



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

GOLDBECK SOLAR GmbH

z. Hd. Herrn Max Huber

Goldbeckstraße 7

69493 Hirschberg

Projekt-Nr.
44.9802

Datei
P9802B240606

Diktat
Schö/Behr

Büro
Berlin

Datum
06.06.2024

PV Haseloff Südost-Haseloff

– Bodenschutzkonzept –

Gesellschaft: HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, <https://www.dr-spang.de>
58453 Witten, Rosi-Wolfstein-Straße 6, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, zentrale@dr-spang.de

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Christian Spang, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Christoph Spang

Niederlassungen: 73734 Esslingen/Neckar, Eberhard-Bauer-Str. 32, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, esslingen@dr-spang.de
60528 Frankfurt/Main, Lyoner Straße 12, Tel. (069) 678 65 08-0, Fax 678 65 08-20, frankfurt@dr-spang.de
09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Straße 34, Tel. (03731) 798 789-0, Fax 798 789-20, freiberg@dr-spang.de
21079 Hamburg, Harburger Schloßstraße 30, Tel. (040) 524 73 35-0, Fax 524 73 35-20, hamburg@dr-spang.de
06618 Naumburg, Wilhelm-Franke-Straße 11, Tel. (03445) 762-25, Fax 762-20, naumburg@dr-spang.de
90491 Nürnberg, Erlenstegenstraße 72, Tel. (0911) 964 56 65-0, Fax 964 56 65-5, nuernberg@dr-spang.de
85521 Ottobrunn, Alte Landstraße 29, Tel. (089) 277 80 82-60, Fax 277 80 82-90, muenchen@dr-spang.de
14482 Potsdam, Walter-Klaus-Straße 25, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, berlin@dr-spang.de
A-6330 Kufstein, Salurnerstraße 22, Tel. +43 (5372) 23 20-00, Fax 23 20-20, kufstein@dr-spang.at

Banken: Deutsche Bank AG, Witten, IBAN: DE42 4307 0024 0813 9511 00, BIC: DEUTDE33HAN
Sparkasse Witten, IBAN: DE59 4525 0035 0000 0049 11, BIC: WELADED1WTN



INHALT	SEITE
1. ALLGEMEINES	4
1.1 Projekt	4
1.2 Auftrag	4
1.3 Verwendete Datengrundlagen	4
1.3.1 Bodenkarten	4
1.3.2 Bodenschutzfachliche Erkundungsbohrungen	5
1.4 Unterlagen	5
2. BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES	10
2.1 Untersuchungskorridor und -trasse	10
2.2 Geologie	10
2.3 Landschaft und Vegetation	11
2.4 Bodentypen im Untersuchungsgebiet	12
3. VORHABENBESCHREIBUNG UND PLANUNGSVORGABEN	14
3.1 Beschreibung des Vorhabens	14
3.2 Maßnahmen zur Flächenminimierung	16
3.3 Massenbilanz	16
4. BODENBEZOGENE DATENERFASSUNG UND BEWERTUNG	17
4.1 Geländeerhebungen nach KA 5	17
4.1.1 Vorbemerkung	17
4.1.2 Bodentypen laut Bodenkarte	18
4.1.3 Bodentypen und Bodeneigenschaften laut eigener Felderhebungen	18
4.2 Erläuterungen des Bodentypenplans	24
4.3 Vergleich der Geländeerhebungen mit den Kartenwerken	26
4.4 Weitergehende Bewertung der Böden	26
4.4.1 Bodenfunktionsbewertung	26
4.4.2 Verdichtungsempfindlichkeit	36
4.4.3 Erosionsempfindlichkeit	38
4.4.4 Schadstoffsituation	40



5. AUSWIRKUNGEN UND VORHABENBEZOGEN ZU ERWARTENDE BEEINTRÄCHTIGUNGEN DER BODENQUALITÄT UND DER FUNKTIONSERFÜLLUNG	40
5.1 Wirkfaktoren	40
5.1.1 Baubedingte Wirkfaktoren	41
5.1.2 Anlagenbedingte Wirkfaktoren	42
5.1.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren	43
5.1.4 Potenzielle positive Auswirkungen auf den Boden	44
5.2 Anthropogene und natürliche Böden	44
6. VERMEIDUNGS- UND MINDERUNGSMAßNAHMEN MIT KONKRETER BESCHREIBUNG DER GEPLANTEN MAßNAHMENUMSETZUNG	45
6.1 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen in der Bauphase	45
6.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Rekultivierung	51
6.3 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Zwischenbewirtschaftung	52
6.4 Maßnahmen bei Funktionseinschränkung	53
7. ERLÄUTERUNGEN ZUM BODENSCHUTZPLAN	55
8. VERMITTLUNG VON INFORMATIONEN	58
9. DOKUMENTATION	59
10. FAZIT	60
11. ANLAGEN	
Anlage 1: Lageplan mit Bodentypen (1)	
Anlage 2: Lageplan mit Bodenfunktionen (1)	
Anlage 3: Lageplan mit Verdichtungsempfindlichkeiten (1)	
Anlage 4: Lageplan mit Erosionsempfindlichkeiten (1)	
Anlage 5: Lageplan mit Darstellung der stofflichen Belastung (- entfällt -)	
Anlage 6: Bodenschutzplan (1)	
Anlage 7: Maßnahmenblätter (33)	
Anlage 8: Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (110)	



1. ALLGEMEINES

1.1 Projekt

Die Gemeinde Mühlenfließ im Landkreis Potsdam-Mittelmark plant die Aufstellung eines Bebauungsplanes, um unter anderem die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine rund 57,5 ha große PV-Freiflächenanlage zu schaffen. Das Bauleitverfahren für den Bebauungsplan wird von der Plankontor Stadt und Land GmbH betreut. Die Errichtung und der Betrieb der Anlage erfolgen durch die Firma GOLDBECK SOLAR GmbH. Im Zusammenhang mit der Erstellung des Bebauungsplanes werden bodenkundliche Leistungen erforderlich.

1.2 Auftrag

Die GOLBECK SOLAR Investment GmbH erteilte der Dr. Spang GmbH den Auftrag, für die geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage ein Bodenschutzkonzept zu erstellen. In diesem Zusammenhang waren feldbodenkundliche Untersuchungen nach DIN 19639 durchzuführen, in deren Rahmen 110 Pürckhauer Sondierungen sowie sechs Schürfe nach KA5 [U1] bodenkundlich aufgenommen werden sollten.

1.3 Verwendete Datengrundlagen

Als relevante Informationsquellen wurden die wesentlichen Datengrundlagen laut DIN 19639 in Abhängigkeit des Planungsstandes sowie eigene Erkundungen herangezogen. Von besonderer Bedeutung sind Bodenkarten und bodenschutzfachliche Erkundungsbohrungen.

1.3.1 Bodenkarten

Für die erste Einschätzung des Vorhabengebietes wurde die Bodenübersichtskarte Brandenburg im Maßstab 1 : 300.000 [U19] herangezogen. Als flächendeckende Grundlage zur Erfassung und Bewertung des Schutzgutes Boden wurden die Daten der Bodenschätzung [U33] sowie die Geologi-



sche Karte 1 : 25.000 des Landes Brandenburg (GK25) [U18] herangezogen. Zusätzliche Informationen zu Bodenfunktionen und Bodengefährdungen konnten dem GeoPortal Brandenburg des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe [U17] entnommen werden.

1.3.2 Bodenschutzfachliche Erkundungsbohrungen

Zur Beurteilung der bodenkundlichen Verhältnisse wurden insgesamt 110 Sondierungen bis maximal 1 m Tiefe mittels Pürckhauer-Sonde durchgeführt. Die Sondierpunkte wurden im Norden des Gebietes, wo vorrangig Sande zu erwarten sind, etwas weniger dicht gesetzt als im Süden des Gebietes, wo auch Lehme vorliegen; im Allgemeinen wurde jedoch auf einen gleichmäßigen Punktabstand von etwa 70 bis 100 m geachtet. Für sechs ausgewählte Profile wurde im Anschluss an die Bohrstock(Pürckhauer)-Kartierung eine Schurfgrube bis 80 cm Tiefe angelegt, um eine detailliertere Ansprache zu ermöglichen. Es wurden u. a. Daten zu Bodenart, Humusgehalt, Steingehalt und Carbonatgehalt erfasst, aus welchen die Bodentypen entsprechend der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA 5, [U1]) ermittelt werden konnten.

Die feldbodenkundliche Erkundung wurde von Mitarbeitern der Dr. Spang GmbH im Zeitraum von Januar 2024 bis Februar 2024 durchgeführt.

1.4 Unterlagen

Zur Bearbeitung des Projektes wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen verwendet:

- [U1] AD-HOC-AG BODEN (2005): **Bodenkundliche Kartieranleitung (5. verbesserte und erweiterte Auflage)**. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- [U2] AG LANDSCHAFTSPLANUNG UNI POTSDAM (2002): **Bodenbewertung für Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg**. NNA-Berichte 1, 2002.
- [U3] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2017): **ABAG interaktiv: Ermittlung des Bodenabtrags**: <https://abag.lfl.bayern.de/>.



- [U4] LAND BRANDENBURG (1997): **Brandenburgisches Abfall- und Bodenschutzgesetz (BbgAbfBodG)**. Vom 6. Juni 1997, zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 7 des Gesetzes vom 25. Januar 2016 (GVBl.I/16, [Nr. 5], S.5).
- [U5] BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (2023): **Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie**. Stand 28. Februar 2023: https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO-Arbeitshilfe_FFA_Photovoltaik_und_Solarthermie.pdf.
- [U6] BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2024): **Bodenatlas Deutschland**: www.bodenatlas.de.
- [U7] BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2024): **Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:250.000 (GÜK250)**. Zuletzt geändert am 08.02.2021: <https://geoviewer.bgr.de>.
- [U8] BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ (2021): **Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung des Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung (Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz)**. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021, Teil 1, Nr. 43. Vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598).
- [U9] BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (1960): **Baugesetzbuch (BauGB)**. Zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394).
- [U10] BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (1998): **Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG)**. Zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306).
- [U11] BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (2009): **Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG)**. Zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 153).



- [U12] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (1998): **DIN 19731: Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial**, Beuth Verlag, Berlin, Mai 1998.
- [U13] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (2019): **DIN 19639: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben**, Beuth Verlag, Berlin, September 2019.
- [U14] EUROPÄISCHE UMWELTAGENTUR (EUA) (2019): **Boden, Land und Klimawandel**. 13.11.2019: <https://www.eea.europa.eu/de/signale/eua-signale-2019/artikel/boden-land-und-klimawandel>.
- [U15] GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN (2019): **Verdichtungsempfindlichkeit**. Februar 2019, Krefeld: https://www.gd.nrw.de/wms_html/bk50_wms/pdf/VER.pdf.
- [U16] K&S UMWELTGUTACHTEN (2023): **Umweltbericht zum Bebauungsplan „PV Haseloff Südost-Haseloff“**. Gemeinde Mühlenfließ. Berlin, den 18.01.2023.
- [U17] LANDESAMT FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE BRANDENBURG (2024): **GeoPortal LBGR Brandenburg**. <https://geo.brandenburg.de>.
- [U18] LANDESAMT FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE BRANDENBURG (LBGR) (2024): **Geologische Karte Brandenburg 1:25.000**: <https://geoportal.brandenburg.de/de/cms/portal/start/>.
- [U19] LANDESAMT FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE BRANDENBURG (LBGR) (2024): **Downloaddienst: Bodenkarten**: <https://geoportal.brandenburg.de/de/cms/portal/start/>.
- [U20] LANDESAMT FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE BRANDENBURG (LBGR) (2023): **Bodendenkmale BLDAM, Brandenburg**: <https://geoportal.brandenburg.de/de/cms/portal/start/>.
- [U21] LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (LFU) (2014): **Naturraumgliederung in Brandenburg**: <https://geoportal.brandenburg.de/de/cms/portal/start/>.
- [U22] LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (LFU) (2024): **Schutzgebiete in Brandenburg**: <https://geoportal.brandenburg.de/de/cms/portal/start/>.



- [U23] LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (LFU) (2024): **Wasserschutzgebiete des Landes Brandenburg**: <https://geoportal.brandenburg.de/de/cms/portal/start/>.
- [U24] LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (2003): **Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg – Handlungsanleitung**. Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Heft Nr. 78: https://ifu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/lua_bd78.pdf.
- [U25] LANDESVERMESSUNG UND GEOBASISINFORMATION BRANDENBURG (2024): **Digitales Geländemodell 1 m**. GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0: <https://data.geobasis-bb.de/geobasis/daten/dgm/tif/>.
- [U26] LAND BRANDENBURG (2024): **Landwirtschafts- und Umweltinformationssystem Brandenburg (LUIS-BB). Themenkarte Archivböden in Brandenburg**: <https://www.umweltdaten.brandenburg.de/de/web/guest/boden/karte-des-monats>.
- [U27] LORENZ et al. (2016): **Anpassung der Lasteinträge landwirtschaftlicher Maschinen an die Verdichtungsempfindlichkeit des Bodens – Grundlagen für ein bodenschonendes Befahren von Ackerland**. Landbauforschung – Applied agricultural and forestry research, 66, S. 101-144.
- [U28] LAND BRANDENBURG, MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2005): **Steckbriefe Brandenburger Böden – Fuchserde**. Stiftung Naturschutz Fonds Brandenburg.
- [U29] LAND BRANDENBURG, MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND KLIMASCHUTZ (2020): **Böden mit schutzwürdiger Archivfunktion der Naturgeschichte in Brandenburg**. Potsdam, März 2020: https://ifu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Fachbericht_Archivboeden.pdf.
- [U30] LAND BRANDENBURG, MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG BRANDENBURG (2002): **Informationsheft zum landwirtschaftlichen Bodenschutz im Land Brandenburg – Teil Bodenerosion**: https://www.zalf.de/de/forschung_lehre/publikationen/Documents/Bodenschutz/Informationsheft-Bodenschutz-Brandenburg-Bodenerosion.pdf.



