 3 des BbgAbfBodG sind die Ziele des Bodenschutzes insbesondere:

1. mit Grund und Boden sparsam und schonend umzugehen und dabei Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen,
2. nach Maßgabe des Bundes-Bodenschutzgesetzes, dieses Gesetzes (BbgAbfBodG) sowie der aufgrund dieser Gesetze erlassenen Rechtsverordnungen
  - a. Vorsorgemaßnahmen gegen das Entstehen schädlicher stofflicher und nichtstofflicher Bodenveränderungen, insbesondere durch den Eintrag von schädlichen Stoffen, und die damit verbundenen Störungen der natürlichen Bodenfunktionen zu treffen und
  - b. schädliche Bodenveränderungen und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren.

## **2.3 Sonstige Regelwerke und Informationsschriften**

- Fachbeiträge des Landesamtes für Umwelt Brandenburg und des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz
- Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren (Handlungsanleitung) - Fachbeiträge, Heft 78
- Entscheidungsmatrix als Handlungshilfe für die Erhaltung und Wiederherstellung von Bodenfunktionen in Niedermooren – Fachbeiträge, Heft 27

- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaften

Die Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft Boden (LABO), die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) sowie die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) veröffentlichen Merkblätter und Materialien als Entscheidungshilfen, die bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung Berücksichtigung finden.

Insbesondere sind die Veröffentlichungen der LABO zu nennen:

Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren (LABO-Projekt B1.16), sowie die

Vollzugshilfe zu §§ 6 – 8 BBodSchV – Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden.

### **3 Vorgehensweise für die Bewertung des Schutzgutes Boden**

#### **3.1 Allgemeine Vorgehensweise**

Der vorliegende Bericht fasst die Datengrundlagen zusammen und informiert den Bauherren und die beteiligten Fachplaner über die Erfordernisse zur Berücksichtigung des Bodenschutzes in der weiteren Planung.

Zum Erhalt und zur Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen und der damit verbundenen Bodenqualität ist ein vorhabenbezogenes Bodenschutzkonzept (BSK) zu erstellen. Dieses enthält alle für das konkrete Bauvorhaben bodenschutzrelevanten Daten, Auswirkungen und Maßnahmen als Text und als Karte (Bodenschutzplan).

Die Zielsetzungen und Maßnahmen des Bodenschutzkonzeptes werden gegenüber den für die technischen Planungen Verantwortlichen nachweislich kommuniziert, um die Beachtung und Integration der Belange des Bodenschutzes bei der Erstellung der technischen Planung zu gewährleisten. Dieser Prozess erfolgt gemäß DIN 19693 iterativ und begleitend zur technischen Planung.

#### **3.2 Grundsätze zur Charakterisierung des Schutzgutes Boden**

Boden umfasst die oberste, belebte Schicht der Erde und ist Grundlage für zahlreiche Lebewesen. Es ergibt sich ein Handlungsbedarf, Boden vor ungeeigneter Nutzung zu schützen, Verschmutzung, Erosion durch Wasser und Wind, Verdichtung sowie vor Versiegelung. Durch den Schutz von Boden sollen Bodenfunktionen gezielt erhalten werden. Dazu gehören:

Natürliche Bodenfunktionen:

- Lebensraumfunktion für Menschen, Tiere, Pflanzen, Bodenorganismen
- Kreislauffunktion für Wasser und Nährstoffe
- Ökologische Regelungsfunktion und Filterfunktion
- Speicherfunktion (z.B. von CO<sub>2</sub>).

Nutzungsfunktionen:

- Standortfunktion für Land-, Forstwirtschaft und Infrastruktur
- Rohstofflagerstätte

Archivfunktion:

- Böden sind Archive früherer Zeitalter und Kulturen.

Die Bodenentwicklung hängt stark von standortspezifischen Eigenschaften ab, darunter das Ausgangssubstrat, das Relief, das Klima sowie vorhandene Flora und Fauna. Die Bodeneigenschaften und die Wertigkeit bezogen auf die Bodenfunktionen lassen sich anhand der folgenden Parameter beschreiben:

- Gründigkeit (Mächtigkeit des Solums)
- Bodenart
- Bodenstruktur
- Porenvolumen, -größenverteilung und -vernetzung (Wasser- und Lufthaushalt)
- Bodenaktivität (Edaphon)
- pH-Wert und Redoxpotential
- Bodentemperatur
- Nährstoff- und Schadstoffgehalt
- Gehalt, Qualität und Zusammensetzung der Humus- und Tonfraktion.

### **3.3 Empfindlichkeiten und Gefährdungspotentiale des Schutzgutes Boden**

Aus den genannten Eigenschaften ergeben sich für den Boden jeweils spezifische Empfindlichkeiten und Gefährdungspotentiale. Im Folgenden werden diese im Detail beschrieben.

#### **3.3.1 Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit:**

Die Verdichtungsempfindlichkeit eines Bodens ergibt sich aus seiner Eigenstabilität sowie den Witterungseinflüssen während einer mechanischen Belastung. Wenn die auf den Boden

einwirkenden Kräfte die Eigenstabilität des Bodens überschreiten, kann sich der Porenraum bzw. die Porenkontinuität des Bodens verringern.

Die Eigenstabilität des Bodens basiert auf:

- der Körnung des Feinbodens (Bodenart)
- dem Anteil an Grobboden (Steingehalt)
- dem Bodengefüge
- dem Humusgehalt
- der aktuellen Bodenfeuchte
- dem pH-Wert des Bodens.

Hoch empfindlich gegenüber mechanischen Belastungen sind vor allem stark humose Böden und vernässte Böden mit weicher Konsistenz. Dieser Zustand kann vor allem nach ergiebigen Niederschlägen auftreten.

Das Gefährdungspotential während einer Baumaßnahme besteht folglich darin, dass eine Beeinträchtigung der Böden aufgrund von mechanischer Überbelastung des gewachsenen Bodens durch den Einsatz von Baumaschinen stattfindet.

Das Risiko einer schädlichen Verdichtung steigt

- mit zunehmender eingesetzter Masse bzw. spezifischem Flächendruck der Maschinen
- mit zunehmender Länge der Bauzeit
- mit zunehmender Bodenfeuchte.

### **3.3.2 Vernässung**

Der Begriff beschreibt den Zustand eines hohen Bodenwassergehaltes bzw. von stehendem Wasser auf dem Boden. Es besteht eine besondere Empfindlichkeit von vernässten Böden gegenüber mechanischen Beanspruchungen (Verdichtung). Besonders empfindlich sind Böden, in denen ein geringer Abstand zum Grundwasser bzw. ein Stauwassereinfluss vorherrscht.

### **3.3.3 Belüftung und Entwässerung**

Aufgrund der hohen Verdichtungsempfindlichkeit von Böden mit einem erhöhtem Humusgehalt wird hier ein Bodenaustausch zur Verbesserung der Standfestigkeit des Bodens vorgenommen. Bei einer resultierenden Zwischenlagerung dieser humosen Böden besteht jedoch die Gefahr

einer Belüftung des Bodens und damit dem potentiellen Abbau organischer Substanz durch Austrocknung und Remineralisierung der organischen Substanz.

Die Entwässerung von Mooren führt ebenfalls zu einer Belüftung der oberen Torfschichten, wodurch mikrobielle Abbauprozesse in Gang gesetzt werden. Hierbei werden unumkehrbare Prozesse eingeleitet wie Vererdung oder Vermulmung des Oberbodens, Aggregationen in den darunterliegenden Schichten, Stauschichtenausbildung etc. Als Resultat kommt es zu Sackung, Schrumpfung, Erosion und Torfschwund.

### **3.3.4 Erosionsempfindlichkeit**

Das Risiko für eine Bodenerosion entsteht zum einen durch abfließendes Niederschlagswasser und zum anderen durch hohe Windgeschwindigkeiten auf unbedeckten, vegetationslosen Böden. Beispielsweise kann es an der Oberfläche von wassergesättigten Böden bei ergiebigen, langanhaltenden Niederschlägen zu Erosion kommen. Zum anderen besteht bei Starkregenereignissen die Gefahr von oberflächlichem Abfluss.

#### Wassererosion

Mit der allgemeinen Abtragsgleichung (ABAG, DIN 19708) kann der jährliche Bodenabtrag in t/ha berechnet werden. Die Gefährdung eines Bodens durch Wassererosion hängt von den folgenden Faktoren ab:

- Bodenerodierbarkeitsfaktor (K)
- Erosivitätsfaktor (R)
- Hanglängenfaktor (L)
- Reliefsituation (S)
- Bodenbedeckungs- und Bearbeitungsfaktor (C)
- Erosionsschutzfaktor (P).

Daraus ergibt sich eine besonders hohe Gefährdung für wasserundurchlässige schluffige und tonige Böden ohne Bewuchs an steilen, langen Hängen.

#### Winderosion

Die Empfindlichkeit gegenüber Winderosion besteht vor allem bei Bodenarten mit einem hohen Feinsandanteil, bei denen ein äolischer Transport kinetisch möglich ist.

Die Bestimmung der potentiellen Winderosion erfolgt anhand theoretischer Bodenabträge für einen trockenen und unbewachsenen, d. h. freien Boden nach DIN 19706 (2013-02). Die Höhe des Bodenabtrages basiert auf den folgenden Faktoren:

- Bodenerosivität des Windes
- Schutzwirkung von Windhindernissen
- Erodierbarkeit des Bodenmaterials aus dem der Oberboden besteht.

Nach DIN 19706 werden dabei keine konkreten Abtragswerte berechnet, sondern es erfolgt eine Einstufung in Klassen der Erosionsgefährdung.

Im Zuge von Baumaßnahmen wird die Gestalt (Oberflächenform) und/oder Nutzung einer Bodenfläche verändert. So kommt es im Zuge der Baufeldfreimachungen zur Beseitigung der schützenden Vegetationsdecke, so dass das Risiko einer zeitweisen Bodenerosion durch Wind und Wasser steigt.

### **3.3.5 Vermischung**

Im Zuge von Baumaßnahmen ist generell darauf zu achten, dass Oberböden, Unterböden und ggf. hoch anstehende Ausgangsgesteine (Lockergesteine) getrennt ausgehoben, gelagert und bei Bedarf wieder eingebaut werden. Eine Vermischung ist so weit wie möglich zu vermeiden.

Eine differenzierte Trennung des Unterbodenaushubs z.B. in einen „oberen“ und einen „unteren“ Unterboden findet nur bei bedeutsamer Substratschichtung oder bei erheblichen Unterschieden im Humusgehalt statt. Als bedeutsame Schichtunterschiede im Unterboden gelten insbesondere:

- starke Wechsel der Feinbodenart
- starke Wechsel des Grobbodenanteils (Steingehalt)
- starke Wechsel des Humusgehaltes
- starke Wechsel des Carbonatgehaltes.

Im Falle einer Vermischung besteht das Risiko, dass die natürlichen Bodenfunktionen dauerhaft beeinträchtigt werden. Folglich sind Böden mit deutlichen Substratwechseln im Unterboden als empfindlich gegen Vermischung einzustufen. Weiterhin sind Böden mit bautechnischen Funktionen von den natürlichen Böden zu trennen.

### **3.3.6 Verlust der Eigenart**

Durch Aushub, Bodenaustausch oder Versiegelung verlieren die betroffenen Böden ihre Eigenart. Dies ist besonders bedeutsam bei Böden mit Archivfunktion sowie bei flachgründigen Böden mit hohem Biotopentwicklungspotential für Extremstandorte. Durch den Bodenaushub gehen Bodeneigenschaften, welche eine Schutzwürdigkeit der Archivböden und flachgründigen Böden begründen (besondere Prozesse oder Ausgangssubstrate der Bodenbildung), verloren bzw. diese können nicht in der natürlichen Ausprägung wiederhergestellt werden.

Bodenversiegelung ist die anthropogen bedingte teilweise bis vollständige Isolierung des Bodens, wodurch Austauschvorgänge zwischen Erdreich und Atmosphäre unterbunden werden und die natürlichen Funktionen und die Archivfunktion der Böden beeinträchtigt bis vollständig zerstört werden.

### **3.3.7 Schadstoffeintrag**

Durch Havariefälle oder unbedachten Umgang mit Baumaterialien oder Betriebsmitteln etc. können Schadstoffe den Boden verunreinigen und seine Eigenschaften schädlich verändern. Zusätzlich kann eine Beeinträchtigung der Schutzgüter Grundwasser, Mensch und Pflanze erfolgen.

Im Zuge von Baumaßnahmen ist daher grundsätzlich auf den fachgerechten Umgang mit allen Bau- und Bauhilfsstoffen, Treib- und Schmierstoffen zu achten. Neben Abfällen (u.a. Sprüh-, Säge- oder Schleifverluste) stellen Brauchwasser beispielsweise auch Sanitäranlagen oder Reinigungsvorgängen sowie verunreinigtes Niederschlagswasser (z.B. von Verkehrs-, Arbeits-, Lager- oder Wartungsflächen) Risikofaktoren für Schadstoffeinträge dar. Auch durch das Ein- und Aufbringen von kontaminierten Bodenmaterialien bzw. anderen Materialien können Schadstoffe in den Boden eingetragen werden.

## **3.4 Gefährdungsbereiche**

Die genannten potentiellen Gefährdungen für das Schutzgut Boden sind im Planungsprozess möglichst früh bei der weiteren Flächenplanung zu berücksichtigen; das vorliegende BSK soll hier einen Leitfaden bilden, auf den in den einzelnen Planungsphasen bis zur Ausführung aufgebaut wird. Das vorliegende BSK ist entsprechend fortzuschreiben.

Das BSK findet keine Anwendung auf Flächen, die im Zuge des Bauvorhabens dauerhaft in Anspruch genommen werden (vgl. Kapitel 3.4.4.). Die unterschiedlichen bauzeitlichen

Nutzflächen und deren für das Schutzgut Boden relevanten Gefährdungen werden im Folgenden im Detail beschrieben.

### **3.4.1 Baustraßen**

Baustraßen dienen für einen begrenzten Zeitraum der Verkehrserschließung eines Bauobjektes bzw. Baugeländes. Es handelt sich hierbei in der Regel um provisorisch ungebundene Straßen. Die Nutzung von Baustraßen ist vorrangig für den eigentlichen Baustellenverkehr vorgesehen. Die Nutzungsdauer einer Baustraße differenziert sich in kurz (bis zu 6 Monate; Nutzung ggf. außerhalb einer Frost- und Tauperiode), mittel (bis zu 12 Monate; Nutzung während einer Frost- und Tauperiode) und lang (> 12 Monate; Nutzung über mehrere Frost- und Tauperioden).

Neben Linienführung und Querschnittsgestaltung sind aus bodenbezogener Sicht auch die Verkehrsbelastung und die Entwässerung für die Bemessung und Konzeption einer Baustraße relevant. Die Entwässerung des Untergrundes kann z.B. über Drainagen, Sickerschächte oder -gräben erfolgen.

Zusätzlich sind bei der Planung eine ausreichende Breite (z.B. für Gegenverkehr und Ausweichbuchten, vgl. [L23]) sowie die Unterhaltung und der Rückbau der Baustraßen zu beachten.