- [U31] PLANKONTOR STADT UND LAND GMBH (2023): **Bebauungsplan „PV Haseloff Südost-Haseloff“ - Vorentwurf der Begründung**. Gemeinde Mühlenfließ, Amt Niemegk, Landkreis Potsdam-Mittelmark. Fassung für die frühzeitigen Beteiligungsverfahren gemäß § 3 Abs. 1 und § 4 Abs. 1 BauGB. Stand März 2023.
- [U32] PRINZ, H. et al. (2011): **Ingenieurgeologie**. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg.
- [U33] SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2022): **Bodenbewertungsinstrument Sachsen**. Stand Mai 2022.
- [U34] SCHMITZ, T. (2020): **Soil values from the agricultural soil valuation for Brandenburg**. Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF): <https://maps.bonares.de/mapapps/re-sources/apps/bonares/index.html?lang=en&mid=a45c7a1f-3dc5-478f-9d25-50dacd607d02>.
- [U35] UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2017): **Bodenerosion durch Wind – Sachstand und Handlungsempfehlungen zur Gefahrenabwehr**. März 2017, Dessau-Roßlau.
- [U36] UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2020): **Erosion**: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbelastungen/erosion#wie-erkennen-wir-bodenerosion-durch-wasser>.
- [U37] LANDKREIS POTSDAM-MITTELMARK, UNTERE BODENSCHUTZBEHÖRDE (2024): **Altlastenauskunft vom 23.02.2024**. Betreffend die Flurstücke 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 und 38 der Flur 3 sowie die Flurstücke 36, 37, 38, 39 und 40 der Flur 4.



2. BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

2.1 Untersuchungskorridor und -trasse

Das Untersuchungsgebiet liegt im Landkreis Potsdam-Mittelmark im Land Brandenburg im südlichsten Ausläufer der Gemeinde Mühlenfließ direkt südlich des Ortsteils Haseloff. Das Untersuchungsgebiet grenzt nach Südosten hin an die Gemeinde Treuenbrietzen und liegt in direkter Nähe zur Bebauung des Ortsteils Neu-Rietz.

Der Geltungsbereich des Vorhabengebietes in Mühlenfließ ist etwa 80,64 ha groß. Das Untersuchungsgebiet misst von Nord nach Süd etwa 1,7 km und variiert in seiner Ost-West Breite zwischen gut 200 m im Norden und knapp 900 m im Süden. Etwa 600 m südlich vom nördlichen Ende des Untersuchungsgebietes entfernt liegt eine etwa 6,12 ha große Waldfläche mit Kiefernhochwald, die von der Baumaßnahme und den im vorliegenden Gutachten dargelegten Untersuchungen ausgenommen, jedoch Teil des Geltungsbereiches ist. Selbiges gilt für eine etwa 0,6 ha große Gehölzfläche an der südlichen Grenze des Vorhabengebietes. Der Rest des Vorhabengebietes wird von Ackerfläche eingenommen [U30].

Die Gemeinde Mühlenfließ liegt am nördlichsten Ausläufer des aus der Saale-Kaltzeit stammenden Höhenzuges Fläming [U30]. Entlang des Geltungsbereiches liegt lediglich ein leichtes Relief mit Höhenunterschieden zwischen etwa 85 m NHN und 97 m NHN vor [U25].

Im Untersuchungsgebiet und der näheren Umgebung sind keine Fließgewässer oder andere Oberflächengewässer enthalten. Der Grundwasserflurabstand liegt bei über 10 bis 15 m unter GOK [U16].

2.2 Geologie

Gemäß Geologischer Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 250.000 (GÜK250) [U7] stehen im größten Teil des Untersuchungsgebietes Schmelzwasserablagerungen aus Sand und Kies des Warthe-Stadiums des Saale-Komplexes an, die teilweise in teils schwach kiesigen bis kiesigen Fein- bis Grobsand übergeht. Einzig im Bereich des größeren Waldbereichs liegt ein Streifen einer sehr heterogenen geologischen Einheit vor, welche in einem Zeitraum von Weichsel-Kaltzeit



bis Holozän abgelagert wurde und aus Bach- und Flussablagerungen bis Frostbodenbildungen, sowie teilweise Hangsand, Schwemmkegeln und selten Verschwemmungsablagerungen oder Fließerden besteht. Petrographisch kommt in dieser Einheit vorwiegend feinkörniger und mittelkörniger, selten grobkörniger Sand vor, der teilweise schluffig und teilweise schwach kiesig bis kiesig ausgebildet ist [U7].

Auch die detailliertere Geologische Karte 1 : 25.000 des Landes Brandenburg (GK25) [U18] zeigt für einen Großteil des Gebietes Schmelzwasserablagerungen des Warthe-Stadiums. Diese weisen eine unsichere genetische Zuordnung auf und stammen wahrscheinlich aus der Eiszerfalls- und/oder der Vorschüttphase. Es handelt sich um fein- bis grobkörnige Sande, für die geringe bis keine Kiesbeimengungen zu erwarten sind. Anders als in der GÜK250 erstreckt sich diese Einheit jedoch vollständig über den Waldbereich hinweg und wird erst etwa mittig des südlichen Abschnitts des Vorhabengebietes von Grundmoränenbildungen aus Geschiebemergel und -lehm abgelöst, die aus schwach tonigem bis tonigem, sandigem oder schwach kiesigem bis kiesigem Schluff bestehen und Steine enthalten. Häufig werden diese von den im Norden anstehenden Schmelzwassersanden überlagert [U18].

Entlang der südlichsten Grenze des Vorhabengebietes stehen weiterhin Stillwasserablagerungen des Warthe-Stadiums in Form von Ablagerungen in Schmelzwasserstauseen bzw. Beckenablagerungen an, die z. T. auch proglazialen Ursprungs sind. Sie bestehen aus wechselnd feinsandigem und z. T. tonigem Schluff, der feingeschichtet bis gebändert vorliegt. Auch diese geologische Einheit wird teilweise von den dominierenden Schmelzwassersanden überlagert [U18].

Sehr vereinzelt liegen auch pleistozäne bis holozäne Windablagerungen aus Fein- bis Mittelsand in Form von Dünen vor [U18].

2.3 Landschaft und Vegetation

Das Untersuchungsgebiet liegt im Naturräumlichen Hauptgebiet Fläming und darin im Untergebiet des Belziger Vorflämings [U21].



Die umgebende Landschaft des Vorhabengebietes ist vor allem von Wald- und Ackerflächen geprägt, während im Vorhabengebiet selbst die Ackerflächen deutlich überwiegen, das Relief ist weitgehend flach bis schwach wellig [U25].

Im Vorhabengebiet liegen keine Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete (LSG), FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete oder andere Schutzgebiete ähnlicher Art. Das nächstgelegene FFH-Gebiet sind die Fläminggrummeln und Trockenkuppen (Gebietsnummer DE 3942-301) etwa 1,5 km nördlich des Vorhabengebietes (sowie etwa 3,5 km südöstlich davon). Etwa 4 bis 5 km westlich des Vorhabengebietes liegt der Naturpark „Hoher Fläming“ (Gebietsnummer 3840-701) etwa deckungsgleich mit dem LSG „Höher Fläming – Belziger Landschaftswiesen“ (Gebietsnummer 3840-601). Beide werden von dem FFH-Gebiet „Plane“ (Gebietsnummer DE 3842-301) durchsetzt. Etwa 5,5 km östlich des Vorhabengebietes liegt der Naturpark „Nuthe – Nieplitz“ (Gebietsnummer 3844-701). Das LSG „Nuthetal – Beelitzer Sander“ (Gebietsnummer 3744-601) und das FFH-Gebiet „Obere Nieplitz“ (Gebietsnummer DE 3843-301) liegen zu großen Teilen innerhalb dieses Naturparkes [U22].

Das Vorhabengebiet liegt in keinem Wasserschutzgebiet. Die nächstgelegenen Wasserschutzgebiete sind die der Städte Niemegk und Linthe, die etwa 4 km westlich bzw. nördlich des Vorhabengebietes liegen [U22].

2.4 Bodentypen im Untersuchungsgebiet

Das Vorhabengebiet liegt in der Bodengroßlandschaft der Sander und trockenen Niederungssande sowie der sandigen Platten und sandigen Endmoränen im Altmoränengebiet Norddeutschlands (BGL 4.3), und darin in der Leitbodenassoziation 26 (Fahlerde / Bänderparabraunerde / Braunerde aus sandigen Deckschichten über Geschiebelehm) [U6].

Gemäß Bodenübersichtskarte 1 : 300.000 von Brandenburg [U19] liegen im Vorhabengebiet drei verschiedene Bodeneinheiten vor, die insgesamt von dem Bodentyp Braunerde dominiert werden, häufig mit Podsolierungs- und Lessivierungseinflüssen. Den größten Flächenanteil hat die Bodeneinheit 53 (überwiegend Braunerden und gering verbreitet lessivierte Braunerden und podsolige Braunerden aus Lehmsand über Schmelzwassersand; verbreitet lessivierte Braunerden und Fahlerde-Braunerden aus Lehmsand über Lehmsand, z.T. über Moränencarbonatlehm), welche den



nördlichen Abschnitt des Vorhabengebietes bis etwa 100 m nördlich des Waldstreifens, sowie den größten Teil des südlichen Abschnittes mit Ausnahme eines schmalen Streifens ganz im Süden ausmacht. Entlang des bewaldeten Bereichs wird diese Einheit von einem etwa 400 m breiten Streifen der Bodeneinheit 39 (überwiegend podsolige, lessivierte Braunerden und Podsol-Braunerden sowie gering verbreitet podsolige, lessivierte Braunerden aus Lehmsand, z.T. Lösssand über Schmelzwassersand; gering verbreitet Braunerden, z.T. lessiviert oder podsolig aus Sand über Lehmsand oder aus Lehmsand; selten vergleyte Braunerden aus Lehmsand über Schmelzwassersand) durchschnitten. Ganz im Süden des Vorhabengebietes findet sich ein schmaler Streifen der Bodeneinheit 55 (verbreitet Braunerden, meist lessiviert und gering verbreitet Fahlerde-Braunerden aus Lehmsand über Schmelzwassersand; gering verbreitet lessivierte Braunerden und Fahlerde-Braunerden und gering verbreitet Braunerden-Fahlerden und Fahlerden aus Sand über Lehmsand; selten pseudovergleyte Braunerden aus Sand über Lehmsand), der an seiner breitesten Stelle etwa 80 m misst [U19].

Anhand der (Boden-)Karten war nicht mit signifikantem Vorkommen von Grund- und Staunässe zu rechnen. Die Humusgehalte im Oberboden werden im Großteil des Gebietes mit h2 (1 – 2 %) angegeben, im Bereich des Waldstreifens mit h4 (4 – 8 %). Die Kohlenstoffvorräte im 2 m-Raum liegen im Großteil des Vorhabengebietes bei unter 60 t/ha, im Bereich des Waldstreifens bei unter 120 t/ha [U17].

Die Daten der Bodenschätzung Brandenburg [U33] geben für den größten Teil des Vorhabengebietes als Bodenart Sand bis anlehmigen Sand an, im Südwesten steht auch lehmiger bis stark lehmiger Sand und sehr vereinzelt sandiger Lehm an. Die Bodenzahlen im Vorhabengebiet liegen zwischen 19 und 53, wobei ein Trend zu niedrigeren Zahlen im Norden und Osten und zu höheren Zahlen im Südwesten zu erkennen ist. Als Ausgangsgestein der Böden ist fast überall Diluvium angegeben, lediglich für eine kleine Fläche im mittleren Süden liegt über diesem eine Bedeckung aus Löss vor [U33].

Die Daten der Bodenschätzung enthalten zusätzliche Informationen aus Grablöchern (vor allem über die Bodenart und den Humusgehalt), welche im Herbst 1951 aufgenommen wurden. Dementsprechend sind die Informationen ggf. veraltet und bedürfen einer Überprüfung im Gelände, können jedoch zur Abschätzung der zu erwartenden Gegebenheiten hinzugezogen werden. Im Allgemeinen sind diesen Angaben zufolge relativ geringe Humusgehalte von h1 bis h3 (< 1 bis < 4 Masse-%) im



Oberboden zu erwarten. Die niedrigsten Humusgehalte wurden im Bereich direkt südlich des Waldbereichs bzw. im nördlichsten Ausläufer des Vorhabengebietes kartiert, während höhere Humusgehalte von bis zu h3 meist mit den Bereichen lehmigerer Bodenarten korrelierten [U17]. Bei zweien dieser Grablöcher handelt es sich um sog. Vergleichsstücke.

Gemäß der für die Erstellung des Bebauungsplanes betriebenen Recherchen besitzen die Moränenflächen einen hohen Steinanteil, der zu einer Aufheizung und Austrocknung des Bodens führen kann. Trotz der in der Bodenschätzung teils recht guten Bewertung der Ertragsfähigkeit der Böden, kam es in Teilen des Untersuchungsgebietes innerhalb der letzten fünf Jahre in zwei Jahren zu Totalernteausfällen, was eine, besonders im Kontext der Klimaerwärmung, deutlich geringere Ertragsfähigkeit vermuten lässt [U30].

Die Wasserleitfähigkeit wird im größten Teil des Vorhabengebietes mit über 300 cm/d als extrem hoch eingestuft. Lediglich im bewaldeten Bereich wird ein etwas geringerer Wert von 100 bis unter 300 cm/d (sehr hoch) angenommen [U17]. Die Feldkapazität (FK) der Böden im 1 m Raum wird im größten Teil des Vorhabengebietes als gering (<26 Vol.%) bis z.T. mittel (<39 Vol.%) angegeben, während dem Waldstreifen eine sehr geringe (<13 Vol.%) bis z.T. geringe (<26 Vol.%) FK zugewiesen wird. Ganz im Süden des Gebietes liegt über einen schmalen Streifen hinweg eine geringe FK (<26 Vol.%) vor. Die nutzbare Feldkapazität (nFK) im 1 m Raum wird im gesamten Vorhabengebiet als gering (<14 Vol.%) bis z.T. mittel (<22 Vol.%) eingestuft. Im effektiven Wurzelraum wird (sowohl mit als auch ohne organische Auflage) die nFK im Großteil des Gebietes als gering (30 Vol.%), im Waldstreifen als gering bis z.T. sehr gering (<6 Vol.%) und im südlichsten Abschnitt als gering (<14 Vol.%) eingeordnet [U17].

3. VORHABENBESCHREIBUNG UND PLANUNGSVORGABEN

3.1 Beschreibung des Vorhabens

Das Vorhaben umfasst den Bau einer Photovoltaik-Freiflächenanlage (PV-FFA) auf einer Fläche von insgesamt etwa 62 ha. Innerhalb des Geltungsbereiches sind darüber hinaus verschiedene Ver-



kehrsrflächen, Grünflächen, Flächen für Landwirtschaft und Wald sowie etwa 4,4 ha Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (SPE-Flächen) vorgesehen [U16].

Es ist vorgesehen, dass die bestehenden Wege weiterhin genutzt werden können. Parallel der Wege ist seitens der geplanten PV-FFA über eine Breite von 5 m die Einrichtung von SPE-Flächen geplant. Diese sollen mit geeigneten Laubgehölzen bepflanzt werden, die zur Vermeidung von Verschattung auf einer Höhe von 3,50 m gehalten werden sollen. In Angrenzung an die mittig im Geltungsbereich liegende Waldfläche ist weiterhin eine 10 m breite SPE-Fläche (SPE-9) geplant, die als Abstandshalter zum Wald fungiert. Hier soll eine Blühwiese angelegt werden; Gehölzaufwuchs soll dauerhaft unterbunden werden. Eine weitere SPE-Fläche von knapp einem Hektar Fläche (SPE-7) ist im Südosten des Vorhabengebietes im Anschluss an die Ortslage von Neu-Rietz geplant; hier können aufgrund des großen Abstandes zu den Solarmodulen mittel- bis großkronige Bäume angepflanzt werden.

Die Flurstücke 32 und 33 der Flur 3 der Gemarkung Haseloff sind von der dauerhaften Inanspruchnahme durch die Baumaßnahme ausgenommen, und werden im Anschluss daran über eine Fläche von knapp 5 ha weiterhin (ordnungsgemäß) landwirtschaftlich genutzt.

Unterhalb der Solarmodule ist eine Beweidung der Fläche durch Schafe vorgesehen. Daher soll die Unterkante der Module eine Höhe von mindestens 80 cm über dem vorhandenen Geländeniveau aufweisen. Die Oberkante der Module soll 3,5 m Höhe nicht überschreiten. Der Abstand der Oberkante einer Modulreihe muss mindestens 2,5 m zur Unterkante der nächsten Modulreihe betragen. Zur Wartung der Module können teilversiegelte Wege angelegt werden, die maximal 4 m breit und insgesamt maximal 3.000 m lang sind.

Für die Errichtung von Nebengebäuden (Speicher und Trafos) werden 2.000 m² vollversiegelt. Der Bau eines Umspannwerkes auf der westlichen Seite des Vorhabengebietes direkt nördlich des Waldstreifens steht aktuell noch zur Diskussion. Es darf maximal eine Fläche von 1.600 m² versiegelt werden.



3.2 Maßnahmen zur Flächenminimierung

Das Bauvorhaben führt nur zu geringfügigen Versiegelungen innerhalb des Geltungsbereiches. Die Module selbst werden auf Rammfundamenten aufgeständert, deren Anbringung punktuell und reversibel ist, sodass keine nachhaltige Bodenversiegelung im Bereich der PV-FFA selbst nötig wird. Für die Errichtung von Nebengebäuden werden 2000 m² vollversiegelt, weitere 1.600 m² stehen für eine Versiegelung im Zuge des Baus eines Umspannwerkes zur Diskussion. Für die Anlage von Wartungswegen werden 12.000 m² teilversiegelt. Durch die geplante Doppelnutzung der Fläche als PV-FFA und Schafweide kann zusätzlich Fläche eingespart werden [U16].

3.3 Massenbilanz

Im Zuge der Planung der Baumaßnahme sind Flächen für die Zwischenlagerung des anfallenden Bodenaushubs vorzuhalten. Für die Herstellung der eigentlichen PV-FFA fällt nach gegenwärtigem Planungsstand kein nennenswerter Bodenaushub an. Im Bereich der anzulegenden Wartungswege sowie für die Nebengebäude und das ggf. herzustellende Umspannwerk wird jedoch Bodenaushub anfallen, der anschließend entweder vor Ort oder extern zu verwerten ist. Für dieses Material ist eine Zwischenlagerung erforderlich, sofern das Material nicht unverzüglich nach dem Ausbau verladen und abtransportiert wird.

Die anfallenden Bodenmengen wurden über die Flächen der geplanten Bauwerke und der Eingriffstiefe in den Boden berechnet. Dabei werden getrennte Angaben für den Oberboden (Mächtigkeit im Mittel 0,33 m) und den Unterboden gemacht. Die angegebenen Werte beziehen sich auf die maximalen Flächen, welche nach gegenwärtigem Planungsstand für die Bauwerke angesetzt wurden (vgl. Kapitel 3.1). Wenn die Bauwerke einen geringeren Flächenbedarf haben, verringert sich auch die Menge des anfallenden Bodenmaterials entsprechend.

Für die **Wartungswege** wird davon ausgegangen, dass der Oberboden bei deren Herstellung vollständig entfernt wird. Somit werden bei einer Oberbodenmächtigkeit von 0,33 m etwa 3.960 m³ Oberboden entnommen. Auf diesen muss noch ein Lockerungsfaktor von ca. 1,2 (nach [U32] gültig für Sande und Lehme) angewendet werden, sodass der ausgehobene Oberboden ein Volumen von ca. 4.752 m³ hat. Ob Unterboden entnommen werden muss, hängt von der Bauweise des Wartungsweges ab. Die Menge des Unterbodens ist dann ggf. je nach Tiefe des Bodenaushubs zu berechnen.



Bei der Anlage der **Nebengebäude** wird der Oberboden ebenfalls vollständig entfernt. Hier werden bei 0,33 m Oberbodenmächtigkeit 660 m³ entnommen, die mit dem Lockerungsfaktor von ca. 1,2 ein Volumen von 792 m³ einnehmen. Je nach Bauart wird auch in den Unterboden eingegriffen. Die Gesamttiefe ist abhängig von der genauen Bauweise. Hier ist das Volumen zu einem späteren Zeitpunkt entsprechend der Bautiefe zu berechnen und für die etwaige Zwischenlagerung sowie den Abtransport ebenfalls ein Auflockerungsfaktor einzurechnen.

Für das eventuell zu errichtende **Umspannwerk** wird, bei einer Oberbodenmächtigkeit von 0,33 m, Oberboden mit einem Volumen von ca. 528 m³ entnommen. Mit dem Lockerungsfaktor von ca. 1,2 hat der ausgehobene Oberboden ein Volumen von ca. 634 m³. Auch hier ist der anfallende Unterboden nach der Planung des Umspannwerkes zu berechnen.

Ein Abtrag des Oberbodens im Zuge der Flächenvorbereitung wird pauschal nicht empfohlen. Wo dieser aufgrund von starken Belastungen auf verdichtungsunempfindlichem Unterboden oder aufgrund von langer Beanspruchungsdauer (vgl. Kapitel 7) doch notwendig wird, sind die anfallenden Bodenmassen analog zu berechnen und es ist entsprechender Platz für die Lagerung vorzuhalten.

4. BODENBEZOGENE DATENERFASSUNG UND BEWERTUNG

4.1 Geländeerhebungen nach KA 5

4.1.1 Vorbemerkung

Die Auswertung der Bodenfunktionen erfolgte im Wesentlichen auf Grundlage der eigenen Felduntersuchungen (s. Kapitel 4.1.3). Hierzu wurde ein Raster von Sondierpunkten über die Fläche gelegt, welches in dem Bereich, wo die Bodenschätzung [U33] Sande angibt, etwas weniger eng gefasst ist, als dort, wo Lehmsande oder Lehme angegeben sind. Insgesamt wurden 110 Pürckhauer Sondierungen bis in 1 m Tiefe durchgeführt. Anhand der daraus gewonnenen Ergebnisse wurden weiterhin 6 Schürfe bis in 80 cm Tiefe festgelegt. Online verfügbare Kartenwerke (v. a. GeoPortal LBGR Brandenburg [U17]) wurden zur Planung und zur unterstützenden Auswertung mit hinzugezogen. Die Felduntersuchungen erfolgten nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA 5 [U1].



Für die flächigen Berechnungen wurde, soweit nicht anders erwähnt, der vom Auftraggeber übermittelte Geltungsbereich herangezogen, wobei die von Wald eingenommenen Flächen sowie die vom Bau ausgeschlossenen Flurstücke 32 und 33 von der Gesamtfläche abgezogen wurden. Die Flächenberechnung erfolgt zweidimensional mittels QGIS, sodass mit reliefbasierten Abweichungen zu rechnen ist.

4.1.2 Bodentypen laut Bodenkarte

In Tabelle 4.1.2-1 sind alle nach [U19] ausgewiesenen Bodeneinheiten im Geltungsbereich der Bau-
maßnahme mit den im jeweiligen Bereich durchgeführten Sondierungen zusammengestellt.

Bodeneinheiten gemäß [U19]	Bodensondierungen
Bodeneinheit 53: überwiegend Braunerden und gering verbreitet lessivierte Braunerden und podsolige Braunerden aus Lehmsand über Schmelzwassersand; verbreitet lessivierte Braunerden und Fahlerde-Braunerden aus Lehmsand über Lehmsand, z.T. über Moränencarbonatlehm	BP 001 bis BP 009 BP 014 BP 017 bis BP 097 BP 101 bis BP 106 BP 109 bis BP 110
Bodeneinheit 39: überwiegend podsolige, lessivierte Braunerden und Podsol-Braunerden sowie gering verbreitet podsolige, lessivierte Braunerden aus Lehmsand, z.T. Lösssand über Schmelzwassersand; gering verbreitet Braunerden, z.T. lessiviert oder podsolig aus Sand über Lehmsand oder aus Lehmsand; selten vergleyte Braunerden aus Lehmsand über Schmelzwassersand	BP 010 bis BP 013 BP 015 bis BP 016
Bodeneinheit 55: verbreitet Braunerden, meist lessiviert und gering verbreitet Fahlerde-Braunerden aus Lehmsand über Schmelzwassersand; gering verbreitet lessivierte Braunerden und Fahlerde-Braunerden und gering verbreitet Braunerden-Fahlerden und Fahlerden aus Sand über Lehmsand; selten pseudovergleyte Braunerden aus Sand über Lehmsand	BP 098 bis BP 100 BP 107 bis BP 108

Tabelle 4.1.2-1: Darstellung der Bodeneinheiten im Geltungsbereich gemäß BÜK300 [U19]

4.1.3 Bodentypen und Bodeneigenschaften laut eigener Felderhebungen

In nachfolgender Tabelle sind die im Rahmen der feldbodenkundlichen Kartierung (Erkundungstiefe bis maximal 1 m) bei allen Sondierungen vorgefundenen Bodentypen zusammengestellt. Weiterhin ist ihre Bodenzahl gemäß Bodenschätzungsdaten [U 34] als Vergleich mit angegeben.