Die Art der Befestigung bzw. Schichtdicke der Baustraßenbefestigung ist in Abhängigkeit der Empfindlichkeit des Untergrundes, der Dauer der Nutzung, der notwendigen Entwässerung und des einzusetzenden Fahrzeuggewichtes bzw. der maximalen Achslast zu bemessen.

Es wird unterschieden in:

- Befestigte Baustraßen und Sonderbauwerke, die im Bereich vorhandener oder geplanter Verkehrswege sowie zukünftig versiegelter bzw. bebauter Flächen eingerichtet werden und
- temporäre Baustraßen mit Angabe zu Aufbau, Mindesthöhe, Material sowie ggf. zu bauzeitlichen Belastungen (u.a. Befahrungsfrequenzen), insbesondere zu maximalen Gesamtmassen, die abgestützt werden müssen.

Durch das Befahren mit Baufahrzeugen kommt es zu einer erhöhten Belastung der Böden im Bereich der Baustraßen, die u.a. zu Verdichtungen des Bodengefüges führen können. Zusätzlich können eine Versiegelung bzw. Abdichtung die Austrocknung und den Verlust der Bodenfunktion des darunter anstehenden Bodens hervorrufen.



### 3.4.2 Bereitstellungsflächen

Bereitstellungsflächen oder Zwischenlager sind Flächen, die zur zeitweiligen Lagerung von Erdstoffen, Abfällen oder sonstigen Materialien bis zum Abtransport bzw. bis zum Wiedereinbau dienen.

Hierbei ist die Lagerung von Stoffen in unterschiedlichen Formen möglich:

- Bodenlager ggf. mit Basisabdeckung, Sickerwasserdrainage und Folienabdeckung,
- geschlossene Zwischenlagerhallen mit Abluftbehandlung,
- Lagerung in Containern (geschlossen oder offen).

Für die Lagerung von mit Schadstoffen belastetem Material müssen die Bereitstellungsflächen so beschaffen sein, dass die Umwelt, z. B. das Grundwasser, nicht durch Schadstoffe gefährdet wird. Dabei variieren die technischen Anforderungen zur Herstellung dieser Flächen nach dem Grad der Verunreinigung der Materialien. Als mögliche Maßnahmen zur Sicherstellung einer gefahrlosen Bereitstellung von belastetem Material gibt es u. a. folgende Möglichkeiten:

- Wasserundurchlässige Grundfläche in Straßenbauweise und/ oder Abdeckung des Untergrundes mit Kunststoffdichtungsbahnen; Mindestdicke: 1,0 mm.
- Gezielte und ggf. kontrollierte Ableitung des Oberflächenwassers.
- Schutz gegen Niederschlagswasser und Staubverwehungen (z. B. arbeitstägige, verwehungssichere Abdeckung mit Kunststoffolie).
- Lagerung von Abfällen, die wassergefährdende Stoffe enthalten, in geeigneten medienbeständigen Behältnissen nach den geltenden Vorschriften.

Neben der Lagerung von Abfällen können die Flächen auch für weitere Arbeiten genutzt werden, wie z.B.

- zur Aufbereitung von mineralischen Bauabfällen (Brechen, Sieben etc.),
- als Umschlagplatz für Container, Big-Bags und andere Abfallbehälter.

Die Gefährdung von Böden auf Bereitstellungs- und Lagerflächen und der sich daraus ergebende notwendige Schutz des Untergrundes gegen Auflasten unter Lagerflächen kann analog zu den Baustraßen ermittelt bzw. festgelegt werden.

### 3.4.3 Baustelleneinrichtungsflächen

Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) dienen mehreren Funktionen, u.a. als Stellplatz für Mannschaftscontainer, Büro-/ Materialcontainer, Sanitäranlagen sowie Stell- und

Wartungsflächen für Geräte (inkl. Verkehrs- und Abstellflächen für Baufahrzeuge, PKWs und LKWs).

Auf den eigentlichen Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) werden während der gesamten Baumaßnahmen Büro- und Unterkunftscontainer aufgestellt, Sanitär- und Sozialflächen ausgewiesen.

Die Ausstattung und Nutzung der BE-Fläche hängt von den folgenden Faktoren ab:

- Umfang der Baumaßnahme bzw. Größe des Bauvorhabens
- Art des Bauvorhabens (hier: Verkehrsbau)
- Baugelände sowie örtliche Einflüsse (Lage, Form, Böschungen, Erschließung)
- Möglichkeiten für den Einsatz von großen Baumaschinen, z.B. Kräne
- Verkehrsanbindung der Baustelle einschließlich Zu- und Ausfahrt und Möglichkeiten für eine Baustraße
- Versorgung mit Medien wie Wasser, Strom, Entwässerung
- nachbarliche Bebauung und angrenzende Objekte
- Länge der Bauzeit (ggf. über den Winter mit erforderlichen Winterbaumaßnahmen, Einhausungen).

Analog zu den Baustraßen und Bereitstellungsflächen gilt, dass eine erhöhte Belastung der Böden im Bereich der BE-Flächen erwartet wird, die u. a. zur Verdichtung des Bodengefüges führen kann. Zusätzlich können eine Versiegelung bzw. Abdichtung die Austrocknung und den Verlust der Bodenfunktion des darunter anstehenden Bodens hervorrufen. Der notwendige Schutz kann wie bei den Baustraßen oder Bereitstellungsflächen geplant werden.

#### **3.4.4 Dauerhaft in Anspruch genommene Flächen (Versiegelung)**

Dauerhaft in Anspruch genommen werden die Flächen, auf denen die neuen Fahrbahnen und die zusätzlichen Anschlussstellen errichtet sowie Flächen, die in diesem Zusammenhang durch Erweiterungen der bestehenden Ingenieurbauwerke versiegelt werden. Die Böden unter diesen Maßnahmen werden dauerhaft durch Versiegelung und bzw. Bodenaustausch in ihrer Funktion gestört und werden nicht im Bodenschutzkonzept berücksichtigt. Die damit verbundenen Beeinträchtigungen und ggf. Kompensationsmaßnahmen sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan [U19] beschrieben.

## **4 Allgemeine Erläuterung potentieller Vermeidungs- und Verminderungsstrategien**

### **4.1 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)**

Als generelle Minderungsmaßnahme gilt der Einsatz einer baubegleitenden Überwachung mit Fachkenntnissen zum Bodenschutz während des Bauprozesses (siehe auch Kapitel 2.1). Als Richtlinien bei der Umsetzung dienen die DIN 18915 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten“ und die DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“. Die BBB betreut und dokumentiert die Umsetzung der Vorgaben des fortgeschriebenen BSK im Sinne des Bauherren während der Bauausführung und der anschließenden Wiederherstellung bzw. Rekultivierung (ggf. Zwischenbewirtschaftung) der Böden auf bauzeitlich genutzten Flächen.

Im Zuge der Bauausführung werden eventuell Erkenntnisse gewonnen, die im BSK aufgrund des aktuellen Stands der Auswertung nicht berücksichtigt werden konnten, so dass weitere Maßnahmen zum Schutz des bauzeitlich genutzten Bodens notwendig werden. Festlegungen dazu obliegen dann der Bodenkundlichen Baubegleitung.

### **4.2 Messkonzept**

Die Verdichtungsempfindlichkeit eines Bodens hängt im Wesentlichen von der Konsistenz bzw. dem Bodenfeuchtezustand ab. Da diese sich aufgrund variierender Witterungsverhältnisse im Zuge der Baumaßnahme stetig ändern, ist für verdichtungsempfindliche Böden ein Messkonzept zu entwickeln. Auf Grundlage der daraus gewonnen Daten wird die Befahrbarkeit und die Bearbeitbarkeit der Böden bewertet. Die Messintervalle bzw. witterungsbedingte Untersuchungen zu planen sowie ggf. Testfelder anzulegen, auf denen repräsentative Daten für das Baufeld erhoben werden können. Im Messkonzept sind die anzuwendenden Techniken sowie Sondiertiefen für die Ausführung festzuhalten.

### **4.3 Berücksichtigung Witterungsverhältnisse**

Witterungsverhältnisse haben einen entscheidenden Einfluss auf Bodenfeuchte, Grundwasserflurabstände und die Konsistenz der Böden. Daher ist zu empfehlen, kurzzeitige Baumaßnahmen (< 6 Monate) nur bei geeigneter Witterung in den Frühlings- und Sommermonaten stattfinden zu lassen, um potentielle Beeinträchtigungen der Böden minimal zu halten.

Bei langfristigen Baumaßnahmen (> 6 Monate) sind nach Möglichkeit Querungen von Bächen und Mooren in Zeiträume mit geringer Wassersättigung des Bodens, folglich im Sommer auszuführen. Dahingegen können Bautätigkeiten in flachgründigen Bereichen (Bereich mit Böden geringer A-Horizont-Mächtigkeit) auch in den feuchteren Monaten (Herbst bis Frühling) stattfinden, solange die Konsistenzstufe ko3 (steif-plastisch) gemäß DIN 18195 nicht überschritten wird. Der Umfang und die Ausführung der geplanten Bautätigkeiten sollten ab einer weich-plastischen Konsistenz der Böden (ko4) mit der BBB abgestimmt werden.

Im Rahmen von Dauer- / Starkregen kann die Konsistenz von Böden herabgesetzt werden. In Folge sind erosive Massenbewegungen (z.B. Bodenfließen) bei verdichtungsempfindlichen Böden möglich. Für diese Szenarien sollte mit der BBB ein anzuwendendes Konzept entwickelt sein (Notfallplan), anhand dessen nach Abstimmung mit der BBB zu entscheiden ist, ob, wann und wie die Bautätigkeiten fortgesetzt werden können.

Eine an die vorherrschenden Witterungsverhältnisse angepasste Bauzeitenplanung dient der Vorbeugung von schädlichen Bodenveränderungen (v.a. durch Verdichtung), dies bedeutet die Erstellung eines bodenschonenden Bauzeitenplans. Der vertragsrechtliche Umgang mit ggf. auftretenden Baustillständen aufgrund von ungünstigen Witterungsverhältnissen (langanhaltende Niederschläge / Starkregenereignisse) über das Maß der allgemeinen Vertragsbedingungen hinaus sollte frühzeitig Berücksichtigung im Vertragsverfahren finden.

#### **4.4 Baustraßen, Bereitstellungs- und BE-Flächen**

Minderungsmaßnahmen im Rahmen von Baustraßen und Bebaubedarfsflächen sind vorrangig lastverteilende Maßnahmen, die eine Verdichtung des Bodens reduzieren. Hierbei sind befestigte und unbefestigte Straßen zu unterscheiden.

Die Befahrung von unbefestigten Baustraßen, Bereitstellungs- bzw. BE-Flächen ist maximal bis zu einer steif-plastischen Konsistenz der anstehenden Böden möglich. Grundsätzlich ist der maximale Flächendruck in Abhängigkeit der vorherrschenden Konsistenz zu beachten (vgl. dazu Abbildung 1

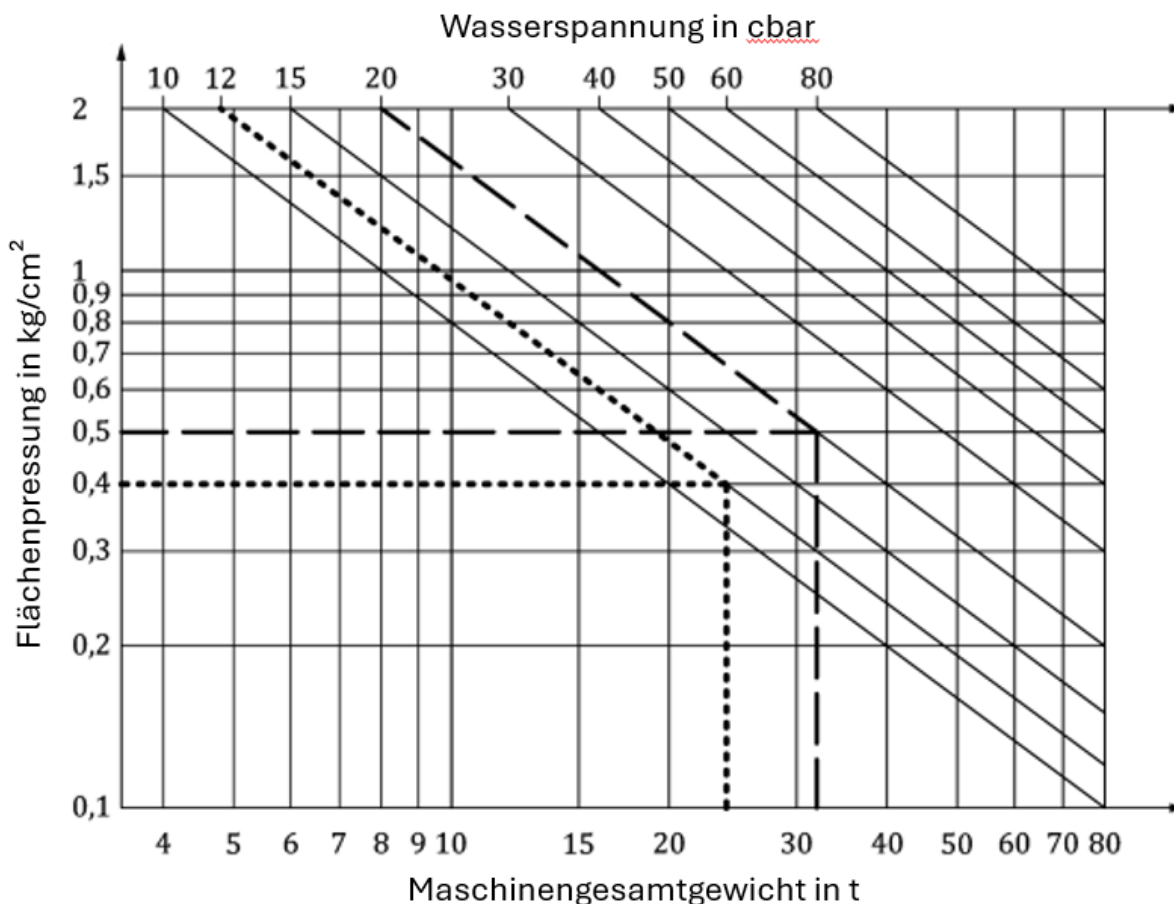


Abbildung 1: Nonogramm zur Ermittlung der Maschineneinsatzgrenze in Abhängigkeit der Saugspannung im Boden (verändert nach [L 1])

Um eine Befahrbarkeit auch bei höherer Bodenfeuchte auf bauzeitlichen Flächen zu ermöglichen, können die Böden mittels unterschiedlicher Maßnahmen geschützt werden. Für eine Befestigung von Baustraßen stehen verschiedene Varianten zur Verfügung:

Der Einsatz von Lastverteilungsplatten (Baggermatratzen, starre Plattensysteme, Verbundplattensysteme) ermöglicht eine rasche und flexible Herstellung der Befestigung. Die unterschiedlichen Materialien (Kunststoff, Holz, Metall, Beton) bieten jeweils Vor- und Nachteile, so dass die Festlegung zum Einsatz eines Systems nach Abwägung von örtlichen Gegebenheiten, Belastungsansprüchen und Kosten erfolgen sollte. Grundsätzlich gilt, dass eine optimale Lastverteilung nur auf ebenen Geländebeziehungen gegeben ist. Ein Verrutschen der Platten untereinander ist durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Verschrauben) zu verhindern. Es ist zu beachten, dass bei nasser Witterung die Lastverteilungsplatten zu Glättebildung neigen (entsprechende Berücksichtigung für die Arbeitssicherheit notwendig).