Sondierpunkt	Erkundeter Bodentyp nach KA 5 [U1]	Bodenzahl nach Bodenschätzung [U33]
BP 001	Normbraunerde	19
BP 002	lessivierte Braunerde	23
BP 003	Braunerde-Regosol	23
BP 004	Normbraunerde	23
BP 005	Normpararendzina	33
BP 006	Normbraunerde	33
BP 007	Braunerde-Fahlerde	33
BP 008 (Schurf)	Pseudogley-Braunerde	25
BP 009	Normbraunerde	25
BP 010	Normbraunerde	22
BP 011	lessivierte Braunerde	22
BP 012	Normbraunerde	19
BP 013	Normbraunerde	23
BP 014	Normbraunerde	23
BP 015 (Schurf)	lessivierte Braunerde	23
BP 016	Pseudogley-Fahlerde	28
BP 017	Humusbraunerde	28
BP 018	Pseudogley-Fahlerde	35
BP 019	Normbraunerde	28
BP 020	Normbraunerde	38
BP 021	lessivierte Braunerde	33
BP 022	Normbraunerde	25
BP 023	Normfahlerde	25
BP 024	Fahlerde-Braunerde	25
BP 025	pseudovergleyte Braunerde-Fahlerde	35
BP 026	Pseudogley-Fahlerde	38
BP 027	Pseudogley-Fahlerde	34
BP 028	Pseudogley-Fahlerde	34
BP 029 (Schurf)	Normfahlerde	29
BP 030	Normbraunerde	29
BP 031	podsolige Fahlerde-Braunerde	29
BP 032	podsolige Fahlerde-Braunerde	25
BP 033	pseudovergleyte Fahlerde	34
BP 034	pseudovergleyte Braunerde	34
BP 035	Normbraunerde	34
BP 036	Pseudogley-Fahlerde	29
BP 037	Normbraunerde	29
BP 038	pseudovergleyte Bänderparabraunerde	45
BP 039	Normfahlerde	29
BP 040	Normbraunerde	25



Sondierpunkt	Erkundeter Bodentyp nach KA 5 [U1]	Bodenzahl nach Bodenschätzung [U33]
BP 041	pseudovergleyte Fahlerde	34
BP 042	pseudovergleyte Humusparabraunerde	34
BP 043	pseudovergleyte Parabraunerde-Braunerde	41
BP 044	Parabraunerde-Braunerde	29
BP 045	Normbraunerde	29
BP 046	Humusbraunerde	29
BP 047	Normbraunerde	25
BP 048	Normbraunerde	25
BP 049	Normregosol	25
BP 050	Braunerde-Fahlerde	41
BP 051	Normfahlerde	41
BP 052	Normbraunerde	29
BP 053	pseudovergleyte Parabraunerde	25
BP 054	Braunerde-Regosol	29
BP 055	Kolluvisol über Braunerde	53
BP 056 (Schurf)	Fuchserde	25
BP 057	Normbraunerde	39
BP 058	podsolige Fahlerde	44
BP 059	Normfahlerde	44
BP 060	kolluviale Pseudogley-Fahlerde	25
BP 061	kolluviale Fahlerde	53
BP 062	Normparabraunerde	41
BP 063	Pseudogley-Braunerde	53
BP 064	Normbraunerde	25
BP 065	Normfahlerde	36
BP 066	pseudovergleyte Braunerde	36
BP 067	Normfahlerde	39
BP 068	Normparabraunerde	44
BP 069	Humusbraunerde	53
BP 070	Normparabraunerde	53
BP 071	Normbraunerde	30
BP 072	podsolige Braunerde	41
BP 073	Kolluvisol über Braunerde	53
BP 074	Normbraunerde	24
BP 075	Normbraunerde	29
BP 076	Pseudogley-Fahlerde	30
BP 077	Normfahlerde	36
BP 078	Braunerde-Fahlerde	39
BP 079	Normbraunerde	39
BP 080	Parabraunerde-Braunerde	39



Sondierpunkt	Erkundeter Bodentyp nach KA 5 [U1]	Bodenzahl nach Bodenschätzung [U33]
BP 081	Normparabraunerde	53
BP 082 (Schurf)	Normparabraunerde	41
BP 083	Normkolluvisol	41
BP 084	Normbraunerde	41
BP 085	Normbraunerde	33
BP 086	Normbraunerde	24
BP 087	kolluviale Braunerde-Parabraunerde	30
BP 088	Bänderparabraunerde-Braunerde	30
BP 089	Normbraunerde	30
BP 090	Kolluvisol über Bänderparabraunerde	39
BP 091	Normkolluvisol	29
BP 092	Braunerde-Parabraunerde	39
BP 093	pseudovergleyte Braunerde-Parabraunerde	42
BP 094	Humusparabraunerde	48
BP 095	Normbraunerde	45
BP 096	Braunerde-Fahlerde	41
BP 097	Normbraunerde	24
BP 098	Normbraunerde	44
BP 099 (Schurf)	Normbraunerde	44
BP 100	pseudovergleyte Braunerde	29
BP 101	Normbraunerde	39
BP 102	pseudovergleyte Parabraunerde	39
BP 103	pseudovergleyte Humusbraunerde	39
BP 104	Parabraunerde-Braunerde	48
BP 105	Podsol-Braunerde	24
BP 106	Humusbraunerde	24
BP 107	Normbraunerde	29
BP 108	Normbraunerde	39
BP 109	Normparabraunerde	41
BP 110	Normbraunerde	24

Tabelle 4.1.3-1: Übersicht der Ergebnisse der feldbodenkundlichen Kartierung

Insgesamt 61 der 110 Bodenprofile wurden dem Hauptbodentyp **Braunerde** zugeordnet. Darunter waren 37 Normbraunerden. Weiterhin waren Übergangstypen zu Parabraunerde und Fahlerde, Humusbraunerden und verschiedene Stufen von Stauwassereinflüssen und Podsolierungen vertreten. Grundsätzlich ließen sich die Braunerden in zwei Fraktionen einteilen: Im Norden und Osten des Gebietes lagen vorrangig Braunerden aus Deck- und Schmelzwassersanden vor,



während im Südwesten feinkörnigere Braunerden aus Stillwasserablagerungen und Geschiebelehm vorlagen.

Es konnten 25 Profile dem Hauptbodentyp **Fahlerde** zugeordnet werden. Darunter waren acht Normfahlerden. Besonders Stauwassereinflüsse waren unter den Fahlerden häufig vertreten, weiterhin gab es Übergangstypen zur Braunerde, sowie vereinzelt Podsolierungen und kolluviale Überlagerungen. Die Fahlerden fanden sich besonders im mittleren Westen des Vorhabengebietes.

Insgesamt vierzehn Profile wurden als **Parabraunerden** angesprochen, darunter sechs Normparabraunerden. Weiterhin traten Übergangstypen zur Braunerde sowie Humus- und Bänderparabraunerden, Stauwassereinflüsse und vereinzelt kolluviale Überlagerungen auf. Die Parabraunerden waren über den größten Teil des Vorhabengebietes den Braunerden und Fahlerden zwischengeschaltet.

Fünf Profile wurden als **Kolluvisole** angesprochen, darunter zwei Normkolluvisole. Zwei waren Braunerden unterlagert, einem eine Bänderparabraunerde. Die Kolluvisole sowie die weniger mächtigen kolluvialen Horizonte anderer Bodentypen fanden sich ausschließlich im südlichen Bereich des Vorhabengebietes.

Es wurden insgesamt vier **AC-Böden** angesprochen, darunter zwei Braunerde-Regosole, ein Normregosol und eine Normpararendzina.

Ein einzelnes Profil (BP 056) wurde aufgrund seiner diagnostischen tiefroten Farbe als Fuchserde [U28] angesprochen.

Grundwassereinflüsse wurden im Vorhabengebiet keine festgestellt. Die in einigen Profilen im unteren Bereich beginnende Hydromorphie wurde mittels 2-Meter-Bohrstock an zwei Stellen (BP 012 und BP 016) auf Grundwasser überprüft, waren jedoch bis in die Tiefe trocken, weshalb derartige Hydromorphiemerkmale als reliktsch angesprochen wurden.

Stauwasser hatte im Vorhabengebiet einen deutlich größeren Einfluss. Insgesamt zehn Profile konnten dem Subtyp Pseudogley zugeordnet werden, während zusätzliche dreizehn Profile noch als pseudovergleyt angesprochen wurden. Die Staunässemerkmale waren vor allem im Bereich der



Fahlerden stark vertreten, traten jedoch auch bei den feinkörnigen Parabraunerden und Braunerden auf. Nördlich des Waldstreifens wurde Stauwasser nur im Profil BP 008 festgestellt.

Das Vorhabengebiet zeigte stark variierende Bodenarten. Im Oberboden wurden für 87 der 110 Profile Sande angetroffen, darunter vor allem mittel schluffiger Sand (Su3). In den meisten Profilen wurden die Sande in den oberen Horizonten als grobbodenführender, kryoturbater Decksand angesprochen. Vor allem im südwestlichen Bereich des Vorhabengebietes traten auch Lehme (20 Profile), sowie sehr vereinzelt Schluffe (BP 73 und BP 100) sowie Tone (BP 99) auf. Besonders im Nordosten des Vorhabengebietes bestand oft das gesamte Profil aus Sanden, die unteren Horizonte häufig auch aus Reinsanden. Häufig ließ sich die Grenze zwischen grobbodenführendem Decksand und weitgehend grobbodenfreiem Schmelzwassersand gut im Profil erkennen. Abseits der vollkommen sandigen Profile waren häufig bindigere Bodenarten den Deck- und Schmelzwassersanden unterlagert; darunter wurden grobbodenführende, heterogene Horizonte dem Geschiebelehm und homogene, grobbodenfreie Horizonte den Stillwasserablagerungen zugeordnet. Besonders letztere zeigten stellenweise die typische Bänderung. Wo auf den oberen Dezimetern ein Übergang zwischen Decksand und Geschiebelehm kartiert wurde, wurden typischerweise Fahlerden festgestellt, wo der Übergang erst auf den untersten Zentimetern liegt, war der vorherrschende Bodentyp meist die Braunerde. Besonders im mittleren Westen des Gebietes, aber vereinzelt auch andersorts, war der Übergang von Sanden zu bindigen Bodenarten mit Staunässeerscheinungen verbunden. Durchgängig bindige Profile traten vor allem im mittleren Süden des Vorhabengebietes auf. Hier waren Braunerden und Parabraunerden die häufigsten Bodentypen, aber auch kolluviale Überlagerungen traten häufiger auf.

Im Allgemeinen waren im Vorhabengebiet verhältnismäßig hohe Grobbodengehalte festzustellen, und auch abseits der Bohrstöcke und Profilgruben selbst ließ sich an der Ackeroberfläche in weiten Teilen des Vorhabengebietes Grobboden in unterschiedlicher Größe erkennen. Abseits der Ackerflächen fielen im Waldbereich Ansammlungen größerer Felsbrocken auf, die vermutlich im Zuge der Bewirtschaftung von den Äckern abgesammelt worden waren. Besonders die als Decksand angesprochenen Horizonte hatten häufig Grobbodengehalte von 10 bis 50 Volumen-%. Auch im Geschiebelehm waren gelegentlich Grobbodengehalte von um die 10 Volumen-% vertreten, während Schmelzwassersande und Stillwasserablagerungen weitestgehend grobbodenfrei waren. Profil BP 053 stellte mit Grobbodengehalten von teils über 70 Volumen-% im Unterboden eine Ausnahme dar.



Der Humusgehalt des Oberbodens lag für 99 Profile, also den überwiegenden Teil, bei h3 (etwa 2 bis 4 Masse-%). Zehn vorrangig im Süden des Vorhabengebietes anzutreffende Profile lagen bei h4 (4 bis < 8 Masse-%). Keines dieser humusreicheren Profile konnte mit den vereinzelt anzutreffen Stauwasserböden in Verbindung gebracht werden. BP 001 wies als einziges Profil einen geringeren Humusgehalt im Oberboden im Übergangsbereich zwischen h2 (1 bis < 2 Masse-%) und h3 auf. Schwache Humusgehalte von unter 2 Masse-% waren in weiten Teilen des Vorhabengebietes auch bis in den Unterboden hinein festzustellen; erhöhte Humusgehalte von h3 bis h4 konnten im Unterboden vor allem für die Kolluvisole, die Humusbraunerden und die Humusparabraunerden festgestellt werden. Die Oberbodenhorizonte wiesen eine durchschnittliche Mächtigkeit von etwa 33 cm auf.

Weite Teile des Vorhabengebietes waren frei von Carbonat. Besonders die Stillwasserablagerungen zeigten im Untergrund jedoch teils Carbonatgehalte von c3 bis c4, und vereinzelt war auch der Geschiebelehm mit Carbonat durchsetzt. Einige Profile wiesen auch im Oberboden geringe Carbonatgehalte auf, die eventuell auf die landwirtschaftliche Düngung des Ackers zurückgeführt werden können. Einzig BP 005 war durchgängig carbonathaltig und wurde daher als Pararendzina angesprochen.

4.2 Erläuterungen des Bodentypenplans

Der Bodentypenplan ist in Anlage 1 dargestellt. Dieser wurde aus einer händischen Verschneidung der Kartielergebnisse aus den Bodentypen und den Bodensubstraten entwickelt. Es wurden folgende sechs Bodeneinheiten voneinander abgegrenzt:

Da es sich bei dem Vorhabengebiet um einen Bereich großer bodenkundlicher Heterogenität handelt, die durch die variierende Mächtigkeit der unterschiedlichen geologischen Einheiten bedingt ist, sind die beschriebenen Bodeneinheiten nicht als allgemeingültige Abgrenzung zu verstehen. Sie dienen in erster Linie der besseren Zuordnung, in welchen Abschnitten des Vorhabengebietes vorrangig mit dem Antreffen welcher Bodentypen zu rechnen ist.



Einheit	Erläuterung
fast ausschließlich Braunerden aus Deck- und Schmelzwassersanden	vor allem im nördlichen Teil des Vorhabengebietes vertreten, durchgängig sandige Böden, Verbraunung und Verlehmung als vorrangiger bodenbildender Prozess
hauptsächlich Braunerden und Parabraunerden aus Deck- und Schmelzwassersanden, vereinzelt Podsolierungen	vor allem im östlichen Teil des Vorhabengebietes in direkter Angrenzung zum Wald vertreten, Böden aus sandigem Substrat, die durch Prozesse der Tonverlagerung teils lehmige Horizonte im Unterboden ausgebildet haben oder durch schwach ausgeprägte Tonbänder im Untergrund gekennzeichnet sind, vereinzelt lassen sich erste Anzeichen von Podsolierungen in Form eines Aeh-Horizontes ohne klar abgegrenzte Einwaschungshorizonte (Bh/Bs) erkennen
hauptsächlich Fahlerden aus Decksand über Geschiebelehm, oft im Übergang zu Braunerden und Parabraunerden, häufig durch Stauwasser beeinflusst	vor allem im mittleren Westen des Vorhabengebietes vertreten, im Bereich der oberen Dezimeter deutlich geschichtete Profile aus sandigen Substraten über lehmigen bis tonigen Substraten; häufig deutliche Verfahlungen im Übergangsbereich beider Schichten, häufig Staunässebildungen im Übergangsbereich beider Schichten
Braunerden aus Stillwasserablagerungen, stellenweise kolluvial überlagert	vor allem im südlichen Teil des Vorhabengebietes vertreten, meist weitestgehend durchgängig bindige Böden, Verbraunung und Verlehmung als vorrangiger bodenbildender Prozess, gelegentlich mächtige Oberbodenhorizonte oder Kolluviole durch erosionsbedingte Umlagerung des Oberbodenmaterials
Parabraunerden und Braunerden aus Geschiebelehm und Stillwasserablagerungen, vereinzelt überlagert von Decksand	vor allem im südlichen Teil des Vorhabengebietes vertreten, meist weitestgehend durchgängig bindige Böden, häufig durch Prozesse der Tonverlagerung geprägt
Fuchserde aus Decksand über Schmelzwassersand	Archivboden, alleinstehender Fund in BP 056

Tabelle 4.2-1: Erläuterungen der Bodeneinheiten

Grundsätzlich muss bei den Ergebnissen der Sondierungen beachtet werden, dass eine Veränderung des Bodenkörpers durch z. B. die Topographie, Stauwassereinfluss oder anthropogene Meliorationsmaßnahmen und landwirtschaftliche Bearbeitung lokal sehr begrenzt und heterogen auftreten kann.



4.3 Vergleich der Geländeerhebungen mit den Kartenwerken

Da die Bodenübersichtskarte 1 : 300.000 von Brandenburg [U19] für das gesamte Vorhabengebiet vorrangig Braunerden mit unterschiedlichem Anteil an Lessivierungseinflüssen (Fahlerden und Parabraunerden) sowie nachrangig Podsolierungseinflüssen angibt, dabei jedoch nur sehr großmaßstäbliche Abgrenzungen vornimmt, konnte im Allgemeinen eine Übereinstimmung der Kartielergebnisse mit dieser Karte festgestellt werden.

Auch die Geologische Karte 1 : 25.000 des Landes Brandenburg (GK25) [U18] konnte in weiten Teilen bestätigt werden. Das Antreffen von Stillwasserablagerungen und Geschiebelehm verläuft ähnlich wie von den Karten angegeben, etwaige Abweichungen lassen sich auf die natürliche Heterogenität des Bodenkörpers zurückführen. Abweichend von der GK25 betrifft die Überlagerungen mit Sand jedoch auch die Mehrzahl derjenigen Profile, die laut GK25 in Bereichen reiner Stillwasserablagerungen bzw. reinen Geschiebelehms liegen. Eine weitere deutliche Abweichung von der GK25 besteht in dem Antreffen von kryoturbatem Decksand, welcher sich durch hohe Grobbodengehalte auszeichnet, der weite Teile des Vorhabengebietes überlagert.

Die Daten der Bodenschätzung Brandenburg [U33] geben für das Vorhabengebiet in erster Linie Sande als Bodenarten an. Die Bodenarten des Oberbodens bestätigen dieses Bild zum Großteil, auch die Bereiche mit lehmigen und feinkörnigeren Bodenarten liegen im Umfeld der Felder, die von der Bodenschätzung als lehmiger Sand bis sandiger Lehm angegeben wurden, auch wenn eine feldgenaue Übereinstimmung nicht gegeben ist. Im Unterboden wurden während der feldbodenkundlichen Erhebungen stellenweise deutlich höhere Bindigkeiten angetroffen.

4.4 Weitergehende Bewertung der Böden

4.4.1 Bodenfunktionsbewertung

4.4.1.1 Grundlagen der Bodenfunktionsbewertung

In Brandenburg wird der Boden rechtlich durch das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) [U10] sowie das Brandenburgische Abfall- und Bodenschutzgesetz (BbgAbfBodG) [U4] geschützt. So sind



gemäß § 1 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. „Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ sollen bei Einwirkungen auf den Boden soweit wie möglich vermieden werden (vgl. § 1 Satz 3 BBodSchG).

Zudem ist der Boden als ein Bestandteil des Naturhaushaltes ein Schutzgut im Sinne des Naturschutzes. Entsprechend Bundesnaturschutzgesetz sind zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit die Böden so zu erhalten, dass sie ihre Funktionen im Naturhaushalt erfüllen können. Ungenutzte versiegelte Flächen sind zu renaturieren, oder, bei einer nicht zumutbaren oder nicht möglichen Entsiegelung, der natürlichen Entwicklung zu überlassen (§ 1 Abs. 3 Nr. 2 Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) [U11].

Folglich sind die Belange des Bodens in Verfahren, in denen die Umweltaspekte von Planungen geprüft werden (z. B. Umweltverträglichkeitsprüfung, Strategische Umweltprüfung, Landschaftspflegerischer Begleitplanung und sonstige Eingriffsbewertungen) zu berücksichtigen.

Auch in der Bauleitplanung sind die Belange des Umweltschutzes, darunter auch diejenigen des Bodenschutzes zu berücksichtigen (vgl. § 1 Abs. 6 Nr. 7a Baugesetzbuch – BauGB) [U9]. Beispielsweise wird hier der sparsame und schonende Umgang mit dem Boden und die Minimierung von Bodenversiegelungen gefordert (§ 1a Abs. 2 BauGB). Um dem Auftrag des Bodenschutzes gerecht zu werden, sind einerseits Kenntnisse über die Ausprägung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktionen im Vorhabenbereich sowie andererseits Informationen über die vorhabenspezifischen Empfindlichkeiten der Böden zwingend erforderlich.

Folgende Bodenteilfunktionen werden im Bundesland Brandenburg zur Charakterisierung von Böden herangezogen [U24]:

- Lebensraumfunktion – Biotopentwicklungspotenzial,
- Lebensraumfunktion – natürliche Bodenfruchtbarkeit,
- Reglungsfunktion bei Offenland / bei Waldböden,
- Archivfunktion.



Die einzelnen Bodenteilfunktionen werden im Folgenden anhand der digital verfügbaren Daten näher beschrieben. Die Auswertung der einzelnen Profile im Hinblick auf ihre Bodenfunktionen erfolgte mithilfe des Bodenbewertungsinstrumentes Sachsen [U33].

4.4.1.2 Lebensraumfunktion - Biotopentwicklungspotenzial

Das Biotopentwicklungspotenzial eines landwirtschaftlich genutzten Bodens wird in Brandenburg über die Bodenzahl der Bodenschätzung [U33] abgeschätzt [U24]. Nährstoffarme Standorte bieten dabei besonders gute Bedingungen für spezialisierte, seltene Pflanzengesellschaften, die an diese Extrembedingungen angepasst sind. Darüber hinaus liegt ein erhöhtes Biotopentwicklungspotenzial auch auf den Extremstandorten Niedermoor und Auenboden vor, die jedoch im Vorhabengebiet nicht vorkommen [U2]. Vermehrte Eutrophierung oder anthropogene Überprägung (etwa durch gestörte Horizontabfolge oder Klärschlammaufbringung) können zu Abschlügen der oben beschriebenen Bewertung führen [U24].

Im Detail werden Böden einer Bodenzahl von unter 23 mit einem hohen und Böden von unter 18 mit einem sehr hohen Biotopentwicklungspotenzial bewertet. Böden von einer Bodenzahl über 27 wird ein geringes, Böden von über 35 ein sehr geringes Biotopentwicklungspotenzial zugeordnet [U24].

Biotopentwicklungspotenzial	Fläche [m²]	Anteil [%]
hoch	38.873	6
mittel	227.844	33
gering	185.253	27
sehr gering	222.530	32
keine Angabe	17.558	2

Tabelle 4.4.1-1: Flächenanteile der Bewertungsklassen des Biotopentwicklungspotenzials, ausgewertet gemäß [U24] anhand der Daten der Bodenschätzung [U33]

Die Tabelle 4.4.1-1 zeigt die Flächenanteile der einzelnen Bewertungsklassen im Vorhabengebiet. Für über 90 % ist dieses als nicht besonders hoch zu bewerten, lediglich für 6 % der Fläche kann ein hohes Biotopentwicklungspotenzial erwartet werden. Die entsprechenden Bereiche liegen ausschließlich in Flächen der Bodenart Reinsand und finden sich im Anschluss an die das Vorhabengebiet angrenzenden Waldflächen [U33].



Gemäß Bodenbewertungsinstrument Sachsen [U33] kann das Biotopotenzial (Böden mit besonderen Eigenschaften) von Trockenböden über die Bodenfruchtbarkeit (siehe Kapitel 4.4.1.3) abgeschätzt werden. Unter den 110 angesprochenen Profilen konnte nur BP 001 ein hohes Bodentrockenpotenzial zugewiesen werden.

Sonstige Böden mit besonderen Eigenschaften (extreme Pseudogleye, Stagnogleye, Gleye oder Moore) lagen nicht vor.

4.4.1.3 Natürliche Bodenfruchtbarkeit

Auch die natürliche Bodenfruchtbarkeit kann aus den Bodenzahlen der Bodenschätzung [U33] abgeschätzt werden [U24]. Die natürliche Ertragsfunktion beinhaltet hierbei die natürliche Produktivität des Bodens, also seine Ertragsfähigkeit ohne die Zugabe von Mineraldünger [U2].

Gemäß [U24] liegt ab einer Bodenzahl von 36 eine hohe und bei Bodenzahlen über 44 eine sehr hohe natürliche Bodenfruchtbarkeit vor. Für Flächen mit einer Bodenzahl unter 28 wird die natürliche Bodenfruchtbarkeit als gering, für unter 23 als sehr gering bewertet.

Natürliche Bodenfruchtbarkeit	Fläche [m²]	Anteil [%]
sehr hoch	49.421	7
hoch	173.115	25
mittel	185.249	27
gering	227.846	33
sehr gering	38.872	6
keine Angabe	17.557	3

Tabelle 4.4.1-2: Flächenanteile der Bewertungsklassen der natürlichen Bodenfruchtbarkeit, ausgewertet gemäß [U24] anhand der Daten der Bodenschätzung [U33]

Die Tabelle 4.4.1-2 zeigt die Flächenanteile der aus der Bodenschätzung [U33] ermittelten natürlichen Bodenfruchtbarkeit. Für etwa 32 % der Fläche wird diese als überdurchschnittlich hoch angegeben, für 7 % davon sogar als sehr hoch. Es fällt auf, dass denselben Flächen, denen im vorherigen



Kapitel ein hohes Biotopentwicklungspotenzial zugeordnet wurde, eine sehr geringe natürliche Bodenfruchtbarkeit aufweisen. Im Gegensatz dazu lässt sich für die Flächen mit hoher und sehr hoher Bewertung eine Tendenz zu feinkörnigeren, lehmreicheren Bodenarten feststellen.

Gemäß Bodenbewertungsinstrument Sachsen [U33] kann die Bodenfruchtbarkeit über die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum abgeschätzt werden. Die im Feld erhobenen Parameter Bodenart, Humusgehalt und Grobbodengehalt fließen in diese Abschätzung mit ein. Die nutzbare Feldkapazität ist auch von der Trockenrohdichte abhängig. Da diese jedoch nicht mittels Laborversuch bestimmt wurde, wird gemäß [U33] eine mittlere Trockenrohdichte von TD3 angenommen.

Die nutzbare Feldkapazität (nFK) wurde anhand der im Anhang 4 der Unterlage [U33] dargestellten Tabellen über Bodenart, Humusgehalt und Grobbodengehalt für jeden Horizont abgeschätzt. Zur Ermittlung der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (nFKWe) wurden die Werte der jeweiligen Horizonte bis zum Erreichen der Tiefe des effektiven Wurzelraumes aufaddiert.

Der effektive Wurzelraum kann aus der Bodenart abgeschätzt werden. Wo die Bodenarten über die verschiedenen Horizonte hinweg variieren, wurde folgende Einteilung vorgenommen: Gemäß [U33] soll für die Ermittlung des effektiven Wurzelraumes die oberste Bodenschicht herangezogen werden, sofern diese größer oder gleich 4 dm mächtig ist. Ist die oberste Bodenschicht kleiner 4 dm mächtig, soll die zweite Bodenschicht herangezogen werden. Überall dort, wo über mindestens 4 dm die Abschätzung des effektiven Wurzelraumes anhand der Bodenarten zum selben Ergebnis kam, wurde dieses für den effektiven Wurzelraum verwendet. Überall dort, wo ab ≤ 4 dm Tiefe die Abschätzung des effektiven Wurzelraumes anhand der Bodenarten zum selben Ergebnis kam, wurde stattdessen dieses verwendet. Wo die Bodenarten des Profils zu heterogen waren, wurde über alle Horizonte im Bereich der während der Profilaufnahme festgesetzten Schichtgrenzen gewichtet über die Horizontmächtigkeit gemittelt und auf eine ganze Zahl gerundet.