Bei der Herstellung von mineralischen Baustraßen ist die Mächtigkeit der Schüttung an die Verdichtungsempfindlichkeit bzw. Tragfähigkeit des anstehenden Bodens anzupassen. Das Material ist stofflich so zu wählen, dass keine Belastung aufgrund von erhöhten Schadstoffgehalten für den anstehenden Untergrund erfolgen kann. Beim Errichten der Baustraßen ist ein ausreichend stabiles Vlies bzw. Geotextil einzusetzen, welches die Vermischung von anstehendem Boden und auflagerndem Schotter unterbindet. Beim Einbau des Vlies ist die Überlappung einzelner Bahnen von 0,5 m sowie ein seitlicher Überstand von 1,0 m zu gewährleisten. Dabei ist zu beachten, dass das reißfeste Vlies bis zum Ende der Baumaßnahme nicht beschädigt wird.

Bei der Befestigung von Baustraßen ist abzuwägen, ob der anstehende Oberboden abzutragen ist oder nicht. Dies hängt zum einen von der Verdichtungsempfindlichkeit des anstehenden Ober- bzw. Unterbodens ab. Andererseits ist die Dauer der Baumaßnahme entscheidend, ob eine Baustraße direkt auf einem begrünten Oberboden angelegt werden kann oder der Oberboden abzutragen und zwischenzulagern ist. Zusätzlich sind der Bodenaufbau und die Mächtigkeit der einzelnen Horizonte entscheidend. Wenn zwischen A- und C-Horizont noch ein B-Horizont ansteht, ist abzuwägen, ob dieser ggf. auch noch abzutragen und zwischenzulagern ist.

Wenn die Begrünung von Ackerland für die Baustraße angedacht ist, sollte die Aussaat mindestens drei Monate vor Nutzung durchgeführt werden. Wird Grünland für die Herstellung der Baustraße genutzt, ist die Fläche unmittelbar vor Anlegen der Straße zu mähen. Eine weitere Variante ist es, die abgeernteten Felder mit Stoppeln zu belassen und als Basis der Baustraße zu nutzen. Die Anwendung von Begrünungen (ohne zusätzliche Maßnahme wie mineralische Überdeckung) im Bereich von Baubedarfsflächen dient hierbei der Stabilisierung und Strukturierung des Oberbodens aufgrund des Wurzelwachstums und des Entzugs von Wasser aus dem Boden durch die Pflanze.

Für die Präparation von BE-Flächen auf Grünland kann der vorhandene Wuchs gemulcht oder gemäht und abtransportiert werden. Diese Variante ist ab einer frischen Biomasse von ca. 2 kg/m<sup>2</sup> sinnvoll. Wird ein Bodenabtrag im Bereich von Grünlandflächen angedacht, ist die Grasnarbe vor oder nach dem Abtrag vom Oberboden durch Fräsung zu trennen.

Eine weitere Möglichkeit zur Befestigung von Baustraßen bietet der Einsatz von Holzhackschnitzeln, die allerdings nicht auf feuchten oder vernässten Standorten eingesetzt werden sollten. Bei der Verwendung von Holzhackschnitzeln sollte eine Trennschicht aus Geotextil aufgebracht werden.

Die Baustraßen sind regelmäßig von der BBB auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen und ggf. instand setzen zu lassen.

Die exakte Planung und Festlegung des Baustraßentyps findet im Zuge der Ausführungsplanung unter Berücksichtigung bodenschutzfachlicher Anforderungen, detaillierter Baugrunderkundungen und der jeweiligen Standortbedingungen in Abstimmung mit der BBB statt. Neben geotechnischen und bodenkundlichen Aspekten sind hierbei auch die Arbeitssicherheit und die Kosten entscheidende Faktoren.

#### **4.5 Entwässerung**

Stark vernässte Böden können im Rahmen von Bauvorhaben entwässert werden, um die Baugrundeigenschaften und die Standfestigkeit zu verbessern und die Befahrbarkeit von Baustraßen zu gewährleisten.

Diese Maßnahmen können temporär (bauseitige Wasserhaltung), aber auch von stetiger Dauer sein (Drainagesysteme, Rigolen). Grundwasserabsenkungen sind mit geeigneten Verfahren und zeitlichem Vorlauf zu Bauarbeiten zu planen und einzusetzen. Hierbei sind vor allem bei humosen Böden potentielle großflächige Setzungen zu erwarten und zu berücksichtigen. Die möglichen positiven und negativen Auswirkungen durch Entwässerung sind sorgfältig gegeneinander abzuwägen.

Teilweise werden aufgrund der Versiegelung von Flächen Regenrückhaltebecken geplant und gebaut, um die Versickerung von Niederschlag im Boden zu kompensieren. Kommt eine dezentrale Regenwasserversickerung in Frage, kann auch der Einsatz von bodenlockernden und strukturierenden Gräsern, Kräutern und Gehölzen auf nicht versiegelten Flächen zum einen die Versickerung von Regenwasser, aber auch die Verdunstung an Hitzetagen optimieren.

Sollte ausgebauter Torf z.B. als landwirtschaftlicher bodenverbessernder Rohstoff genutzt werden, muss er entwässert (mindestens 1 Jahr zwischengelagert) werden. Bei der Nutzung von Torf zur Wiederherstellung von Moorböden hingegen ist von einer Entwässerung abzusehen.

Bei den genannten Maßnahmen sind ggf. wasserrechtliche Anforderungen zu berücksichtigen und im Vorfeld abzuklären.

#### 4.6 Abtrag und Zwischenlagerung von Boden permanent genutzter Flächen

Eine bodenschonende Vorgehensweise kann nur mit Hilfe bestimmter Arbeitsweisen umgesetzt werden. Dabei gelten folgende Gebote und Verbote:

- Der Abtrag von Bodenmassen erfolgt rückschreitend mittels Raupenbagger.
- Für den Transport von Erdmassen sind schiebende Raupen (einschließlich Schürfkübelraupen) nicht geeignet.
- Abtrag des Oberbodens ist nach Möglichkeit nur in Bereichen durchzuführen, in denen eine irreversible Veränderung der Bodenfunktionen im Zuge der Baumaßnahmen zu erwarten ist. In Bereichen mit geringer Verdichtungsempfindlichkeit des Oberbodens ist vorzugsweise eine (befestigte) Baustraße unmittelbar auf dem Oberboden errichtet werden (s. Kapitel 4.4).
- Vorlaufende Begrünung von Oberboden erfolgt mit Gräsern oder Ähnlichem (Aussaat mindestens drei Monate vor Baubeginn, die Art-/Sortenauswahl der Pflanzen sollte in Abstimmung mit der BBB und ggf. den betroffenen Landwirten erfolgen).
- Die Lagerung von Böden erfolgt gemäß DIN 18915, DIN 19731 und DIN 19369.
- Allgemein wassergefährdende (a.w.g.) Stoffe und Abfälle sind bei der Lagerung von nicht wassergefährdenden (n.w.g.) zu trennen. Es sind die entsprechenden bundes- und landesrechtlichen Regelungen einzuhalten und anzuwenden (Wasserhaushaltsgesetz, Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Technische Regeln für wassergefährdende Stoffe).

Nach aktuellem Rechtsstand sind mineralische Abfälle oder Ersatzbaustoffe mit umweltchemischen Belastungen über Z 1.1 nach LAGA in der Regel sogenannte „a.w.g.“ Stoffe, ausgenommen ist der Parameter TOC; orientierenden Charakter haben die Parameter Leitfähigkeit und pH-Wert. Bezogen auf die Materialklassen der Ersatzbaustoffverordnung ergeben sich nach der Veröffentlichung des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg vom 25.07.2023 folgende Bewertungen:

Bodenmaterial BM-0, BM0-0\*, BM-F0\*, Baggergut BG-0, BG-0\*, BG-F0\*, Gleisschotter GS-0, Schmelzkammergranulat SKG, Hüttensand HS sowie RC-1 (nur unter Einhaltung gesonderter Werte) werden demnach grundsätzlich als „n.w.g.“ eingestuft, entsprechend werden bis zu einer Anpassung der AwSV (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) die höheren Materialklassen im Regelfall als „a.w.g.“ eingestuft.



Grundsätzlich sollte bei einer notwendigen Umlagerung von Böden eine Zwischenlagerung vermieden werden. Stattdessen sollte ein direkter Wiedereinbau an geeigneten Standorten vorgenommen werden. Sofern auf eine Zwischenlagerung nicht verzichtet werden kann, sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Bodenmieten sind außerhalb von Senken anzulegen, um Staunässe in den anstehenden Böden zu verhindern; generell ist Wasserrückstau an Bodenmieten vorzubeugen und zu verhindern.
- Für die Wasserhaltung der einzelnen Mieten sind Bereiche für Gräben und Abstand zwischen den Mieten vorzusehen.
- Die Höhe einer Oberbodenmiete darf maximal 2 m betragen. Die Miete ist in einer steilen Trapezform mit 4 % abfallender Mietenkrone anzulegen.
- Oberbodenmieten sind vollumfänglich zu profilieren und je nach Witterung, Standort und Jahreszeit (Abstimmung mit BBB) bei einer potentiellen Lagerzeit von mehr als 2 Monaten aktiv zu begrünen (s.u.)
- Für humusreiche Oberbodenmieten (>8% Humusgehalt) ist die Abdeckung mit Vlies oder Feuchthaltung des Mietenkörpers als Zusatzmaßnahme in den Sommermonaten (Mai bis September) erforderlich.
- Eine Vermischung von Oberboden (A-Horizont) - und Unterbodensubstraten (B-Horizont) bzw. Bodenausgangsgestein (C-Horizont) ist zu unterbinden. Unterboden (B-Horizont) ist getrennt von C-Horizont zu lagern; bei geringer Mächtigkeit des B-Horizontes kann ggf. auf die Trennung des Materials aufgrund des erhöhten Aufwands verzichtet werden.
- Die Unterbodenmiethöhe sollte 3 m nicht übersteigen. Abweichungen sind mit der BBB abzustimmen.
- C-Horizont-Material kann in Bodenmieten größer 3 m angelegt werden, wenn die Miete auf anstehendem C-Boden erfolgt; ansonsten ist der maximal zulässige Flächendruck des Oberbodens für die Miethöhe entscheidend.
- Der Transport von Bodenabtrag zum Lagerplatz sollte so kurz wie möglich sein.
- Die Lagerung der Bodenmieten ist inkl. Markierung und Dokumentation zu konzipieren.
- Die Herrichtung von Lagerplätzen ist in Abhängigkeit des Nutzungsumfangs, -dauer und -art zu konzipieren und umzusetzen.
- Bodenmieten von Ober- und Unterboden dürfen weder befahren noch als Lagerfläche benutzt werden.

- Die Befahrung von C-Boden ist nach Abstimmung mit der BBB auf hinreichend abgetrocknetem Boden für die Weiterbearbeitung oder Mischung möglich.
- Bei Lagerungsdauer über zwei Monate ist unmittelbar nach Herstellung der Miete zur Prävention eine Zwischenbegrünung vorzusehen. Die Ansaatmischung ist nach Standorteigenschaften, Fruchtfolge, angenommener Lagerzeit und Jahreszeit anzupassen. Bei überjähriger Bodenlagerung sollten Mischungen auch tiefwurzelnde Arten enthalten. Bei steilen Mieten oder trockener Witterung ist ggf. eine Begrünung mittels Anspritzverfahren vorzusehen.
- Die Begrünung ist während der Standzeit durch Abmulchen, Mahd, Jäten (keine Pflanzenschutzmittel) und ggf. Nachsaat zu pflegen.

#### **4.7 Angepasster Maschinen- und Geräteeinsatz**

Der bodenschonende Einsatz der Baumaschinen richtet sich nach der Tragfähigkeit des Bodens. Der Flächendruck ist hierfür so gering wie möglich zu halten. Um irreversible Schäden des Bodens zu verhindern, sind verschiedene Maßnahmen umzusetzen:

- Der Einsatz von Radfahrzeugen ist auf ein Minimum zu begrenzen. Auf verdichtungsempfindlichen Böden dürfen Radfahrzeuge auf unbefestigten Bodenflächen nicht eingesetzt werden; als Sonderfall ist die Baufeldfreimachung vor Baubeginn, die Tieflockerung im Rahmen der Rekultivierung sowie landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmaßnahmen nach Oberflächenwiederherstellung mittels landtechnischer Radfahrzeuge mit Niederdruckreifen zu nennen.
- Für den Bodenabtrag sind Raupenbagger zu verwenden. Für den Abtrag sind keine schiebenden Raupen (einschließlich Schürfkübelraupen) einzusetzen;
- Der maximale noch bodenverträgliche Kontaktflächendruck von Maschinen beruht auf der Saugspannung des Bodens und dem Gewicht der einzusetzenden Maschine (vgl. Abbildung 1); die bodenspezifische Saugspannung ist während der Baumaßnahme mittels Tensiometern in Messfeldern zu ermitteln. Für den Einsatz von Baumaschinen auf verdichtungsempfindlichen Böden in Abhängigkeit der Saugspannung sind Bereiche
- Um einen flexiblen Einsatz von Baumaschinen zu ermöglichen, sollte diese benannt werden, um den jeweils spezifischen Flächendruck frühzeitig ermitteln zu können. Der Einsatz von Maschinen in Abhängigkeit der jeweils aktuellen Bodenkonsistenz bzw. Saugspannung ist für definierte Konsistenzbereiche festzulegen und zu markieren.

- In Ergänzung sind Vereinbarungen zu möglichen Befahrungen in Abhängigkeit des Feuchtezustands sinnvoll.
- Ausgewiesene Tabuflächen (auch solche, die sich aus dem LBP ergeben), die nicht befahren werden dürfen, sind zu kennzeichnen und dauerhaft abzugrenzen (z.B. durch Bauzäune, vgl. LPB, Maßnahme 2 V<sub>FFH</sub> [U19]).

#### **4.8 Erosionsschutzmaßnahmen**

Für erosions- und rutschungsgefährdete Flächen sind während und nach der Bauphase besondere Maßnahmen zu planen und durchzuführen. Hierbei sind die unterschiedlichen erforderlichen Maßnahmen mit der BBB abzustimmen. Dabei wird unterschieden die über die gesamte Bauzeit dauern, witterungsbezogen oder für konkrete Unwetterereignisse erforderlich sind.

Ob eine Maßnahme erfolgen muss, hängt ab von

- aktuellem Bodenzustand (Gefügezustand, Verschlämmung, Verdichtung)
- aktuellem Vegetationszustand (Bodenbedeckung inkl. Mulch)
- Hangneigung und -längen
- Umgebungseinflüssen (wie Zutritt von unkontrolliert abfließendem Wasser)
- jahreszeitlich zu erwartenden Witterungszuständen oder konkreten Wettervorhersagen (Niederschlags- und Temperaturverhältnisse).