Wo die Tiefe des effektiven Wurzelraumes die Sondiertiefe überstieg, wurde die nFK des untersten Horizontes stellvertretend für die fehlende Tiefe verwendet. Dies betrifft die Profile BP 065, BP 068, BP 077, BP 080, BP 082, BP 087, BP 089, BP 093, BP 098, BP 099, BP 102, BP 103 und BP 107.



Natürliche Bodenfruchtbarkeit	Fläche [m²]	Anteil [%]
sehr hoch	5.389	1
hoch	188.539	27
mittel	457.586	66
gering	31.369	5
sehr gering	9.176	1

Tabelle 4.4.1-3: Flächenanteile der Bewertungsklassen der natürlichen Bodenfruchtbarkeit, ausgewertet gemäß [U33] anhand Daten der feldbodenkundlichen Erhebungen

Anhand der nFKWe konnte für jedes Profil die dortige Bodenfruchtbarkeit abgeschätzt werden. Für die flächige Darstellung wurde mittels QGIS aus den Sondierpunkten Voronoi-Polygone gebildet. Um den gesamten Geltungsbereich zu füllen, wurde hierfür ein Puffer von 25 % gewählt.

Die Tabelle 4.4.1-3 zeigt die Flächenanteile der aus der Felderhebung ermittelten natürlichen Bodenfruchtbarkeit. Für etwa 28 % der Fläche wird diese als überdurchschnittlich hoch angegeben, für 1 % davon sogar als sehr hoch. Im Vergleich zu der Auswertung der Bodenschätzungsdaten [U33] wurde einem geringeren Flächenanteil eine geringe Bodenfruchtbarkeit und einem größeren Flächenanteil eine mittlere Bodenfruchtbarkeit zugewiesen. Die räumliche Verteilung von Flächen hoher Bodenfruchtbarkeit entspricht innerhalb der natürlichen Abweichung den entsprechenden Flächen der Bodenschätzungsdaten [U33].

4.4.1.4 Regelungsfunktionen bei Offenland

Für die nähere Bewertung der Regelungsfunktionen werden vier Pufferfunktionen und zwei Funktionen des Bodens im Wasserhaushalts unterschieden. Auch diese lassen sich über die Daten der Bodenschätzung [U24] abschätzen, wobei tatsächliche Auswertungen nur für die über Brandenburg verteilten Musterstücke durchgeführt wurden, aus denen Bewertungen für die einzelnen Klassenflächen abgeleitet wurden. Die Zuordnung erfolgt über Bodenart, Zustandsstufe und Entstehung des Bodens. Da während der Bodenschätzung keine Daten zur Lagerungsdichte der Böden erhoben wurden, wurde in der Auswertung der Regelungsfunktionen von einer mittleren Lagerungsdichte ausgegangen [U2].



Die Pufferfunktionen sind (P1) Potenzieller Nährstoffvorrat, (P2) Bindung anorganischer Schadstoffe, (P3) Bindung organischer Schadstoffe und (P4) Säurepuffer. Anders als die bisher beschriebenen Bodenfunktionen wird hier nicht in die typischen fünf Wertstufen zwischen sehr gering und sehr hoch unterschieden, sondern es werden lediglich die Bereiche mit der höchsten bzw. der geringsten Stufe angezeigt, wodurch eine in jedem Fall richtige Tendenz für die Erfüllung der jeweiligen Bodenfunktion gegeben werden kann. Im Vorhabengebiet liegen nur für die als reiner Sand ausgewiesenen Flächen Direktbewertungen vor, die für die Kategorien P1, P3 und P4 mit einer sehr geringen Funktionserfüllung bewertet werden. Für P2 liegt keine Bewertung vor. Die gänzlich als Reinsande eingeordnete Fläche beträgt etwa 120.000 m² und damit etwa 17 % des Vorhabengebietes.

Die Funktionen im Wasserhaushalt sind (W1) maximale Wasserspeicherkapazität und (W2) Wasserdurchlässigkeit. Auch hier erfolgt die Zuordnung über Bodenart, Zustandsstufe und Entstehung des Bodens, jedoch werden anders als bei den Pufferfunktionen alle typischen fünf Wertstufen angegeben [U24]. Wo im Vorhabengebiet Löss über Diluvium ansteht, sind die Bewertungen für beide geologischen Ausgangsgesteine identisch, sodass auch diese Flächen eindeutig bewertet werden konnten.

Tabelle 4.4.1-3 zeigt die Flächenanteile der jeweiligen Funktionsbewertungen. Erwartungsgemäß zeigen sandigere Böden eine geringere Wasserspeicherkapazität und dafür höhere Wasserdurchlässigkeit und andersherum.

Bewertung	Maximale Wasserspeicherkapazität (W1)		Wasserdurchlässigkeit (W2)	
	Fläche [m ²]	Anteil [%]	Fläche [m ²]	Anteil [%]
sehr hoch	/	/	119.719	17
hoch	/	/	503.174	73
mittel	27.022	4	51.610	7
gering	527.762	76	/	/
sehr gering	119.719	17	/	/
keine Angabe	17.557	3	17.557	3

Tabelle 4.4.1-4 Flächenanteile der Funktionsbewertung der Böden als Regler im Wasserkreislauf, ausgewertet gemäß [U24] anhand der Daten der Bodenschätzung [U33]



Das Bodenbewertungsinstrument Sachsen [U33] trennt die Regelungsfunktion des Bodens in die Teilfunktionen „Bestandteil des Wasserkreislaufes“ und „Ausgleichsmedium für stoffliche Einwirkungen“.

Die Funktion des als Bestandteil des Wasserkreislaufes wird über die nutzbare Feldkapazität im potenziellen Wurzelraum abgeschätzt. Da die feldbodenkundlichen Sondierungen nur bis 1 m Tiefe gingen, konnten somit keine verlässlichen Auswertungen zu diesem Parameter durchgeführt werden. Es ist jedoch von einem direkten Zusammenhang mit der Bodenfruchtbarkeit auszugehen, da beide Parameter aus der nFK abgeleitet werden. Da im Vorhabengebiet eine Tendenz dazu vorliegt, mit zunehmender Tiefe bindigere Horizonte anzutreffen, kann davon ausgegangen werden, dass auch die Wasserspeicherkapazität mit der Tiefe etwas zunimmt.

Die Funktion des Bodens als Ausgleichsmedium für stoffliche Einwirkungen kann gemäß Bodenbewertungsinstrument Sachsen [U33] über die Luftkapazität und die Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum abgeschätzt werden. Die Abschätzung der Luftkapazität erfolgt analog zu der in Kapitel 4.4.1.3 beschriebenen Ableitung der nutzbaren Feldkapazität. Zur Ermittlung der Kationenaustauschkapazität wird die Austauschkapazität der einzelnen Horizonte über den effektiven Wurzelraum hinweg gewichtet nach der Horizontmächtigkeit gemittelt, anstatt aufzuaddieren.

Über einen Vergleich von Luftkapazität und Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum konnte für jedes Profil die dortige Funktionserfüllung abgeschätzt werden. Für die flächige Darstellung wurde mittels QGIS aus den Sondierpunkten Voronoi-Polygone gebildet. Um den gesamten Geltungsbereich zu füllen, wurde hierfür ein Puffer von 25 % gewählt.

Funktion als Ausgleichsmedium für stoffliche Einwirkungen	Fläche [m²]	Anteil [%]
gering	412.890	60
mittel	147.267	21
hoch	131.902	19

Tabelle 4.4.1-5 Flächenanteile der Bewertung der Funktion der Böden als Ausgleichsmedium für stoffliche Einwirkungen, ermittelt gemäß [U33] aus den feldbodenkundlichen Erhebungen



Die Tabelle 4.4.1-5 zeigt die Flächenanteile der aus der Felderhebung ermittelten Erfüllung der Funktion der Böden als Ausgleichsmedium gegen stoffliche Einwirkungen. Für etwa 19 % der Fläche wird diese als überdurchschnittlich hoch angegeben, für etwa 60 % jedoch als gering. Besonders hoch wurde die Funktionserfüllung in denjenigen Böden bewertet, die aus dem Substrat der Stillwasserablagerungen entstanden sind. Im Bereich der sandigen Böden sind dagegen geringe Funktionserfüllungen zu erwarten.

4.4.1.5 Archivböden

Böden, die durch seltene oder in besonders charakteristischem Maße ausgeprägte Bodeneigenschaften hervortreten und zur Dokumentation der Bodenentstehung und -veränderung geeignet sind, sind als Archive der Natur- oder Kulturgeschichte schützenswert [U24].

Gemäß Bebauungsplan sind im Plangebiet keine Bodendenkmäler bekannt [U30]. Auch auf der Themenkarte der Archivböden in Brandenburg sind im Bereich des Vorhabengebietes keine Vermerke eingezeichnet [U26]. Teile des Dorfes Haseloff etwa 350 m nördlich des Vorhabengebietes sind als Bodendenkmal mit Funden einer Siedlung der Bronzezeit, eines Dorfkerns des deutschen Mittelalters und eines Dorfkerns der Neuzeit ausgewiesen; im Vorhabengebiet selbst sind jedoch keine Bodendenkmäler vermerkt [U20]. Weiterhin enthält das Vorhabengebiet zwei Vergleichsstücke der Bodenschätzung, jedoch keine der als Referenzböden geschützten Musterstücke [U17], [U24].

Gemäß [U29] werden Braunerden und Lessivés (zu welchen Fahlerden und Parabraunerden zählen) den typischen und repräsentativen rezenten Bodenbildungen zugeordnet, welchen eine Archivfunktion zukommt. Als Böden mit potenziell relevanter Archivfunktion zählen darunter Normbraunerden, lessivierte Braunerden und Podsol-Braunerden sowie Lessivés mit besonders typisch ausgeprägten sandigen Decksedimenten. Schutzwürdig sind in beiden Fällen solche Profile mit besonders repräsentativer Ausprägung. Da die genannten Bodentypen allgemein häufig auftreten und anhand der umgebenden Landschaft kein Grund besteht, anzunehmen, dass es sich um lokale Vorkommen handeln könnte, ist jedoch im Vorhabengebiet keine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Schutzwürdigkeit festzustellen.



Da die Substratgenese der Ausgangssubstrate der meisten angetroffenen Böden auf Glazial- und Periglazialprozesse zurückzuführen ist, kann eine Archivfunktion als Paläoböden diskutiert werden [U29]. Da jedoch besondere Merkmale wie Eiskeile und Tropfenböden nicht angetroffen wurden, ist keine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Schutzwürdigkeit festzustellen.

Weiterhin kann die in BP 056 angetroffene Fuchserde als Boden mit besonderen Ausgangsmaterialien und Prozessen der Bodenbildung eingeordnet werden [U29],[U28]. Fuchserden sind eine lokale Besonderheit in brandenburgischen Böden. Sie gleichen in vielerlei Hinsicht Braunerden, zeichnen sich jedoch durch einen tiefroten Horizont anstelle des Bv-Horizontes aus. Dieser ist reich an Hämatit, welches für gewöhnlich in subtropischen und tropischen Böden entsteht. Ihre Genese in Brandenburg ist noch nicht vollständig geklärt, was sie zusätzlich zu ihrer Seltenheit zu eindeutigen Archiven der Naturgeschichte macht.

4.4.1.6 Gesamtbewertung der Bodenfunktionen

In Anlage 2 sind die in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Bodenfunktionen graphisch abgebildet. Die Bodenfruchtbarkeit wurde als farblich dargestellter Hintergrundlayer verwendet. Die Funktion als Ausgleichsmedium für stoffliche Einwirkungen wurde in Form einer schwarzen Schraffur darüber überlagert, das Biotopentwicklungspotenzial in Grün und der Archivboden Fuchserde in Rot. Bodenfruchtbarkeit und Funktion als Ausgleichsmedium zeigen erwartungsgemäß ihre höchsten Werte im Süden des Vorhabengebietes, wo die Böden bindiger und feinkörniger sind. Das Biotopentwicklungspotenzial ist im Umkehrschluss dort am höchsten, wo die Bodenfruchtbarkeit am niedrigsten ist.

Gemäß [U24] wird bei der Zusammenführung der Bewertungsergebnisse der einzelnen Bodenteilfunktionen (abgesehen von der Archivfunktion) keine allgemeingültige Priorisierung vorgenommen, sondern es ist fallbezogen zu entscheiden, welcher Bodenfunktion die höchste Wichtigkeit zugeordnet wird. Da in Brandenburg weitläufig sandige, eher ertragsarme Böden vorliegen, wird jedoch eine Tendenz empfohlen, besonders fruchtbare Böden mit hoher Wasserspeicherkapazität mit besonderer Relevanz zu betrachten.

Dementsprechend sind im Vorhabengebiet besonders die feinkörnigeren Böden im Süden im Hinblick auf ihre Bodenfunktionen als relevant zu betrachten, da die Flächen der landwirtschaftlichen



Nutzung entzogen werden. Es sind diesbezüglich jedoch auch Erfahrungsberichte der bewirtschaftenden Landwirte hinzuzuziehen, denen zufolge innerhalb des Vorhabengebietes kein erhöhter Ernteertrag und im Gegenteil innerhalb der letzten Jahre sogar erhebliche Ernteaufschläge zu vermerken waren [U30].