Besonderer Schutz gilt für Flächen mit starker Hangneigung und für vegetationslose Flächen.

Als Schutzmaßnahmen kommen Begrünung, Entwässerungssysteme oder Schutzmatten und -gewebe in Frage.

#### **4.9 Flächennutzung**

Flächen mit besonders schützenswerten Böden (z.B. Moorböden) sind möglichst nicht zu nutzen. Es sind stattdessen Ausweichflächen zu planen oder bodenschonende Bautätigkeiten durchzuführen (Flächenmanagement).

## 5 Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung

Die Erfassung der Grunddaten erfolgt mit folgenden Zielen: Festlegung der notwendigen Maßnahmen (Vermeidung, Schutz, Beschränkung).

Die Datenerfassung und Darstellung erfolgte in zwei Schritten:

- I. Erfassung und Darstellung vorhandener Daten,
- II. Bewertung der Daten in Bezug auf Vollständigkeit und Projektrelevanz.

Zu I.) wurden die vorhandenen Baugrundgutachten hinsichtlich der für den Bodenschutz relevanten Schichten und Tiefenlagen erfasst. Ergänzend wurden Informationen von Geoservern gesammelt und bewertet. Diese relevanten Daten wurden kartographisch aufbereitet und liegen als Anlagen 1 bis 7 bei.

### 5.1 Auswertung Geodaten

Die folgenden Themen wurden unter Verwendung der genannten Dienste ausgewertet:

Titel	Anlagen Nr.	Quelle
Geologische Karte	Anlage 1	Geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000 des Landes Brandenburg, LBGR
Moormächtigkeiten	Anlage 2	Moorbodenkarte des Landes Brandenburg, LBGR
Bodenerosionsgefährdung Wasser	Anlage 3	Bodenerosionsgefährdung, LBGR
Erosionsgefährdung Oberboden durch Wind	Anlage 4	Bodenerosionsgefährdung, LBGR
Verdichtungsempfindlichkeit des Oberbodens	Anlage 5	Potenzielle Verdichtungsempfindlichkeit des Boden in 35 cm Bezugstiefe des Landes Brandenburg, LBGR
Grundwasserflurabstand und Grundwassergleichen	Anlage 6	Grundwasserflurabstand für den oberen genutzten Grundwasserleiter des Landes Brandenburg, LfU

		Hydroisohypsen und Messwerte des oberen genutzten Grundwasserleiters des Landes Brandenburg – Jahr 2015, LfU
--	--	--

Diese thematischen Karten werden zur Verfügung gestellt von der INSPIRE-Zentrale im Land Brandenburg. Aus den Karten lassen sich die folgenden Informationen ableiten:

#### 5.1.1 Geologische Karte

Im Baufeldbereich treten überwiegend Ablagerungen der Urstromtäler (Niederungssande bzw. Talsande) auf, die aus fein- bis mittelkörnigen Sanden bestehen. Im Bereich der Flussniederungen der Alten Löcknitz, Löcknitz und Spree treten humusreiche Moorablagerungen auf. Diese bestehen aus humosen Sanden und Torfen, z.T. mit Kalkausfällungen (dies führt zur Bildung von Moor- und Wiesenmergeln). Im Bereich der AS Freienbrink sind fein- bis mittelkörnige Sande aus Dünenablagerungen anstehend.

#### 5.1.2 Moormächtigkeiten: Moorbodenkarte des Landes Brandenburg, LBGR

Moorböden sind ausschließlich in den Niederungsbereichen der Alten Löcknitz, Löcknitz und Spree kartiert. Die Mächtigkeit der Moorböden wird mit bis zu 200 cm angegeben.

#### 5.1.3 Bodenerosionsgefährdung Wasser

Im Bereich der Spree ist die potentielle Bodenerosionsgefährdung niedrig und liegt zwischen 0 bis 2,5 t/ha/a (berechnet anhand allg. Abtragsgleichung, ABAG, DIN 19708). Im verbleibenden Baufeldbereich gibt es potentiell keinen Beitrag zur Erosionsgefährdung durch Wasser.

#### 5.1.4 Erosionsgefährdung Oberboden durch Wind

Im gesamten Baufeldbereich ist die potentielle Erosionsgefährdung durch Wind (berechnet in Anlehnung an DIN 19706) sehr hoch.

### **5.1.5 Verdichtungsempfindlichkeit des Oberbodens**

Im Bereich der Niederungen (Alte Löcknitz, Löcknitz und Spree) treten verdichtungsempfindliche Moorböden auf. Die im weiteren Baufeld auftretenden podsoligen und z.T. vergleyten Braunerden, die im Zusammenhang mit den Ablagerungen der Urstromtäler sowie den Nebentälern stehen, sind nicht verdichtungsempfindlich.

### **5.1.6 Bodendenkmäler**

Zum Vorkommen von Kulturgütern im Vorhabensbereich wie Bau- oder Bodendenkmäler sei hier auf den LPB [U19 S. 171f] verwiesen.

### **5.1.7 Grundwasserflurabstand und Grundwassergleichen**

Die vom Landesamt für Umwelt (LfU) vorliegenden Pläne wurden durch lokale Daten ergänzt und in einem hydrogeologischen Gutachten [L22] zusammengefasst. Der Grundwasserstand liegt im Baufeldbereich etwa zwischen 32,4 m NHN und 33,4 m NHN. Der Grundwasserflurabstand ist in den Niederungsbereichen eher gering und variiert zwischen <1 m bis 3 m. In den weiteren Baufeldbereichen liegt der Grundwasserflurabstand bei 5 m bis 7,5 m. Die entsprechenden Daten gehen zusammen mit den nacherfassten lokalen Daten in den Bodenschutzplan ein.

### **5.1.8 Regionales Klima**

Im Baufeldbereich im östlichen Brandenburg herrscht ein gemäßigt-kontinentales Klima vor. Die Temperatur liegt im langjährigen Mittel (1991 bis 2020) bei 10,0°C. Die mittlere Jahresniederschlagsmenge beträgt ca. 600 mm/Jahr (1991 bis 2020) und ist im deutschlandweiten Vergleich eher niedrig. Die regenreichsten Monate sind die Sommermonate mit Regenmengen zwischen 50 und 60 mm im Monat.

## **5.2 Auswertung Baugrundgutachten**

Der Geotechnische Ergebnisbericht [L 16, S.7] beschreibt die Geologie / Hydrogeologie wie folgt:

*„Im Untersuchungsabschnitt, ausgehend von der AS Erkner bis zum Bauwerk über die Spree, wird der natürliche Baugrund fast ausschließlich von Ablagerungen der*

*Urstromtäler, überwiegend in Form grobkörniger, untergeordnet auch gemischtkörniger Talsande geprägt. Lokal und punktuell ist oberflächennah auch mit holozänen Dünensedimenten zu rechnen.*

*Ausgenommen davon sind die Niederungsbereiche Neue Löcknitz, Löcknitz und Spree<sup>1</sup>, in denen zumeist und oberflächennah, organische Weichschichten überwiegend in Form von Torfen, untergeordnet auch in Form von Mudden, anstehen.*

*Durch den Autobahnbau ist es zumeist oberflächennah zu Bodenumlagerungen/ Bodenvermischungen gekommen. Die Verkehrsanlagen befinden sich zudem bereichsweise in Dammlage mit überwiegend grobkörnigen Schüttstoffen.*

*Im Rahmen der bisher durchgeführten Baugrunderkundungen wurde das Grundwasser etwa zwischen 32 müNHN (km 28,7) und 33,5 müNHN erkundet.*

*Die hydrologische Karte des Landesumweltamtes Brandenburg (LfU) weist für den Untersuchungsbereich Grundwasserisohypsen zwischen 33 und 34 müNHN aus.*

*In zur Verfügung gestellten Gutachten sind Wasserstandshauptzahlen für die Spree bei Autobahn-km 33,4 dargelegt worden. Diese liegen zwischen 32,1 müHN (NNW) und 34,8 müHN (HHW).“*

Das Vorgutachten [L 16, S.8] unterscheidet dabei die Schichten S1 bis S6 mit den folgenden Eigenschaften (für die räumliche Verteilung vgl. Anlage 1, GK25):

**Schicht 1 (S1) Oberboden:** überwiegend vergleyte, podsolige Braunerden und podsolige Gley-Braunerden, im Niederungsbereich der Spree: Erdniedermoores aus Torf und Erdkarbonatmoore aus Carbonattorf.

**Schicht 2 (S2) Auffüllungen/Umlagerungen:** Dammschüttstoffe

**Schicht 3 (S3) Sande** (überwiegend grobkörnig geprägt): überwiegend Talsande (Niederungssand), vereinzelt Dünensande

**Schicht 4 (S4) Sande** (gemischtkörnig geprägt): überwiegend Talsande (Niederungssand), vereinzelt Dünensande

**Schicht 5 (S5) Kiese** (überwiegend grobkörnig geprägt)

**Schicht 6 (S6) Organische Böden:** Moorbildungen, Mudden, Humus, sandig, z.T. Torf.

---

<sup>1</sup> Anmerkung des Verfassers: im Bereich des Baufelds sind relevant: Alte Löcknitz, Löcknitz und Spree. Der Bereich der Alten Löcknitz ist analog zu den anderen Niederungsbereichen durch organisch angereicherte Weichschichten geprägt.

Das Vorgutachten [L 13] unterscheidet bei der groben Differenzierung modellhaft zwischen folgenden Bereichen:

**Allgemein (außerhalb der Autobahn und der Gewässerniederungen):**

1. Oberboden (S1)
2. Talsande, lokal Dünensande (S3)

**Im Bereich der bestehenden Autobahn:**

3. Oberboden (S1, sofern vorhanden)
4. Auffüllungen (S2, Dammschüttstoffe)
5. Talsande, lokal Dünensande (S3)

**In den Niederungsbereichen** (Löcknitz, Alte Löcknitz, Spree):

6. Oberboden (S1, sofern vorhanden)
7. Organische Böden (S6, Moorbildungen, Mudden)
8. Talsande (S3).

### **5.3 Bewertung und Ergänzung bodenschutzrelevanter Daten**

Die erfassten Daten aus den vorliegenden Quellen wurden hinsichtlich ihrer Relevanz für den Bodenschutz bewertet und im Bodenschutzplan dargestellt.

Die Ergebnisse werden im Bodenschutzplan dargestellt (Anlage 8). Die dort ausgewiesen verdichtungsempfindlichen Bereiche sind die Oberböden (Schicht 1), die gemischtkörnigen Sande (Schicht 4, ab Lehm) bzw. die organischen Böden (Schicht 6). Die genannten Böden weisen einen Ton- und Schluffgehalt über 15 M.% bzw. einen Organikanteil > M.-8% auf (siehe [L13, Abschnitt 3.2.2]). Die gemischtkörnigen Auffüllungen / Schüttungen weisen in der Regel einen Feinkornanteil < 0,063 mm bis ca. 12 M.-% auf, vereinzelt können jedoch höhere Feinkornanteile auftreten.

Die Tal- und Dünensande, welche durch fein- bis grobkörnige Sande und Kiese geprägt sind, sind generell nur gering verdichtungsempfindlich. Der Einfluss der Witterung auf die Empfindlichkeit der lokalen Böden ist in diesen Schichten (S3 und S5) entsprechend gering, da das Korngefüge nicht wasserempfindlich reagiert. Die Gefahr irreversibler Schäden oder Verschlechterungen ist entsprechend nur für die Schichten 1 und 6 gegeben. Für die Schicht 2 ist eine Beurteilung und weitere Erfassung des Bodenaufbaus nur dann notwendig, wenn dafür Hinweise aus dem Vorgrundgutachten auf verdichtungsempfindliche Auffüllungen vorliegenden. Für die Schicht 4 sind aus aktueller Sicht keine Auswirkungen zu erwarten, da das Vorkommen



an tiefe Lagen gebunden ist, die nicht relevant sind für die ausgewiesenen Gefährdungen durch Befahren etc. Entsprechende Flächen sind dennoch vorsorglich im Bodenschutzplan gekennzeichnet.

Die aus der bodenbezogenen Datenauswertung resultierenden Ergebnisse wurden nach Eigenschaften zusammengefasst und im Bodenschutzplan (Anlage 7) dargestellt. Die Flächen sind mit den Bezeichnungen „keine Einschränkung“, „ggf. verdichtungsempfindlich“ bzw. „verdichtungsempfindlich“ bewertet. Es wurden insgesamt 23 Bereiche mit jeweils gleichen Eigenschaften ermittelt und festgelegt (vgl. Anlage 7, Tabelle 1). Eine detaillierte Beschreibung der festgelegten Bereiche und der zu treffenden Vermeidungs- und Verminderungsstrategien erfolgt in Kapitel 6 und 7.

Auf Grundlage der vorgenommenen Bewertung wird für die Teilbereiche eine weitere Erkundung mit unterschiedlicher räumlicher Auflösung vorgeschlagen:

1. Die im Bodenschutzplan als nicht verdichtungsempfindlich gekennzeichneten Bereiche („keine Einschränkung“) werden als homogen angesehen. Es ist daher eine ausschließende linienhafte Erkundung zur Verifizierung (z.B. Sondierbohrung oder Schurf), ein Aufschlusspunkt je 200 m auszuführen.
2. Für Bereiche, die im Bodenschutzplan als „ggf. verdichtungsempfindlich“ gekennzeichnet sind, ist eine weitere Erkundung durch Verifizierung (Sondierbohrung oder Schurf) auszuführen. Je 200 m Länge ist mindestens ein Aufschlusspunkt vorzusehen.
3. Für die im Bodenschutzplan als „verdichtungsempfindlich“ gekennzeichneten Bereiche ist eine Erkundung mittels Schurfen je 100 m Länge auszuführen.

Als Sondierbohrung wird eine bodenkundliche Erfassung mit einem Bohrstock bezeichnet. Ein Bohrstock weist in der Regel eine Länge von 1-2 m auf mit einem Durchmesser von wenigen Zentimetern (z.B. Bohrstock nach Dr. Pürckhauer). Auf Grundlage von Sondierbohrungen ist eine Verifizierung von der Verbreitung von Böden bis zu einer bodenkundlichen Kartierung möglich. Eine umfassende Bodenbeschreibung inklusive Erfassung von Horizonten ist mit Sondierbohrungen nicht möglich. Es wird daher für Bereiche, die als „(ggf.) verdichtungsempfindlich“ ermittelt wurden, eine Verifizierung mittels Schurf vorgeschlagen. Dabei wird mit einem Bagger oder händisch eine Grube bis ins anstehende (Locker-)Gestein ausgehoben. Das freigelegte Bodenprofil wird anschließend im Detail untersucht. Sowohl die Sondierbohrung als auch die Erkundung mittels Schürfen eignen sich für die Entnahme von Bodenproben.



Das vorgeschlagene Erkundungsprogramm bezieht sich auf die folgenden 23 ermittelten Bereiche:

Tabelle 1: Aus der bodenkundlichen Datenerfassung und Bewertung abgeleitete Bereiche (inkl. Vorschlag zur weiteren Erkundung)

Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende] bezogen auf die mittlere Autobahnachse	Bodenart nach DIN 18196	Vorgeschlagene Erkundung
1	1-2	27,95 - 29,75	SE, GE, vereinzelt SU	9 Aufschlüsse (Sondierbohrungen)
2	1	28,16 - 28,22	SE, SU	1 Aufschluss (Schurf)
3	2	29,27 - 29,36	n.b.	1 Aufschluss (Schurf)
4	2	29,37 - 29,62	n.b.	1 Aufschluss (Schurf)
5	2	29,66 - 29,71	SE, OH	1 Aufschluss (Schurf)
6	2	29,75 - 29,78	HZ-HN, SE-OH	1 Aufschluss (Schurf)
7	2	29,77 - 29,82	SE-OH, SE-SU	1 Aufschluss (Schurf)
8	2	29,81 - 29,94	SE	9 Aufschlüsse (Sondierbohrungen)
9	2	29,94 - 29,99	SE, SU*	1 Aufschluss (Schurf)
10	2-3	29,97 - 30,05	SE, SU	1 Aufschluss (Schurf)
11	3	30,00 - 30,28	HN-HZ, SE	1 Aufschluss (Schurf)
12	3	30,14 - 30,23	SU-SU*	1 Aufschluss (Schurf)
13	3-6	30,04 - 33,35	SE, GE, vereinzelt SU	9 Aufschlüsse (Sondierbohrungen)
14	3	30,35 - 30,45	SE, SU	1 Aufschluss (Schurf)
15	5	32,51 - 32,61	SE, SU*	1 Aufschluss (Schurf)
16	5	32,57 - 32,64	SU*	1 Aufschluss (Schurf)
17	6	33,20 - 34,05	SE-OH, HN, HZ	1 Aufschluss (Schurf)
18	6	33,24 - 33,30	SE-OH	1 Aufschluss (Schurf)
19	6	33,35 - 33,39	SE, OU	1 Aufschluss (Schurf)
20	6	33,55 - 33,64	SE	9 Aufschlüsse (Sondierbohrungen)
21	6	33,60 - 33,65	SE, GI	1 Aufschluss (Schurf)
22	6	33,85 - 33,88	SE	9 Aufschlüsse (Sondierbohrungen)
23	6	33,82 - 33,90	SU-OH, SE-OH	1 Aufschluss (Schurf)

Im Rahmen der beschriebenen Erkundung wird die Aufgabenstellung für ein Baugrundgutachten gemäß den fachlichen Anforderungen der Bodenkundlichen Baubegleitung wie folgt erweitert:

1. Mächtigkeit Ober- und Unterboden sowie bei geschichteten Unterböden Mächtigkeiten von Schichten mit unterschiedlichen Eigenschaften.
2. Bodenart (Feinboden) mit Korngrößenverteilung inklusive Ton- und Schlufffraktion nach DIN ISO 11277 bzw. DIN ISO 17892-4.
3. Grobbodenart und Grobbodenanteil.
4. Gehalt an organischer Substanz (Humusgehalt).
5. Carbonatgehalt mittels HCl-Test.

## **6 Vorhabenbezogene Auswirkungen und zu erwartende Beeinträchtigungen der Bodenqualität und deren Funktionalität**

Die allgemeine Erläuterung der nachfolgenden Teilkapitel bezieht sich jeweils auf die Datenerhebung und Bewertung der in diesem Bodenschutzkonzept genutzten Daten. Generelle Informationen zu den Bodeneigenschaften sind in Kapitel 3 dargestellt. Die vorhabenbezogenen Auswirkungen und zu erwartende Beeinträchtigungen im Hinblick auf die Bodenqualität und dessen Funktionalität werden jeweils einzeln beschrieben. Dabei werden jeweils zunächst die allgemeinen projektbezogenen Gefährdungen beschrieben. Anschließend werden jeweils die standortbezogenen Auswirkungen beschrieben. Den Beschreibungen liegen die 23 Bereiche zugrunde, welche im Rahmen der Datenerfassung und Bewertung festgelegt wurden.

### **6.1 Verdichtungsgefährdung**

#### **6.1.1 Allgemeine Gefährdungen**

Ob ein Boden eine bauzeitlich bedingte Verdichtung erfährt, hängt von unterschiedlichen Komponenten ab:

1. Verdichtungsempfindlichkeit der Unterböden gegenüber Befahren mit Maschinen unterschiedlichen Gewichtes,
2. Nutzungszeiträume, während denen ein erhöhtes Risiko von Verdichtungen in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte zu erwarten ist,
3. Nutzungen des Bodens als Acker- oder Grünland als Indikator von Evapotranspiration oder Entwässerung/Drainage.

Generell weisen alle Böden eine Verdichtungsgefährdung auf. Bei einer hohen auftretenden Feldkapazität aufgrund von witterungsbedingen langanhaltenden ergiebigen Niederschlägen oder Starkregenereignissen kann sich Verdichtungsempfindlichkeit kurzfristig noch erhöhen. Im




Bereich des Baufelds gilt dies vor allem für die organischen Oberböden (Schicht 1) und die feinkörnigen und teilweise stark organischen Unterböden (Schicht 4). Diese sind generell verwitterungsempfindlich. Die von Sanden geprägten grobkörnigen Bodenschichten (2,3 und 5) werden aufgrund der festgestellten durchgehend hohen Durchlässigkeitsbeiwerte von  $10^{-3}$  bis  $10^{-5}$  m/s als unempfindlich bewertet. Als Ausnahme müssen Bereiche betrachtet werden, die einen geringen Flurabstand zum Grundwasserstand haben (Bewertung auf Grundlage der Grundwasserbemessungsstände [L22]). Die betroffenen Flächen sind im Bodenschutzplan als verdichtungsempfindlich ausgewiesen, es handelt sich in der Regel um Böden mit hohem Feinkornanteil (d.h.  $<0,063$  mm) bzw. Moorböden.

Für verdichtungsempfindliche Böden ist eine Messung der Bodenfeuchte zur Bestimmung von Konsistenzbereichen vorzunehmen und für die Bewertung geeigneter Maßnahmen einzubeziehen (vgl. Kapitel 7).

### 6.1.2 Standortbezogene Gefährdungen zur Verdichtungsempfindlichkeit

Die Verdichtungsempfindlichkeit wurde nach Flächen mit gleichen Eigenschaften zusammengefasst. Die ermittelten 23 Bereiche werden bezüglich der Verdichtungsempfindlichkeit wie folgt bewertet:

Allgemeine Erläuterungen zu Tabellen 2 bis 4 und 6:

Legende	Bewertung gemäß Bodenschutzplan (Anlage 7, Plan 1 bis 6)
	Keine Einschränkungen / kein Moorboden vorhanden / niedriges Erosionspotential / Grundwasserabsenkungen unbedenklich
	Ggf. verdichtungsempfindlich
	Verdichtungsempfindlich / Moorboden vorhanden / hohes Erosionspotential / Grundwasserabsenkung nicht auszuschließen

Verwendete Abkürzungen in Tabellen 2 bis 4 und 6:

E – östlich der Autobahn

W – westlich der Autobahn

U – die Autobahn umgebend

Z – im Bereich der bestehenden Autobahn

Tabelle 2: Standortbezogene Verdichtungsempfindlichkeit

Bereich	Plan-Nr. (gem. Anlage 7)	Kilometrierung [Beginn – Ende] bezogen auf die mittlere Autobahnachse	Lage bzgl. Autobahnachse	Bodenart nach DIN 18196	Humusgehalt	Anteil <0,063 mm	standörtliche Verdichtungs- empfindlichkeit gem. DIN 19639	Ursache / Beschreibung
1	1-2	27,95 - 29,75	U	SE, GE, vereinzelt SU	<8%	<15%	Gering	Sandige Ablagerungen mit Bodenauflage
2	1	28,16 - 28,22	Z	SE, SU	<8%	Ggf. >15%	Ggf. hoch	Sandige Ablagerungen, ggf. mit Bodenauflage, im Bereich der existierenden Autobahn
3	2	29,27 - 29,36	E	n.b.	n.b.	n.b.	Sehr hoch	<b>Moorboden</b> , hoher org. Anteil erwartet, Mächtigkeit bis 100 cm, Lage unbekannt.
4	2	29,37 - 29,62	E	n.b.	n.b.	n.b.	Sehr hoch	<b>Moorboden</b> , hoher org. Anteil erwartet, Mächtigkeit bis 100 cm, Lage unbekannt.
5	2	29,66 - 29,71	Z-E	SE, OH	>20%	<15%	Sehr hoch	<b>Moorboden</b> , hoher org. Anteil, Tiefe ca. 32,70 m NHN, Mächtigkeit ca. 10 cm
6	2	29,75 - 29,78	Z	HZ-HN, SE-OH	>40%	z.T. >40%	Sehr hoch	<b>Moorboden</b> , hoher org. Anteil, Tiefe ca. 32,70 m NHN, Mächtigkeit ca. 60-70 cm
7	2	29,77 - 29,82	Z	SE-OH, SE-SU	<8%	>15%	Ggf. hoch	Sandige Ablagerungen, ggf. mit Bodenauflage über feinsandigen, stark schluffigen Ablagerungen
8	2	29,81 - 29,94	U	SE	<8%	<15%	Gering	Sandige Ablagerungen mit Bodenauflage
9	2	29,94 - 29,99	Z	SE, SU*	n.b.	>15%	Ggf. sehr hoch	Hoher Feinkornanteil, sandige und schluffige Ablagerungen, ggf. mit Bodenauflage
10	2-3	29,97 - 30,05	U	SE, SU	n.b.	Ggf. >15%	Ggf. hoch	Sandige und schluffige Ablagerungen, ggf. mit Bodenauflage
11	3	30,00 - 30,28	W	HN-HZ, SE	n.b.	Unbe- kannt	Sehr hoch	<b>Moorboden</b> , hoher org. Anteil erwartet, Tiefe ca. 33,0 m NHN, Mächtigkeit ca. 460 cm



Bereich	Plan-Nr. (gem. Anlage 7)	Kilometrierung [Beginn – Ende] bezogen auf die mittlere Autobahnachse	Lage bzgl. Autobahnachse	Bodenart nach DIN 18196	Humusgehalt	Anteil <0,063 mm	standörtliche Verdichtungs- empfindlichkeit gem. DIN 19639	Ursache / Beschreibung
12	3	30,14 - 30,23	W	SU-SU*	n.b.	<b>Ggf. &gt;15%</b>	Ggf. hoch	Sandige und schluffige Ablagerungen, ggf. mit Bodenauflage
13	3-6	30,04 - 33,35	U	SE, GE, vereinzelt SU	<8%	<15%	Gering	Sandige Ablagerungen mit Bodenauflage
14	3	30,35 - 30,45	E	SE, SU	<8%	<b>Ggf. &gt;20%</b>	Ggf. hoch	Sandige und schluffige Ablagerungen mit Bodenauflage
15	5	32,51 - 32,61	E	SE, SU*	n.b.	<b>Ggf. &gt;20%</b>	Ggf. hoch	Sandige und schluffige Ablagerungen mit Bodenauflage
16	5	32,57 - 32,64	W	SU*	n.b.	<b>&gt;15%</b>	Ggf. sehr hoch	Auffüllung aus tonigen, schluffigen Feinsanden bzw. stark sandigen Tonen, vereinzelt Kiese
17	6	33,20 - 34,05	U	SE-OH, HN, HZ	<b>z.T. &gt;8%</b>	z.T. >15%	Sehr hoch	<b>Moorboden</b> , hoher org. Anteil, Tiefe von ca. 32,2 bis 33,9 m NHN, Mächtigkeit ca. 20-150 cm
18	6	33,24 - 33,30	W	SE-OH	<b>z.T. &gt;8%</b>	<15%	Ggf. hoch	Sandige und z.T. kiesige Ablagerungen, <b>organisch versetzt (Holz)</b> mit Bodenauflage
19	6	33,35 - 33,39	Z	SE, OU	<b>z.T. &gt;8%</b>		Ggf. hoch	Sandige, kiesige Ablagerungen mit Bodenauflage, <b>Mudde zwischengeschaltet</b>
20	6	33,55 - 33,64	Z	SE	<8%	<15%	Gering	Sandige Ablagerung mit Bodenauflage
21	6	33,60 - 33,65	W	SE, GI	<b>Ggf. &gt;8%</b>	<15%	Ggf. hoch	Ggf. (alter) Mutterboden unter Auffüllung, sandige, kiesige Ablagerungen
22	6	33,85 - 33,88	Z	SE	<8%	<15%	Gering	Sandige Ablagerung mit Bodenauflage
23	6	33,82 - 33,90	Z	SU-OH, SE-OH	<b>Ggf. &gt;8%</b>	Ggf. >15%	Ggf. hoch	Sandige Ablagerungen (teilweise schluffig, <b>humos</b> ) mit Bodenauflage

## 6.2 Moorböden

### 6.2.1 Allgemeine Gefährdungen

Moorböden nehmen eine besondere Stellung ein und sind besonders zu schützen. Die Verbreitung von Moorböden sowie deren Mächtigkeit wird in der Moorbodenkarte des Landes Brandenburg dargestellt (vgl. Anlage 2). Die Bewertung der im Baufeld befindlichen Moorböden beruht im Wesentlichen auf dieser Grundlage.

Die Definition von Moorböden erfolgt über das Vorhandensein von Torf mit  $\geq 15$  Masse-% organischer Substanz und einer Mächtigkeit von mindestens 30 cm. Böden, die diese Kriterien nicht (mehr) erfüllen, werden im Allgemeinen als Moorfolgeböden zusammengefasst (Erd- und Mulmniedermoore, Moor- und Anmoorgleye). Diese zersetzten Moorfolgeböden können zumindest teilweise für eine Wiedervernässung geeignet sein.

Für den Schutz und zum Erhalt von Moorböden sind gesonderte Maßnahmen bei Umlagerung bzw. bei geplanter Wasserhaltung zu beachten.

Moorböden treten oberflächennah (Schicht 1) und in tieferen Bereichen (Schicht 6) besonders im Bereich der Flussniederungen auf. Sie sind im Bodenschutzplan als verdichtungsempfindlich gekennzeichnet.

Durch eine weitere Untersuchung z.B. in Form von bodenkundlichen Kartierungen, ergänzt durch die Bestimmung des Humusgehalts in Unter- und Oberboden kann die Fläche des zu schützenden Bodens (Bestimmung des Zerstörungsgrads der Moorböden) ggf. eingegrenzt werden.