Die Archivfunktion der Fuchserde ist mit hoher Relevanz zu schützen. Das Biotopentwicklungspotenzial im Norden des Vorhabengebietes wird durch die geplante Maßnahme jedoch vermutlich kaum gefährdet; eher erfolgt durch das Einstellen der landwirtschaftlichen Düngung vermutlich sogar eine Förderung dieser Bodenfunktion.

4.4.2 Verdichtungsempfindlichkeit

Die Leistungsfähigkeit des Bodens im Naturhaushalt ist maßgeblich vom Porensystem des Bodens abhängig. Mechanische Belastungen (z. B. Befahrungen, Materiallager oder Erdarbeiten) können zu Verdichtungen führen, die in einem Verlust von Porenvolumen und Porendurchgängigkeit resultieren. Hierbei steigt die Verdichtungsgefahr mit zunehmender Auflast und abnehmender Auflastfläche, jedoch auch mit zunehmender Überrollhäufigkeit. Durch diese Beschädigung des Porensystems werden die natürlichen Bodenfunktionen beeinträchtigt. Typische Folgen sind ein verringertes Wasseraufnahmevermögen und damit einhergehend eine erhöhte Anfälligkeit für Vernässung und Erosion, aber ebenso für das vollständige Austrocknen in Zeiten verringerten Niederschlages, sowie eine verringerte Durchwurzelbarkeit und Durchlüftung der Böden, was den Boden sowohl als Naturstandort als auch für den Ackerbau in seiner Wertigkeit herabstufen würde [U15], [U27].

Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit eines Bodens ist sowohl von der Beschaffenheit des Bodens als auch von der aktuellen Bodenfeuchte abhängig. Sie sinkt mit zunehmendem Grobbodenanteil, und steigt, je feinkörniger ein Boden ist. Hohe Humusgehalte (auf moorigen oder anmoorigen Standorten) bringen ebenfalls erhöhte Verdichtungsempfindlichkeiten mit sich [U15]. Der Einfluss der aktuellen Bodenfeuchte auf die Verdichtungsempfindlichkeit lässt sich aus dem Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendrucks von Maschinen auf Böden (DIN 19639, Bild 2 [U13]) ermitteln: Je höher die Bodenfeuchte, desto stärker verdichtungsgefährdet ist ein Boden. Weiterhin ist zwischen naturnahen Böden und anthropogen vorbelasteten Böden zu unterscheiden: Ist die Lagerungsdichte eines Bodens bereits durch vorhergegangene Verdichtungen



erhöht, sind seine Bodenfunktionen zwar bereits eingeschränkt, ist jedoch auch seine Empfindlichkeit gegenüber weiterer Verdichtung deutlich gemindert [U15].

Gemäß [U17] kann für alle Böden des Vorhabengebietes in bis 35 cm Tiefe eine fast ausschließlich sehr geringe Verdichtungsempfindlichkeit angenommen werden.

Für eine Auswertung der Verdichtungsempfindlichkeit über das Gesamtprofil wird im Folgenden auf eine vom Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellte Methode zurückgegriffen, welche die Bestimmung der Verdichtungsempfindlichkeit eines natürlichen (also nicht bereits vorverdichteten) Bodens über die Bodenart, den Grobboden- und Humusgehalt sowie über die aus Staunässe- bzw. Grundwasserstufe (SNS bzw. GWS) ermittelte Bodenwasserhaushaltsgruppe ermöglicht [U15]. Nach [U15] weisen sowohl organische Böden als auch Böden einer Bodenwasserhaushaltsstufe von 1 automatisch eine extrem hohe Verdichtungsempfindlichkeit auf, während bei geringerer Vernässung sandige Böden stets eine Stufe weniger verdichtungsgefährdet sind als lehmige, schluffige und tonige Böden. Ein sehr hoher Grobbodengehalt ab 50 % senkt die Verdichtungsempfindlichkeit drastisch [U15].

Die im Gelände angetroffenen Böden wurden anhand ihrer Bodenart und ihres Vernässungszustandes bewertet, da Grobbodengehalte von über 50 % sowie Humusgehalte von über 15 % im Vorhabengebiet nicht (oder bzw. nicht im für das Gesamtprofil repräsentativen Maße) angetroffen wurden. Böden, für die die Mehrheit der Horizonte aus Sand (Ss, Su2, Sl2 und St2) besteht, wird eine geringe Verdichtungsempfindlichkeit zugeordnet, sofern sie nicht vernässt sind. Böden aus feinkörnigerem Substrat wird im unvernässten Zustand eine mittlere Verdichtungsempfindlichkeit zugeordnet. Die in insgesamt 23 Profilen angetroffenen Pseudovergleichen lassen sich der Staunässestufe 2 zuordnen. Für diese Profile ergibt sich eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit.

Für die flächige Darstellung wurde mittels QGIS aus den Sondierpunkten Voronoi-Polygone gebildet. Um den gesamten Geltungsbereich zu füllen, wurde hierfür ein Puffer von 25 % gewählt. Die Tabelle 4.4.2-1 zeigt die Flächenanteile der aus der Felderhebung ermittelten Verdichtungsempfindlichkeit. Für etwa 19 % wird diese als hoch angegeben, für etwa 34 % als gering. Die flächenhafte Verteilung der Verdichtungsempfindlichkeiten der Böden ist in Anlage 3 dargestellt. Bereiche mit hoher Verdichtungsempfindlichkeit sind vor allem unter den Fahlerden im mittleren Westen des Vorhabengebietes stark vertreten, treten jedoch auch im Süden vereinzelt auf. Nördlich des Waldstreifens sticht BP 008 als einziges Profil mit einer hohen Verdichtungsempfindlichkeit hervor.



Verdichtungsempfindlichkeit	Fläche [m²]	Anteil [%]
gering	236.630	34
mittel	324.018	47
hoch	131.410	19

Tabelle 4.4.2-1 Flächenanteile der Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden, ermittelt gemäß [U15] aus den feldbodenkundlichen Erhebungen

Da die Verdichtungsempfindlichkeit stark vernässungsabhängig ist, kann die tatsächliche Gefährdung der Böden witterungsbedingt stark variieren. So ist etwa nach starken Regenfällen auch in den nicht durch Staunässe geprägten Böden ein hoher Wassergehalt und damit eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit zu erwarten. Da die bindigeren Böden das Wasser besser speichern können, ist zu erwarten, dass dieser Zustand für sie länger anhält als bei den sandigen Böden. Umgekehrt ist jedoch besonders für trockene Sommer auch zu erwarten, dass die von Staunässe geprägten Böden trockenfallen und somit ihre tatsächliche Verdichtungsempfindlichkeit jahreszeitenabhängig deutlich niedriger ausfallen kann.

4.4.3 Erosionsempfindlichkeit

Wind- und Wassererosion sind Abtragserscheinungen von Böden, die durch extreme Witterungselemente wie Starkregen oder Starkwinde hervorgerufen, und durch die anthropogene Nutzung von Flächen zudem in großem Maße beeinflusst werden [U35].

Bodenverlagerungen durch Wind- und Wassererosion haben neben den entstehenden Schäden durch Bodenverdichtung die größten Auswirkungen auf die Ertragsfunktion vor allem landwirtschaftlich genutzter Flächen und beeinflussen auch die übrigen Bodenfunktionen maßgeblich. Neben Bodenschäden kann Erosion auch schädlich auf Bereiche wirken, in die das erodierte Material eingetragen wird, etwa durch Verschlammung und Eutrophierung von Oberflächengewässern oder durch Verschmutzung von Straßen [U30].

Im Zuge der eintretenden Klimaveränderung ist eine Häufung extremer Wettersituationen sowie die Veränderung der Bodenfeuchtesituation zu erwarten (Starkregen, Sturmereignisse mit hohen Wind-



geschwindigkeiten, Dürre bzw. Trockenperioden im Sommer), die eine Zunahme des Gefährdungspotentials für Erosion besonders für landwirtschaftlich genutzte Böden erwarten lässt [U14]. Für die nachhaltige Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes muss die Erosionsgefährdung von Böden zur Vermeidung eines irreversiblen Verlustes natürlicher Bodenfunktionen in der Landwirtschaft sowie bei baulichen Maßnahmen berücksichtigt und Gegenmaßnahmen ergriffen werden [U35].

Während Wassererosion vorrangig an stark geneigten Standorten und an Hängen auftritt, bedeutet die Winderosion auf mittleren und leichten Tieflandstandorten ein großes Gefährdungsrisiko für die Funktionen der Böden [U35].

Im größten Teil des Vorhabengebietes liegt gemäß online verfügbarer Karten eine mittlere Erosionsgefährdung durch Wind vor; lediglich in einem 400 m breiten Streifen um den das Vorhabengebiet teilenden Waldabschnitt wird diese als gering eingestuft. Der natürliche Bodenabtrag durch Wasser kann gemäß Karten als gering bis sehr gering eingeordnet werden [U17].

Die Erosionsempfindlichkeit durch Wasser kann mittels der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung abgeschätzt werden. Gemäß [U3] liegt der R-Faktor als Maß für die Regenerosivität der Gemeinde Mühlenfließ bei 102. Da die aktuelle Ackerbewirtschaftung des Vorhabengebietes keine direkten Rückschlüsse auf die für den C-Faktor relevante Fruchtfolge liefert, wurde mit dem deutschen Mittelwert weitergerechnet, welcher 0,126 beträgt. Da ebenso wenig direkte Rückschlüsse auf eine erosionsmindernde Bearbeitung gezogen werden konnten, wurde für den P-Faktor der Wert 1 gewählt, sodass dieser das Ergebnis nicht mitbeeinflusst. Der K-Faktor als Maß für die Erodierbarkeit des Bodens wurde gemäß [U33] aus den im Gelände gewonnenen Daten zur Bodenart, zum Humusgehalt und zum Grobbodenanteil der jeweils obersten Horizonte ausgewertet. Für die flächige Darstellung wurde mittels QGIS aus den Sondierpunkten Voronoi-Polygone gebildet. Um den gesamten Geltungsbereich zu füllen, wurde hierfür ein Puffer von 25 % gewählt. Der LS-Faktor, welcher Informationen zur Hangneigung und zur Hanglänge in sich kombiniert, wurde mit dem QGIS-SAGA-Tool „Basic Terrain Analysis“ aus dem Digitalen Geländemodell [U25] errechnet. K-Faktor und LS-Faktor wurden mittels QGIS verschnitten und miteinander, sowie mit den für das Gesamtgebiet gültigen Faktoren (R und C) multipliziert.

Das Ergebnis ist in Anlage 4 farbig dargestellt. In dem überwiegenden Teil des Vorhabengebietes ist der prognostizierte Bodenabtrag durch Wassererosion als sehr gering einzustufen ($< 1 \text{ t/ha/a}$). In



Bereichen stärkerer Hangneigung steigt der prognostizierte Bodenabtrag auf bis zu 5 t/ha/a. Höhere Abtragsprognosen treten lediglich sehr kleinflächig über wenige Quadratmeter hinweg auf.

Die Erodierbarkeit des Bodens durch Wind kann gemäß [U33] über Bodenart und Humusgehalt abgeschätzt werden. Die Erodierbarkeit durch Wind ist in Anlage 4 als Schraffur mit dargestellt. Es ergibt sich für den Großteil des Vorhabengebietes eine mittlere bis hohe Erodierbarkeit (Eb3 bis Eb4), während besonders im Süden auch Bereiche von sehr geringer bis geringer (Eb1 bis Eb2) Erodierbarkeit auftreten, wo im Oberboden Bodenarten höherer Bindigkeit anzutreffen waren (SI3 und bindiger).

Durch die Umwandlung der Ackerfläche in Grünland, welche im Zuge des Baus stattfinden soll, ist mit einer deutlichen Senkung des Erosionsrisikos zu rechnen.

4.4.4 Schadstoffsituation

Gemäß Bebauungsplan sind im Plangebiet weder Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen bekannt [U30]. Die Flurstücke sind nicht in dem Altlastenkataster des Landes Potsdam-Mittelmark registriert [U37]. In einigen Profilen wurden in geringem Maße metallische Konkretionen und „verrostet“ anthropogen erscheinender Grobboden angetroffen.

5. AUSWIRKUNGEN UND VORHABENBEZOGEN ZU ERWARTENDE BEEINTRÄCHTIGUNGEN DER BODENQUALITÄT UND DER FUNKTIONSERFÜLLUNG

5.1 Wirkfaktoren

Im Folgenden werden die möglichen Wirkfaktoren der Baumaßnahme auf das Schutzgut Boden erläutert. Es ist zu beachten, dass es sich hierbei um eine Worst-Case-Darstellung handelt, welche durch die Umsetzung geeigneter Maßnahmen (siehe Kapitel 0) abgewendet wird.



5.1.1 Baubedingte Wirkfaktoren

Das Schutzgut Boden kann durch das Bauvorhaben auf vielerlei Weise beeinträchtigt werden.