### 6.2.2 Standortbezogene Gefährdungen bezüglich vorhandener Moorböden

Die vorhandenen Moorflächen wurden entsprechend der spezifischen Eigenschaften zusammengefasst. Die Flächen werden bzgl. Der Verdichtungsempfindlichkeit wie folgt bewertet:

Tabelle 3: Gefährdete Moorböden

Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende]	Lage bzgl. Autobahnachse	Moorboden vorhanden [ja / nein]	Beschreibung vorhandener Moorböden, Mächtigkeit, Lage
1	1-2	27,95 -29,75	U	nein	
2	1	28,16 - 28,22	Z	nein	



Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende]	Lage bzgl. Autobahnachse	Moorboden vorhanden [ja / nein]	Beschreibung vorhandener Moorböden, Mächtigkeit, Lage
3	2	29,27 - 29,36	E	ja	Moorboden, Mächtigkeit bis 100 cm, Lage unbekannt
4	2	29,37 - 29,62	E	ja	Moorboden, Mächtigkeit bis 100 cm, Lage unbekannt
5	2	29,66 - 29,71	Z-E	ja	Moorboden, <b>Mächtigkeit ca. 10 cm</b> , Tiefe ca. 32,70 m NHN,
6	2	29,75 - 29,78	Z	ja	Moorboden, Mächtigkeit ca. 60-70 cm, Tiefe ca. 32,70 m NHN
7	2	29,77 - 29,82	Z	nein	
8	2	29,81 - 29,94	U	nein	
9	2	29,94 - 29,99	Z	nein	
10	2-3	29,97 - 30,05	U	nein	
11	3	30,00 - 30,28	W	ja	Moorboden, Mächtigkeit ca. 460 cm, Tiefe ca. 33,0 m NHN
12	3	30,14 - 30,23	W	nein	
13	3-6	30,04 - 33,35	U	nein	
14	3	30,35 - 30,45	E	nein	
15	5	32,51 - 32,61	E	nein	
16	5	32,57 - 32,64	W	nein	
17	6	33,20 - 34,05	U	ja	Moorboden, Mächtigkeit ca. 20-150 cm, Tiefe ca. 32,2 bis 33,9 m NHN
18	6	33,24 - 33,30	W	nein	
19	6	33,35 - 33,39	Z	nein	
20	6	33,55 - 33,64	Z	nein	
21	6	33,60 - 33,65	W	nein	
22	6	33,85 - 33,88	Z	nein	
23	6	33,82 - 33,90	Z	nein	



### 6.3 Erosionsgefährdung durch Wasser und Wind

#### 6.3.1 Projektbezogene allgemeine Gefährdungen

Die Erosionsgefährdung durch Wasser ist gesamten Projektgebiet als gering zu bewerten. Es müssen daher keine flächenspezifischen Maßnahmen zum Schutz des Bodens ergriffen werden. Dies gilt auch für das Überschwemmungsgebiet der Spreeniederung. Für den gesamten Baufeldbereich ist eine sehr hohe Gefährdung durch Winderosion gegeben. Der Bodenabtrag von unabgedeckten Bodenmieten kann damit bei  $\geq 15$  t/ha liegen. Bodenmieten sind daher abzudecken und nach Möglichkeit zu begrünen.

#### 6.3.2 Standortbezogene Gefährdungen durch Erosion

Die standortbezogene Erosionsgefährdung der Einzelflächen lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 4: Standortbezogene Verdichtungsempfindlichkeit

Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende]	Lage bzgl. Autobahnachse	Winderosion (Berechnet in Anlehnung an DIN 19706)	Wassererosion (Berechnet anhand allg. Abtragsgleichu- ng, ABAG, DIN 19708)	Bemerkungen
1	1-2	27,95 - 29,75	U	sehr hoch	keine Angabe	
2	1	28,16 - 28,22	Z	sehr hoch	keine Angabe	
3	2	29,27 - 29,36	E	sehr hoch	keine Angabe	
4	2	29,37 - 29,62	E	sehr hoch	keine Angabe	
5	2	29,66 - 29,71	Z-E	sehr hoch	keine Angabe	
6	2	29,75 - 29,78	Z	sehr hoch	keine Angabe	
7	2	29,77 - 29,82	Z	sehr hoch	keine Angabe	
8	2	29,81 - 29,94	U	sehr hoch	keine Angabe	
9	2	29,94 - 29,99	Z	sehr hoch	keine Angabe	
10	2-3	29,97 - 30,05	U	sehr hoch	keine Angabe	
11	3	30,00 - 30,28	W	sehr hoch	keine Angabe	
12	3	30,14 - 30,23	W	sehr hoch	keine Angabe	
13	3-6	30,04 - 33,35	U	sehr hoch	z.T. sehr niedrig	bis 2,5 t/ha/a
14	3	30,35 - 30,45	E	sehr hoch	keine Angabe	
15	5	32,51 - 32,61	E	sehr hoch	keine Angabe	
16	5	32,57 - 32,64	W	sehr hoch	keine Angabe	
17	6	33,20 - 34,05	U	sehr hoch	z.T. sehr niedrig	bis 2,5 t/ha/a
18	6	33,24 - 33,30	W	sehr hoch	keine Angabe	
19	6	33,35 - 33,39	Z	sehr hoch	keine Angabe	
20	6	33,55 - 33,64	Z	sehr hoch	keine Angabe	

Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende]	Lage bzgl. Autobahnachse	Winderosion (Berechnet in Anlehnung an DIN 19706)	Wassererosion (Berechnet anhand allg. Abtragsgleichu- ng, ABAG, DIN 19708)	Bemerkungen
21	6	33,60 - 33,65	W	sehr hoch	z.T. sehr niedrig	bis 2,5 t/ha/a
22	6	33,85 - 33,88	Z	sehr hoch	z.T. sehr niedrig	bis 2,5 t/ha/a
23	6	33,82 - 33,90	Z	sehr hoch	keine Angabe	

## 6.4 Bodenwasserhaushalt und Grundwasserabsenkung

### 6.4.1 Allgemeine Gefährdungen

Für die Errichtung einiger Ingenieurbauwerke ist eine Wasserhaltung geplant. Auf Grundlage der vorhandenen Durchlässigkeitsbeiwerte wurde die Reichweite der geplanten notwendigen Grundwasserabsenkung nach folgender Formel (Sichardt) abgeschätzt [L 24]:

$$R = 3000 \cdot h_s \cdot \sqrt{k_f},$$

wobei  $k_f$  der Durchlässigkeitsbeiwert,  $h_s$  die Differenz zwischen Wasserstand und Absenkungsziel ist und  $R$  die Reichweite.

Für Bauwerke, für die eine geschlossene Grundwasserhaltung (z.B. mit Spundwandkasten und Dichtsohle) geplant ist, kann der Einfluss der Grundwasserabsenkung auf benachbarte Bereiche vernachlässigt werden. Für Bauwerke, in denen eine offene Grundwasserhaltung geplant ist, wurde der Einfluss auf benachbarte Bodenbereiche durch eine Berechnung der Reichweite nach Sichardt eingeschätzt. Für die folgenden Bauwerke ist eine offene Grundwasserhaltung geplant:

Tabelle 5: Bauwerke mit geplanter offener Wasserhaltung, übernommen nach hydrogeologischem Gutachten [L22]

If. Nr.	Beschreibung Bauwerk	HGW 10 [m NHN]	Absenk- ziel [m NHN]	Differenz $h_s$ [m]	Reich- weite R nach Sichardt [m]
1	BW21Ü2a südliche Baugruben mit Verbau ohne Dichtsohle	32,66	30,00	2,66	252,35
2	Regenkanal & Schächte - R02-09, R02-10, R02-11 - ohne Verbau	33,08	32,28	0,80	46,16
3	Regenkanal & Schächte - R02-12, R02-13, R02-14 - ohne Verbau	33,05	31,95	1,10	63,48



If. Nr.	Beschreibung Bauwerk	HGW 10 [m NHN]	Absenk- ziel [m NHN]	Differenz $h_s$ [m]	Reich- weite R nach Sichardt [m]
4	Regenkanal & Schächte - R02-15 - ohne Verbau	33,15	31,39	1,76	101,56
5	Regenkanal & Schächte - R02-83, R02-75, R02-16 - ohne Verbau	33,15	30,98	2,17	139,62
6	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R02- 17.3, R02-17.3, Kanal zu R02-17.2 - ohne Verbau	33,15	31,39	1,76	108,21
7	Regenkanal & Schächte - R02-17.1, R02-17.2 - ohne Verbau	33,173	31,74	1,433	88,10
8	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R02-17, Kanal zu R02-18 - ohne Verbau	33,19	32,69	0,50	30,74
9	Regenkanal & Schächte - R02-67, R02-68, R02-69, R02-70- ohne Verbau	32,96	32,06	0,90	51,94
10	Regenkanal & Schächte - R02-71, R02-72, R02-73 - ohne Verbau	33,04	31,86	1,18	68,09
11	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R02-73, R02-73, Kanal zu R02-74 - ohne Verbau	33,14	31,60	1,54	96,91
12	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R02-76, R02-76 - ohne Verbau	33,19	31,60	1,59	100,06
13	Regenkanal & Schächte - R02-80, R02-81, Kanal zu R02-82 - ohne Verbau	33,10	32,61	0,49	30,83
14	Regenkanal & Schächte - R02-82, R02-83 Kanal zu R02-84 - ohne Verbau	33,20	32,21	0,99	63,70
15	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R01-06, R01-06 - ohne Verbau	32,92	32,69	0,23	13,27
16	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R01-07, R01-07 - ohne Verbau	32,98	31,71	1,27	73,29
17	Regenkanal & Schächte - Kanal zu PS01 - ohne Verbau	32,93	31,28	1,65	97,75
18	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R01-08, R01-08 - ohne Verbau	32,94	31,71	1,23	72,87
19	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R01-09, R01-09, R01-10, R01-11, R01-12, R01-13 - ohne Verbau	33,04	31,60	1,44	85,31
20	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R01-18, R01-18, R01-19, R01-20, Kanal zu R01-21 - ohne Verbau	33,10	32,42	0,68	43,75
21	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-03, R03-03 - ohne Verbau	33,32	32,69	0,63	45,52
22	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-04, R03-04 - ohne Verbau	33,33	31,90	1,43	103,32
23	Regenkanal & Schächte - Kanal zu PS03 - ohne Verbau	33,33	31,79	1,54	111,26
24	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-05, R03-05, R03-06 - ohne Verbau	33,35	31,90	1,45	114,27
25	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-07, R03-07, Kanal von R03-07 - ohne Verbau	33,38	32,02	1,36	107,17
26	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-18, R03-18 - ohne Verbau	33,35	31,75	1,60	126,09
27	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-18, Anschluss R03-18 - ohne Verbau	33,35	32,23	1,12	92,02

If. Nr.	Beschreibung Bauwerk	HGW 10 [m NHN]	Absenk- ziel [m NHN]	Differenz $h_s$ [m]	Reich- weite R nach Sichardt [m]
28	Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-19, R03-19, Kanal zu R03-20 - ohne Verbau	33,40	32,23	1,17	96,13
29	Regenkanal & Schächte - R11-01 - R11-02- ohne Verbau	33,90	32,90	1,00	65,73
30	Regenkanal & Schächte - R11-02 - PS S11 - ohne Verbau	33,90	32,90	1,00	65,73
31	Regenkanal & Schächte - R11-02 - R11-03 - ohne Verbau	33,90	32,90	1,00	65,73
32	Regenkanal & Schächte - R11-03 - R11-04 - ohne Verbau	33,90	32,90	1,00	65,73
33	Regenkanal & Schächte - R11-04 - R11-05 - ohne Verbau	33,90	32,90	1,00	66,41
34	Regenkanal & Schächte - R10-03 Richtung R10-02 - ohne Verbau	33,80	32,90	0,90	59,77
35	Regenkanal & Schächte - R10-03 - R10-04 - ohne Verbau	33,80	32,90	0,90	59,77
36	Regenkanal & Schächte - R10-03 - R10-08 - ohne Verbau	33,80	32,90	0,90	59,77
37	Regenkanal & Schächte - R10-08 - R10-09 mit Zul. PS10 und R10-07 - ohne Verbau	33,80	32,90	0,90	58,53
38	Absetzbecken 01 - ohne Verbau	33,03	32,15	0,88	50,78
39	Absetzbecken 02 - ohne Verbau	33,16	32,20	0,96	55,40
40	Absetzbecken 03 - ohne Verbau	33,37	32,25	1,12	72,06
41	Absetzbecken 05 - ohne Verbau	33,60	33,15	0,45	25,97
42	Absetzbecken 07 - ohne Verbau	33,90	32,30	1,60	62,58
43	Absetzbecken 08 - ohne Verbau	33,80	32,65	1,15	61,72
44	Absetzbecken 09 - ohne Verbau	33,70	32,50	1,20	80,50
45	Absetzbecken 10 - ohne Verbau	33,80	32,50	1,30	85,44
46	Absetzbecken 11 - ohne Verbau	33,80	32,50	1,30	86,33
47	Pumpenschacht S 04 - ohne Verbau	33,60	32,95	0,65	33,77
48	Pumpenschacht S 05 - ohne Verbau	33,60	32,95	0,65	35,42
49	Pumpenschacht S 08 - ohne Verbau	33,80	33,17	0,63	32,74

Die Auswirkungen (berechnete Reichweiten) der einzelnen Bauwerke sind in Anlage 8 dargestellt.

#### 6.4.2 Standortbezogene Gefährdungen bei geplanter offener Wasserhaltung

Aus den geplanten offenen Grundwasserabsenkungen ergeben sich für die Teilflächen die folgenden Auswirkungen:



Tabelle 6: Standortbezogene Verdichtungsempfindlichkeit

1	2	3	4	5	6	7	8
Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende]	Lage bzgl. Autobahnachse	Offene GW- Haltung geplant [ja / nein]	Lf. Nr. des dazugehörigen Bauwerks	Dauer der geplanten Grundwasser- absenkung	Auswirkungen
1	1-2	27,95 - 29,75	U	nein			
2	1	28,16 - 28,22	Z	nein			
3	2	29,27 - 29,36	E	nein			
4	2	29,37 - 29,62	E	nein			
5	2	29,66 - 29,71	Z-E	nein			
6	2	29,75 - 29,78	Z	nein			
7	2	29,77 - 29,82	Z	nein			
8	2	29,81 - 29,94	U	nein			
9	2	29,94 - 29,99	Z	nein			
10	2-3	29,97 - 30,05	U	nein			
11	3	30,00 - 30,28	W	ja	1, 2	bis zu 30 Tage	Entwässerung von Moorböden möglich
12	3	30,14 - 30,23	W	ja	2, 10		keine
13	3-6	30,04 - 33,35	U	ja	div.		keine
14	3	30,35 - 30,45	E	ja	1, 16- 19, 38		keine
15	5	32,51 - 32,61	E	nein			
16	5	32,57 - 32,64	W	nein			
17	6	33,20 - 34,05	U	ja	29-37, 44-46	bis zu 14 Tage	Entwässerung von Moorböden möglich
18	6	33,24 - 33,30	W	nein			
19	6	33,35 - 33,39	Z	nein			
20	6	33,55 - 33,64	Z	ja	44		
21	6	33,60 - 33,65	W	ja	44		
22	6	33,85 - 33,88	Z	ja	29-33, 35, 37, 46		keine
23	6	33,82 - 33,90	Z	ja	29-33, 35, 37, 46		keine



## 7 Bodenschutzplan

Aus den in Kapitel 6 beschriebenen Gefährdungen ergibt sich für die herausgearbeiteten 23 Bereiche der in der folgenden Tabelle dargestellte Handlungsbedarf:

Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende]	Verdichtungs- empfindlichkeit	Moorböden	Erosion Wind/Wasser	GW- Absenkungen	Kurzbeschreibung
1	1-2	27,95 - 29,75					Keine gesonderten Maßnahmen
2	1	28,16 - 28,22					Schutz vor Verdichtung
3	2	29,27 - 29,36					Moorboden, Schutz vor Verdichtung
4	2	29,37 - 29,62					Moorboden, Schutz vor Verdichtung
5	2	29,66 - 29,71					Schutz vor Verdichtung
6	2	29,75 - 29,78					Moorboden, Schutz vor Verdichtung
7	2	29,77 - 29,82					Schutz vor Verdichtung
8	2	29,81 - 29,94					Keine gesonderten Maßnahmen
9	2	29,94 - 29,99					Schutz vor Verdichtung
10	2-3	29,97 - 30,05					Schutz vor Verdichtung
11	3	30,00 - 30,28					Moorboden, Schutz vor Verdichtung
12	3	30,14 - 30,23					Schutz vor Verdichtung
13	3-6	30,04 - 33,35					Keine gesonderten Maßnahmen
14	3	30,35 - 30,45					Schutz vor Verdichtung
15	5	32,51 - 32,61					Schutz vor Verdichtung
16	5	32,57 - 32,64					Schutz vor Verdichtung
17	6	33,20 - 34,05					Moorboden, Schutz vor Verdichtung
18	6	33,24 - 33,30					Schutz vor Verdichtung
19	6	33,35 - 33,39					Schutz vor Verdichtung
20	6	33,55 - 33,64					Keine gesonderten Maßnahmen
21	6	33,60 - 33,65					Schutz vor Verdichtung
22	6	33,85 - 33,88					Keine gesonderten Maßnahmen
23	6	33,82 - 33,90					Schutz vor Verdichtung

Im Weiteren werden die Teilflächen unter Berücksichtigung der geplanten Baumaßnahmen sowie die für den Bodenschutz relevanten Maßnahmen (Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen) beschrieben. Diese Einzelmaßnahmen konkretisieren die Vermeidungsmaßnahme 1 V zur Sicherung und Schutz des Bodens aus dem landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP [U19]). In den Einzelmaßnahmen findet die Unterscheidung der bauzeitlich genutzten Flächen (s. Kapitel 3.4) Anwendung.

Die Bereiche 1 bis 23 enthalten Flächen, welche aktuell für technische Bauwerke genutzt werden (Bestandsflächen). Das Bodenschutzkonzept findet hier keine Anwendung. Für durch die Bautätigkeit zukünftig dauerhaft in Anspruch genommene Flächen (Bauflächen, vgl. Kapitel 3.4.4) werden im LBP [U 19] Kompensationsmaßnahmen beschrieben. Diese Flächen finden ebenfalls keine weitere Betrachtung hinsichtlich des Bodenschutzes (mit Ausnahme des Schutzes von Oberboden). Die beschriebenen Vermeidungs-/ bzw. Minderungsmaßnahmen gelten vor allem für bauzeitliche genutzte Flächen.

## 7.1 Flächen ohne Einschränkung

Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende]	Verdichtungs- empfindlichkeit	Moorböden	Erosion Wind/Wasser	GW- Absenkungen	Geplante Nutzung im Rahmen der Baumaßnahme
1	1-2	27,95 -29,75					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
8	2	29,81 - 29,94					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
13	3-6	30,04 - 33,35					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
20	6	33,55 -33,64					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
22	6	33,85 -33,88					Bestandsfläche <b>Bodenschutz entfällt</b>

### 7.1.1 Maßnahmen bei Nutzung als Baufläche

Sofern Teilflächen dauerhaft in Anspruch genommen werden, sind für den Schutz des Oberbodens die folgenden Grundsätze zu beachten:

Schutz und Erhaltung von Oberboden / Mutterboden

Mit Oberboden / Mutterboden wird in der Regel der obere Bodenhorizont bezeichnet, der regional etwa 15 bis 35 cm Mächtigkeit erreicht (A-Horizont: mineralischer Oberbodenhorizont mit Akkumulation organischer Substanz und / oder Verarmung an mineralischer Substanz und / oder an Humus).

Der Mutterboden, der bei der Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist gemäß § 202 BauGB in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Der Oberboden ist stets in gesamter Dicke abzutragen und als Mieten auf den zugewiesenen Lagerflächen zwischenzulagern (max. Höhe 2,0 m). Diese Mieten können auch dem Schutz vor zulaufendem Niederschlagswasser benachbarter Flächen dienen. Die hierfür sinnvolle Anordnung ist zu planen. Zum Schutz des Oberbodens während einer mindestens sechswöchigen Aufmietung innerhalb der Vegetationsperiode (März bis Oktober) wird für Ackerflächen oder Oberboden-Haufwerke eine Begrünung mit tiefwurzelnden und stark wasserzehrenden Pflanzen (z.B. Luzerne oder Lupine, ggf. winterharte Getreide) empfohlen. Beim Aufsetzen der Haufwerke ist dabei zu beachten, dass die Oberfläche der Miete aufgeraut bleibt, um eine optimale Keimung der Aussaat zu ermöglichen. Die Begrünung verringert eine Vernässung der Miete. Zudem ist die Sauerstoffdiffusion in die Miete optimiert, so dass die Bedingungen für das Bodenleben günstig bleiben. Dementsprechend bleibt die Bodenstruktur bis zum Zeitpunkt des Wiederauftrags des Oberbodens weitgehend erhalten und ein späterer Rekultivierungserfolg ist begünstigt. Auch der Aspekt der Erosionsgefährdung durch Wind sowie der ungewollten Verbreitung von Neophyten werden bei einer durchgehenden Begrünung und dem Verzicht auf Fremdbodenzufahrt berücksichtigt. Die verschiedentlich geforderte Abdeckung von Oberbodenmieten mit Folie kann nicht die Leistungen einer Begrünung erfüllen und sollte daher keine Anwendung finden.

#### Horizonttrennung beim Abtrag

Das Abtrennen des Oberbodens erfolgt gemäß den Farbunterschieden zwischen dem meist grau-schwarzen Oberboden und dem abweichend gefärbten Unterboden. Zudem sind Unterschiede in der Bodenstruktur zu berücksichtigen. Wenn bis in 35 cm Tiefe keine Farbdifferenzen auszumachen sind, ist nach Unterschieden in der Struktur und Lagerungsdichte zu trennen. In Zweifelsfällen ist die BBB zu konsultieren.

Die u.a. von der DIN 19731 geforderte Trennung nach "Eignungsklassen" muss örtlich von der BBB konkret festgelegt werden.



### Wiederverwendung von Böden

Ausgebaute Böden werden bei Eignung zur Wiederverfüllung (Verwendung vor Ort) genutzt. Ziel der lokalen Bodenerhaltung ist, dass die bei der Baumaßnahme abgetragenen Böden innerhalb des Baufeldes umgelagert werden. Dabei soll die Einbauhöhenlage (Schicht und Funktion) so erfolgen, dass die umgelagerten Böden dem natürlichen Aufbau möglichst nahekommen. Ab dem Grundwasserschwankungsbereich und in den ausgewiesenen Trinkwasserschutzzonen (III A und III B) ist eine Überprüfung der Zulässigkeit der Umlagerung mit den Fachbehörden für den Grundwasserschutz (in der Regel Untere Wasserschutzbehörde) abzustimmen.

Böden, die für eine Verwendung im Baufeld nicht geeignet sind, werden auf dem Lagerplatz durch unabhängige Untersuchungsstellen nach Ersatzbaustoffverordnung klassifiziert und der geordneten Verwertung zugeführt. Lieferböden können aus natürlichen Lagerstätten oder mit der Materialklasse BM-0 nach Ersatzbaustoffverordnung verwendet werden (bei Verwendung außerhalb technischer Bauwerke) bzw. mit Nachweis der Eignung nach Ersatzbaustoffverordnung (bei technischen Bauwerken) in Verbindung mit Lieferscheinen nach Anlage 7 der Ersatzbaustoffverordnung.

### **7.1.2 Maßnahmen bei bauzeitlicher Nutzung**

#### Schutz und Erhaltung von Oberboden / Mutterboden (s.o.)

#### Horizonttrennung beim Abtrag (s.o.)

#### Wiederverwendung von Böden (s.o.)

#### Maschineneinsatz

Der Einsatz von Rad- und Kettenfahrzeugen ist grundsätzlich möglich. Auf unbefestigten Bodenflächen sind Kettenfahrzeuge zu bevorzugen unter Berücksichtigung des maximal zulässigen Bodendrucks in Abhängigkeit der entsprechenden Konsistenzbereiche gemäß DIN 19639.

Für Rad- oder Kettenfahrzeuge, deren Bodenpressungen über den nach DIN 19639 zulässigen Werten liegt, ist ein Einsatz nur auf befestigten Baustraßen bzw. befestigten Bauflächen zulässig (vgl. Kapitel 4.4).

Die einzusetzenden Fahrzeuge sind vom AN-Bau in Form einer Geräteliste (Typ/Bezeichnung, zulässiges Gesamtgewicht, ggf. Kettenbreite, ggf. Kettenlänge bis zur Mitte der Laufrollen,

Bodenpressung/Kontaktflächendruck) zur Prüfung der BBB vorlegen und stets zu dokumentieren.

Alle eingesetzten Fahrzeuge sind gemäß o.g. Geräteliste eindeutig, gut sichtbar und dauerhaft zu beschriften. Sollten Geräte ausgetauscht werden, ist die Liste und Kennzeichnung zu aktualisieren.

## 7.2 Verdichtungsempfindliche Flächen

Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende]	Verdichtungsempfindlichkeit	Moorböden	Erosion Wind/Wasser	GW- Absenkungen	Geplante Nutzung im Rahmen der Baumaßnahme
2	1	28,16 - 28,22					Bestandsfläche / Bauflächen <b>Bodenschutz entfällt</b>
5	2	29,66 - 29,71					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
7	2	29,77 - 29,82					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
9	2	29,94 - 29,99					Bestandsfläche / Bauflächen / <b>Bodenschutz entfällt</b>
10	2-3	29,97 - 30,05					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
12	3	30,14 - 30,23					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
14	3	30,35 - 30,45					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
15	5	32,51 - 32,61					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
16	5	32,57 - 32,64					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
18	6	33,24 - 33,30					Außerhalb des Baufelds <b>Bodenschutz entfällt</b>
19	6	33,35 - 33,39					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
21	6	33,60 - 33,65					Bestandsfläche / Bauflächen / bauzeitliche Nutzung
23	6	33,82 - 33,90					Bestands-/Bauflächen <b>Bodenschutz entfällt</b>

### **7.2.1 Maßnahmen bei Nutzung als Baufläche**

Für den Schutz des Oberbodens die folgenden Grundsätze zu beachten:

Schutz und Erhaltung von Oberboden / Mutterboden (s.o.)

Horizonttrennung beim Abtrag (s.o.)

Wiederverwendung von Böden (s.o.)

### **7.2.2 Maßnahmen bei bauzeitlicher Nutzung**

Schutz und Erhaltung von Oberboden / Mutterboden (s.o.)

Horizonttrennung beim Abtrag (s.o.)

Wiederverwendung von Böden (s.o.)

Maschineneinsatz

Der Einsatz von Radfahrzeugen ist nur eingeschränkt möglich. Auf unbefestigten Bodenflächen sind Kettenfahrzeuge zu verwenden unter Berücksichtigung des maximal zulässigen Bodendrucks in Abhängigkeit der entsprechenden Konsistenzbereiche gemäß DIN 19639. Lastverteilende Schutzmaßnahmen sind zu ergreifen (Überwachung der Bodenfeuchte notwendig.)

Für Rad- oder Kettenfahrzeuge, deren Bodenpressungen über den nach DIN 19639 zulässigen Werten unter Berücksichtigung der Bodenfeuchte liegen, ist ein Einsatz nur auf befestigten Baustraßen bzw. befestigten Bauflächen zulässig (vgl. Kapitel 4.4).

Die einzusetzenden Fahrzeuge sind vom AN-Bau in Form einer Geräteliste (Typ/Bezeichnung, zulässiges Gesamtgewicht, ggf. Kettenbreite, ggf. Kettenlänge bis zur Mitte der Laufrollen, Bodenpressung/Kontaktflächendruck) zur Prüfung der BBB vorlegen und stets zu dokumentieren.

Alle eingesetzten Fahrzeuge sind gemäß o.g. Geräteliste eindeutig, gut sichtbar und dauerhaft zu beschriften. Sollten Geräte ausgetauscht werden, ist die Liste und Kennzeichnung zu aktualisieren.

Ggf. Wiederherstellung nach schädlicher Bodenverdichtung

Sofern schädliche Bodenverdichtungen im Rahmen der Baumaßnahme festgestellt werden, sind die natürlichen Bodenfunktionen wieder herzustellen. Es sind dafür die maximal

tolerierbaren Bodendrücke sowie Konsistenz gemäß DIN 19639 bzgl. Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit der Böden zu beachten.

Ein Wiedereinbau von Böden ist bei möglichst trockenen Bodenverhältnissen (steif-plastische Bodenkonsistenz;  $\leq ko3$  bzw. feu3) durchzuführen. Stark feuchte oder nasse Böden müssen zunächst abgetrocknet sein ( $\leq ko3$ ), sofern eine Rekultivierung erfolgen soll.

Ob und welche Arbeiten zur Tiefenlockerung von beanspruchten Böden durchzuführen sind, hängt von den lokalen Standortbedingungen sowie der erfahrenen Belastung des Bodens ab (Schädlichkeit der Verdichtung, standörtliche bodenspezifische Bedingungen). Hierfür ist eine Abstimmung zwischen dem Bauherrn und der BBB erforderlich. Falls Arbeiten zur Tiefenlockerung durchzuführen sind, sollten geeignete Speziallockerungsgeräte genutzt werden. Heckaufreißer von Planierraupen dahingegen zählen nicht zu den geeigneten Werkzeugen einer bodenschonenden Lockerung.

Der Lockerungsbedarf ist mit der BBB abzustimmen. Auf reinen Sandböden und Lehmsanden können starre Werkzeuge eingesetzt werden. Lehmig, tonige und schluffige Böden hingegen müssen mit geeigneten dynamischen Werkzeugen gelockert werden.

### 7.3 Moorböden

Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende]	Verdichtungs- mpfindlichkeit	Moorböden	Erosion Wind/Wasser	GW- Absenkungen	Geplante Nutzung im Rahmen der Baumaßnahme
3	2	29,27 - 29,36					Baufläche <b>Bodenschutz entfällt</b>
4	2	29,37 - 29,62					Baufläche / bauzeitliche Nutzung
6	2	29,75 - 29,78					Bestandsfläche / Baufläche / bauzeitliche Nutzung

#### 7.3.1 Maßnahmen bei Nutzung als Baufläche

Sofern Teilflächen dauerhaft in Anspruch genommen werden, sind für den Schutz des Oberbodens die folgenden Grundsätze zu beachten:

Schutz und Erhaltung von Oberboden / Mutterboden (s.o.)

Horizonttrennung beim Abtrag (s.o.)

### Wiederverwendung von Böden (s.o.)

#### **7.3.2 Maßnahmen bei bauzeitlicher Nutzung**

##### Schutz und Erhaltung von Oberboden / Mutterboden (s.o.)

##### Horizonttrennung beim Abtrag (s.o.)

##### Wiederverwendung von Böden (s.o.)

##### Maschineneinsatz

Es sind nur Rad- oder Kettenfahrzeuge zu verwenden unter der Berücksichtigung des maximal zulässigen Bodendrucks in Abhängigkeit der Konsistenzbereiche gemäß DIN 19639 (in der Regel Kettenfahrzeuge). Lastverteilende Schutzmaßnahmen sind zu ergreifen (Überwachung der Bodenfeuchte notwendig.)

Für Rad- oder Kettenfahrzeuge, deren Bodenpressungen über den nach DIN 19639 zulässigen Werten unter Berücksichtigung der Bodenfeuchte liegen, ist ein Einsatz nur auf befestigten Baustraßen bzw. befestigten Bauflächen zulässig (vgl. Kapitel 4.4).

Die einzusetzenden Fahrzeuge sind vom AN-Bau in Form einer Geräteliste (Typ/Bezeichnung, zulässiges Gesamtgewicht, ggf. Kettenbreite, ggf. Kettenlänge bis zur Mitte der Laufrollen, Bodenpressung/Kontaktflächendruck) zur Prüfung der BBB vorlegen und stets zu dokumentieren.

Alle eingesetzten Fahrzeuge sind gemäß o.g. Geräteliste eindeutig, gut sichtbar und dauerhaft zu beschriften. Sollten Geräte ausgetauscht werden, ist die Liste und Kennzeichnung zu aktualisieren.

##### Besondere Schutzmaßnahmen von Moorböden

Bei anstehendem Torf oder Moor bzw. einem hohen Humusgehalt in der obersten Bodenschicht ist auf einen Oberbodenabtrag zu verzichten. Eine Entwässerung und damit einhergehende Volumenverluste durch Sackung, Schrumpfung oder Mineralisation sind zu vermeiden.

Bei einer Zwischenlagerung von Torf- bzw. Moorböden ist darauf zu achten, dass diese nicht austrocknen. Dabei ist die Lagerzeit zu beschränken und Bodenmieten sind abzudecken oder zu bewässern. Ein Wiedereinbau von Moorböden ist nur an angepassten Standorten (im Grundwasserwechselbereich) möglich (z.B. aktuelle Moorbodenstandorte).

## 7.4 Moorböden mit geplanter Grundwasserabsenkung

Bereich	Plan-Nr.	Kilometrierung [Beginn – Ende]	Verdichtungsempfindlichkeit	Moorböden	Erosion Wind/Wasser	GW-Absenkungen	Geplante Nutzung im Rahmen der Baumaßnahme
11	3	30,00 - 30,28					Bestandsfläche / Baufläche / bauzeitliche Nutzung
17	6	33,20 - 34,05					Bestandsfläche / Baufläche / bauzeitliche Nutzung

### 7.4.1 Maßnahmen bei Nutzung als Baufläche

Sofern Teilflächen dauerhaft in Anspruch genommen werden, sind für den Schutz des Oberbodens die folgenden Grundsätze zu beachten:

Schutz und Erhaltung von Oberboden / Mutterboden (s.o.)

Horizonttrennung beim Abtrag (s.o.)

Wiederverwendung von Böden (s.o.)

### 7.4.2 Maßnahmen bei bauzeitlicher Nutzung

Schutz und Erhaltung von Oberboden / Mutterboden (s.o.)

Horizonttrennung beim Abtrag (s.o.)

Wiederverwendung von Böden (s.o.)

Maschineneinsatz

Es sind nur Rad- oder Kettenfahrzeuge zu verwenden unter der Berücksichtigung des maximal zulässigen Bodendrucks in Abhängigkeit der Konsistenzbereiche gemäß DIN 19639 (in der Regel Kettenfahrzeuge). Lastverteilende Schutzmaßnahmen sind zu ergreifen (Überwachung der Bodenfeuchte notwendig.)

Für Rad- oder Kettenfahrzeuge, deren Bodenpressungen über den nach DIN 19639 zulässigen Werten unter Berücksichtigung der Bodenfeuchte liegen, ist ein Einsatz nur auf befestigten Baustraßen bzw. befestigten Bauflächen zulässig (vgl. Kapitel 4.4).

Die einzusetzenden Fahrzeuge sind vom AN-Bau in Form einer Geräteliste (Typ/Bezeichnung, zulässiges Gesamtgewicht, ggf. Kettenbreite, ggf. Kettenlänge bis zur Mitte der Laufrollen, Bodenpressung/Kontaktflächendruck) zur Prüfung der BBB vorlegen und stets zu dokumentieren.

Alle eingesetzten Fahrzeuge sind gemäß o.g. Geräteliste eindeutig, gut sichtbar und dauerhaft zu beschriften. Sollten Geräte ausgetauscht werden, ist die Liste und Kennzeichnung zu aktualisieren.

#### Besondere Schutzmaßnahmen von Moorböden

Bei anstehendem Torf oder Moor bzw. einem hohen Humusgehalt in der obersten Bodenschicht ist auf einen Oberbodenabtrag zu verzichten. Eine Entwässerung und damit einhergehende Volumenverluste durch Sackung, Schrumpfung oder Mineralisation sind zu vermeiden. Bei offener Grundwasserhaltung ist das Grundwasser wieder standortnah zu versickern.

Bei einer Zwischenlagerung von Torf- bzw. Moorböden ist darauf zu achten, dass diese nicht austrocknen. Dabei ist die Lagerzeit zu beschränken und Bodenmieten sind abzudecken oder zu bewässern. Ein Wiedereinbau von Moorböden ist nur an angepassten Standorten (im Grundwasserwechselbereich) möglich (z.B. aktuelle Moorbodenstandorte).

### **7.5 Informationsvermittlung und Dokumentation**

Die Umsetzung von geplanten Bodenschutzmaßnahmen wird über vertragliche Regelungen durchgesetzt. Das Bodenschutzkonzept muss daher Bestandteil der Vergabeunterlagen werden. Es ist für die Umsetzungsphase durchgehend eine fachkundige BBB einzusetzen, die unabhängig von den Interessen der am Bau Beteiligten agieren kann.

Die Aufgaben der BBB in der Bauphase sind wie folgt definiert:

- a) Erstunterweisung der örtlich Beschäftigten und des Leitungspersonals sowie Verpflichtung zur Nachunterweisung bei Personalwechsel, schriftliche Dokumentation (namentlich mit Unterschrift).
- b) Sofern eine Baustellenordnung vom AG erstellt wird, ist in dieser auf die Einhaltung des Bodenschutzkonzeptes hinzuweisen.
- c) Das Organigramm der Zuständigkeiten muss den Funktions- und Zuständigkeitsbereich der Bodenkundlichen Baubegleitung enthalten und die Weisungsbefugnisse klar darstellen.

- d) Rechte und Pflichten der Bodenkundlichen Baubegleitung sind zu definieren  
(Kontrollrecht, Betretungsrecht, Auskunftspflicht der Beteiligten gegenüber der BBB etc.)
- e) Berichtspflichten:  
Ab Baubeginn bis zur Fertigstellung ist ein monatlicher Kurzbericht zu fertigen und den Beteiligten zur Kenntnis zu geben. Je nach Regelung der Weisungsbefugnis sind aus dem Bericht Maßnahmen von den Beteiligten umzusetzen, auch die Umsetzung dieser Maßnahmen ist zu dokumentieren.
- f) Bei Gefahr im Verzug besteht Weisungsbefugnis der BBB.
- g) Evaluationspflicht:  
In regelmäßigen Abständen (mindestens einmal im Quartal) ist zu überprüfen, ob die Wirksamkeit der Maßnahmen gegeben ist.
- h) Fortschreibungspflicht:  
Das Bodenschutzkonzept ist bei Erfordernis anzupassen / fortzuschreiben. Maßgebend ist die Wirksamkeit der Maßnahmen (siehe Punkt g).

Eine Anpassung der Maßnahmen erfolgt mit Fortschreibung des Konzeptes in den Planungsphasen.

Ausgehend von der beschriebenen unterschiedlichen Empfindlichkeit der Böden wird der folgende Dokumentationsumfang festgelegt:

- a) Beweissicherung:  
Der Zustand besonders geschützter Böden (Moore, Böden mit Archivfunktion) ist vor Beginn der Baumaßnahme so detailliert zu dokumentieren, dass mögliche Schäden durch die Baumaßnahme klar zuzuordnen sind (Fotos, Drohnenaufnahmen, bodenkundliche Sondierung an Referenzpunkten, Messungen der Bodenfeuchte, Messung der GW-Stände im Einflussbereich von Grundwasserhaltungen oder Drainagen). Dies kann im Zuge der ergänzenden bodenkundlichen Erfassung erfolgen.
- b) Periodische Aufzeichnungen (Messungen) / Messkonzept  
Regelmäßiger Bericht der BBB mit Darstellung der Abweichungen und Empfehlungen zur Behebung von Mängeln;  
Dokumentation mit Fotos oder Drohnenbilder von besonders geschützten Bereichen sowie vom relevanten Baugeschehen;  
ggf. kontinuierliche Messung mit Datenfernübertragung an die BBB / den AG für maßgebliche Parameter (Bodenfeuchte);  
zusätzlich in Gebieten mit empfindlichen Böden (z.B. Lehm, Mudden):



Die Eignung von Böden zum Befahren oder Umlagern wird fortlaufend durch die Bodenkundliche Baubegleitung geprüft und bewertet. Hierzu wird regelmäßig (bei trockenem Wetter wöchentlich, nach Regenereignissen täglich) vor Arbeitsbeginn die Bodenfeuchte bestimmt. Zur Bewertung der jeweiligen Situation findet Tabelle 2 der DIN 19639 Anwendung.

c) Akute Meldungen:

Bei festgestellten Verstößen gegen konkrete Auflagen des Bodenschutzkonzeptes sowie bei festgestellten Schäden (z.B. Erosion, Windabtrag, Ausbreitung von Neophyten, Wildschäden, Bauschäden, Antreffen von Bodenverunreinigungen/kontaminierten Bereichen) hat die BBB unverzüglich die zuständigen Stellen zu informieren.

d) Sonderkontrollen nach unerwarteten Ereignissen:

Nach unerwarteten Ereignissen (Starkregen, Sturm, Hagel, aber auch Havarien oder längere Bauunterbrechungen o.ä.) sind Zwischenkontrollen zu veranlassen, um das Ausmaß von Schäden zu ermitteln und möglichst schnell Maßnahmen zur Schadensminderung vorschlagen zu können.

e) Abschlussfeststellung (in der Regel nach Bauabschnitten):

Begehung der Baubereiche, Abgleich mit dem planerischen Sollzustand, Abgleich mit der Beweissicherung (Punkt a), Darstellung von Funktionsminderungen oder anderen schädlichen Bodenveränderungen.

f) Abschlussbericht:

Zusammenfassung der Aufzeichnungen aus Punkt a bis e über den Bauzeitraum und Darstellung der wesentlichen Aussagen (Abweichungen vom Konzept, erforderliche Anpassungen, Reaktion auf Ereignisse, Funktionsminderungen, Gegenmaßnahmen). Der Abschlussbericht sollte um eine Reflexion über die Wirksamkeit der ergriffenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ergänzt werden.

## 8 Quellen

### Normen / Richtlinien / Literatur

- L 1. DIN 19639, Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, September 2019.
- L 2. DIN 19731:2023-10 Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut
- L 3. DIN 18915: 2018-06, Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten.
- L 4. BBodSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten
- L 5. BBodSchV (n.F.) als Teil der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 09.11.2021 („Mantelverordnung“)
- L 6. AwSV - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- L 7. Vollzugshilfe zur Umsetzung von § 10 Abs. 1 AwSV in Bezug auf die Ersatzbaustoffverordnung vom 25.07.2023 (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg)
- L 8. Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren, Arbeitshilfen für Planungspraxis und Vollzug, im Auftrag der Bund- Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LA-BO), November 2017, redaktionell überarbeitet im August 2018
- L 9. LABO-Projekt B 1.06: Berücksichtigung der Bodenschutzbelange in der Umweltprüfung nach BauGB; Januar 2009
- L 10. Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg - Handlungsanleitung - Fachbeiträge des Landesumweltamtes – Titelreihe, Heft-Nr.78, Potsdam, im Mai 2003
- L 11. Schutzwürdige Auenböden in Brandenburg, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz, Potsdam, März 2020
- L 12. Böden mit schutzwürdiger Archivfunktion der Naturgeschichte in Brandenburg, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz, Potsdam, März 2020
- L 13. Steckbriefe Brandenburger Böden, 3. Aktualisierte Auflage 2020, abrufbar unter [mluk.brandenburg.de](http://mluk.brandenburg.de)
- L 14. Leistungsbeschreibung Fachbeitrag Bodenschutzkonzept (FB Boden) für das BV A 10, km 30,5 Neubau AS Freienbrink-Nord, Abschnitt I.1., Teil 10



- L 15. Planstand Vorentwurf (1 : 1000), erstellt von proVia GmbH im Rahmen der Projektbearbeitung durch die ARGE (August 2023)
- L 16. Geotechnischer Bericht über die Baugrundbeurteilung – Vorgutachten; ABE (2023), Nr. 4-454/23
- L 17. Baugrundgutachten „Ausbau der BAB A 10, 6. Bauabschnitt AS Freienbrink“ mit der Prüfbericht-Nummer „6.0107.96“ vom 11.11.1996
- L 18. Baugrundgutachten „Ausbau der BAB a 10, 6. Bauabschnitt Bauwerk 21 Ü 3a, AS Freienbrink“ mit der Gutachten-Nummer „60035.97“ vom 30.10.1997
- L 19. Baugrundgutachten „BAB A 10, 6. Bauabschnitt sechsstreifiger Ausbau zwischen km 29,0 und 34,0“ mit der Prüfbericht-Nummer „6.0012.97“ vom 01.08.1997
- L 20. Baugrundgutachten „Ausbau der BAB A 10, 6. Bauabschnitt / 7. Bauabschnitt Lärmschutzwände linke Richtungsfahrbahn zwischen km 33,85 und km 34,45“ mit der Gutachten-Nummer „6.002.98“ vom 20.02.1998
- L 21. Baugrundgutachten „Ausbau BAB A 10, 6. Bauabschnitt Sickerbecken 1 bei km 32,75“ mit der Gutachten-Nummer „6.0005.98“ vom 28.01.1998
- L 22. Hydrogeologisches Gutachten, Höchste Grundwasserstände und Wasserspiegel-Hauptzahlen, Freienbrink A10, HGN Beratungsgesellschaft, Bericht-Nummer Freienbrink A10 HGW 24-067 vom 28.03.2024
- L 23. Bodenkundliche Baubegleitung BBB. Leitfaden für die Praxis, BVB-Merkblatt Band 2, Erich-Schmidt-Verlag, 2014
- L 24. Hydrogeologie, Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, 8. Auflage, B. Hölting und W. G. Coldewey, Springer Spektrum, 2013
- L 25. A10 AS Freienbrink-Nord Gutachten Bauwasserhaltung, HGN Beratungsgesellschaft, Bericht-Nummer Freienbrink A10 HGW 24-088 vom 24.10.2024

Aufgestellt

Berlin, 29.04.2025

Christof Wüllner

Dr. Annika Wohlers