Baubedingt kann es zu einer unerwünschten **Verdichtung** der Böden kommen. Dadurch werden Staunässe und der Oberflächenabfluss bei Starkregen und damit die Hochwasserentstehung verstärkt. Zudem fördert Verdichtung die Bodenerosion. Gleichzeitig führt eine erhöhte Bodenverdichtung auch zu einer reduzierten Durchwurzelbarkeit des Bodens und beeinträchtigt somit die (landwirtschaftliche) Nutzbarkeit. Solche Bodenverdichtungen sind in erster Linie im Bereich der Fahrwege durch die Befahrung mit Baustellenfahrzeugen oder LKW zu erwarten. Auch Bodenmieten üben Druck auf den Boden aus, allerdings ist bei Einhaltung der Höhenvorgaben für die Mieten (Oberbodenmieten $\leq 2,0$ m; Unterbodenmieten $\leq 3,0$ m) nicht mit bedeutenden Verdichtungen zu rechnen. Von möglichen Verdichtungen sind vor allem die Böden betroffen, die durch ihre Eigenschaften (abhängig v. a. von Bodenart, Bodenfeuchte und Humusgehalt) eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit aufweisen (vgl. Kapitel 4.4.2).

Die Baumaßnahme kann durch die Bodenumlagerung außerdem die **Bodeneigenschaften verändern**. Mit Bodenumlagerungen ist in erster Linie im Zuge der Kabelverlegung, sowie weiterhin dort zu rechnen, wo der Oberboden von zu versiegelnden Flächen vor Baubeginn abgetragen wird, um anderswo wieder seiner natürlichen Nutzung nachzukommen. Bodenumlagerungen können beispielsweise Bodenwasserhaushalt und Bodenlufthaushalt durch erhöhte oder verminderte Anteile der verschiedenen Porengrößen verändert werden, womit z. B. die stauende Wirkung eines Horizontes verloren gehen kann. Durch Veränderungen der Bodeneigenschaften kann es auch zu einem Verlust von Bodenfunktionen kommen. Die allgemeine Veränderung von physikalischen Eigenschaften und der Bodenfunktionen des wiedereingebauten Bodens (etwa der Verlust der Porenkontinuität) wird bei fachgerechter Handhabung für die meisten Böden gering sein.

Durch die mit der Baumaßnahme verbundene Umlagerung humoser Oberböden kann es zu einer verstärkten **Mineralisierung** und damit Nitratfreisetzung kommen. Diese Wirkung betrifft auch die Oberbodenmieten. Für die meisten Oberböden sind die Humusgehalte mit h3 in keinem sehr hohen Bereich, sodass dieses Problem vernachlässigbar ist, vereinzelt treten jedoch mit h4 auch höhere Humusgehalte auf.



Es kann im Zuge der Baumaßnahme zur **Zerstörung von Archivböden** (vor allem die Fuchserde in BP 056) kommen. Dies kann sowohl durch direkte Beschädigung durch Umlagerungs- bzw. Baumaßnahmen selbst durch mechanische Zerstörung von Fundstücken bzw. durch Störung des geologisch relevanten Kontextes, aber auch durch Beschädigungen des umgebenden Bodens durch Auflast der Maschinen zustande kommen. Ein bauzeitlicher Abtrag des Oberbodens kann ggf. für darunter befindliche Bodendenkmäler ein Risiko darstellen, und Rekultivierungsmaßnahmen wie Tiefenlockerungen können ebenfalls zu Beschädigungen von Bodendenkmälern führen.

5.1.2 Anlagenbedingte Wirkfaktoren

Im Zuge des Bauvorhabens kommt es zu **Bodenversiegelungen**. Bis zu 2.000 m² werden im Bereich der PV-FFA selbst für bauliche und technische Nebenanlagen versiegelt. Für den Bau von Wartungswegen kann es weiterhin zu einer Teilversiegelung von Fläche kommen, wobei die Wege auf eine Gesamtlänge von 3.000 m und eine Breite von 4 m begrenzt sind. Darüber hinaus ist der Bau einer Umspannanlage nördlich des Waldstreifens in Diskussion, für den eine Flächenversiegelung von maximal 1.600 m² zulässig ist. Die PV-FFA selbst bringt keine Versiegelungen mit sich, da die Module direkt in den bestehenden Oberboden gerammt werden [U16]. Jedoch ist mit einer Überschildung der von den Solarmodulen beanspruchten Fläche zu rechnen, welche den Niederschlagseintrag und die Niederschlagsverdunstung beeinträchtigen kann, sodass diese ja nach Definition als Teilversiegelung einzelner Flächenbereiche gesehen werden kann [U5]. Eine zu eng gesetzte Aneinanderreihung erhöht die Austrocknungswirkung unterhalb der Module und kann somit die Erosionswirkung im Bereich der Abtropfkante erhöhen. Der Abstand der Modulreihen untereinander wird noch festgesetzt, jedoch muss er zum Schutz bodenbrütender Avifauna mindestens 2,5 m von der Oberkante eines Moduls zur Unterkante des nächsten betragen [U30]. Dementsprechend ist ein freier Niederschlagseintrag zwischen den Modulen möglich, was die oben beschriebenen negativen Auswirkungen verringert. Die große Bauhöhe verringert auch zusätzlich die Niederschlagsabschirmung, da so Windeinträge unterhalb der Module möglich sind [U5].

Im Zuge der Baumaßnahme werden **Baukörper** in den Boden eingebracht. Aufgrund der feinwurzelnden Grünland-Vegetation ist allenfalls mit geringfügigen Einflüssen auf das Pflanzenwachstum und die Wurzelausbreitung zu rechnen. Jedoch kann es durch den Einschlag zur Durchbrechung der stauenden Horizonte der pseudovergleyten Böden kommen, was deren Stauwirkung reduzieren



und Einfluss auf den Bodenwasserhaushalt nehmen kann. Bei der üblichen Verwendung von feuerverzinktem Stahl sind unter Umständen Zinkeinträge in den Boden zu befürchten. Dies wäre hauptsächlich auf einen möglichen Kontakt mit Grundwasser zurückzuführen [U5]. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (relativ tiefer Grundwasserspiegel) sind negative Auswirkungen allerdings nicht zu erwarten. Weitere Baukörper werden im Zuge des Baus der oben beschriebenen Anlagen und Wege eingetragen, zu nennen sind etwa Wegschotter, Material zur Bodenversiegelungen und Baumaterialien für die technischen Anlagen und das Umspannwerk. Weiterhin ist der Bau von Umzäunungen und die Auspflanzung verschiedener Baumarten geplant.

Ein **Eintrag von ortsfremdem Bodenmaterial** ist durch den Bau der PV-FFA nicht oder nur in geringem Maße zu erwarten, da keine Erdbauwerke errichtet werden. Lediglich im Bereich der Wurzelballen der auszupflanzenden Bäume und Sträucher ist ein Eintrag von ortsfremdem Oberbodenmaterial zu erwarten; von einer negativen Auswirkung auf den Gesamtbodenkörper ist nicht auszugehen.

Da die bebaute Fläche ursprünglich aus Ackerland besteht und somit ohnehin regelmäßig vegetationsfrei ist, ist eine negative Wirkung der Baumaßnahme auf das **Erosionsrisiko** eher als gering zu bewerten. Lediglich im Bereich der Abtropfkante unter den Solarmodulen kann eine Erhöhung des Wassererosionspotenzials diskutiert werden.

5.1.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Vom Betrieb der Solaranlage selbst sind keine betriebsbedingten Wirkfaktoren auf den Boden zu erwarten, da für Wartungsfahrzeuge eigens Wege angelegt werden und somit nicht mit Bodenverdichtungen zu rechnen ist.

Ein stofflicher Austausch zwischen Solarmodulen und Boden ist im intakten Zustand nicht zu erwarten. Sollten an den Solarmodulen jedoch Beschädigungen auftreten, kann unter Umständen längerfristig ein (geringfügiger) Austrag der Schwermetalle Cadmium und Blei erfolgen [U5], sofern die Module diese Schwermetalle überhaupt enthalten.

Die Beweidung durch Schafe kann betriebsbedingte Auswirkungen auf den Boden haben, da diese Trittschäden verursachen können und durch ihre Ausscheidungen passiv den Boden düngen. Da



die Fläche jedoch aktuell landwirtschaftlich genutzt und somit von schweren Maschinen befahren und aktiv gedüngt wird, ist nicht von einer Verschlechterung des Ist-Zustandes auszugehen.

5.1.4 Potenzielle positive Auswirkungen auf den Boden

Langfristig kann die Baumaßnahme auch eine **positive Wirkung auf den Boden** haben.

Zum einen kommt es nach Abschluss der Baumaßnahme für die unbefahrenen Bereiche der Fläche zu einer mehrjährigen **Bodenruhe**, in welcher die für landwirtschaftliche Nutzung typischen Bodeneingriffe (maschinelle Auflast, regelmäßiger Bodenumbbruch, Düngung, Verwendung von Pflanzenschutzmitteln etc.) wegfallen. Dies kann zur Regeneration des Bodens beitragen, das Bodenleben fördern und den Humusaufbau steigern [U5].

Weiterhin werden im Zuge des Vorhabens auf ehemaligen Ackerflächen **geschlossene Vegetationsdecken** angelegt. Dies senkt sowohl das Erosionsrisiko als auch die besonders durch die vielen Feldsteine, welche als „Wärmestrahler“ fungieren, bedingte Aufheizungs- und Austrocknungsgefahr [U30].

Ob letztendlich aus bodenschutzfachlicher Sicht eine positive oder negative Gesamtbilanz der PV-FFA gezogen werden kann, hängt stark von der Umsetzung von Bodenschutzmaßnahmen während der Planung und der Bauphase ab [U5].

5.2 Anthropogene und natürliche Böden

Die online verfügbaren Kartenwerke lassen abseits der offensichtlichen Wege, sowie ggf. im Bereich der verlegten Leitungen keine anthropogenen Böden vermuten. Im Rahmen der Bodenerkundung wurden keine anthropogenen Böden angetroffen. Lediglich im Oberbodenhorizont wurden vereinzelt anthropogene Substanzen festgestellt, die jedoch vermutlich auf diffuse Einträge zurückzuführen sind und nicht die Gesamtprofile betreffen. Weiterhin wurden vereinzelt Kalkgehalte im Oberboden festgestellt, die vermutlich auf die Düngung der Ackerfläche zurückzuführen sind.



6. VERMEIDUNGS- UND MINDERUNGSMAßNAHMEN MIT KONKRETER BESCHREIBUNG DER GEPLANTEN MAßNAHMENUMSETZUNG

Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Baumaßnahme (M), die Rekultivierung (R), die Zwischenbewirtschaftung (Z) und zur Wiederherstellung der Bodenfunktionen bei Funktionseinschränkungen (F) können den Maßnahmenblättern der Anlage 7 entnommen werden.

6.1 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen in der Bauphase

Im Folgenden werden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen empfohlen, die während der Bauphase umzusetzen sind. Das Kapitel 6.3 der DIN 19639 listet zahlreiche Maßnahmen für die Bauphase auf, die je nach vorliegenden Empfindlichkeiten und Schutzwürdigkeiten der Böden zur Anwendung kommen können. Die konkrete Auswahl dieser Maßnahmen wurde anhand der Ergebnisse des vorliegenden Gutachtens getroffen und ist somit an die vorliegenden Böden angepasst.

Neben einer fachtechnischen Bauüberwachung ist eine **zertifizierte Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)** entsprechend DIN 19639 erforderlich, die kontinuierlich bzw. regelmäßig auf der Baustelle präsent ist. Diese Maßnahme dient der Vermeidung irreparabler Bodenschäden.

Versiegelungen und Teilversiegelungen sind auf das absolut notwendige Mindestmaß zu beschränken. Nach Möglichkeit sind Teilversiegelungen Versiegelungen vorzuziehen; es ist auf möglichst versickerungsfähiges Material zurückzugreifen.

Die **aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit** (in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte und Konsistenz) und daraus abgeleitet die **Bearbeitbarkeit und Befahrbarkeit** (außerhalb von befestigten Baustraßen) des Bodens ist regelmäßig von der BBB zu überprüfen. Dabei können entweder die Konsistenzbereiche bzw. die Bodenfeuchte nach Tabelle 2 der DIN 19639 händisch über die Bodenmerkmale bestimmt werden oder die Wasserspannung mittels Tensiometer (nach DIN EN ISO 11276) gemessen werden. Unbefestigte Flächen dürfen ab einer Feuchtestufe von feu4 bzw. einer Konsistenz von ko4 (weich) insbesondere durch Radfahrzeuge nicht mehr befahren werden. Bei einer Stufe von feu3/ko3 (steif) ist eine Befahrung nur eingeschränkt nach dem Nomogramm entsprechend Bild 2 der DIN 19639 zulässig. Kettenfahrzeuge müssen aber im gesamten Vorhabengebiet auch auf unbefestigten Flächen genutzt werden, weil nur so die notwendigen Rammarbeiten



durchgeführt werden können. Eine Befahrung von befestigten Baustraßen durch alle Arten von Baufahrzeugen ist bei jeder Feuchtigkeits- bzw. Konsistenzstufe möglich. Die Bearbeitung des Bodens ist ab feu4/ko4 unzulässig. Bei feu3/ko3 sind Bearbeitungen nur mit Zustimmung der Bodenkundlichen Baubegleitung zulässig. Ausnahmen treten in folgenden Fällen in Kraft: (1) bei Gefahr im Verzug, (2) zur Sicherung der Baustelle, (3) wenn eine Unterbrechung der Arbeiten zu einem unverhältnismäßigen Mehraufwand führen, bzw. die Wiederaufnahme der Arbeiten unmöglich machen würde, (4) wenn eine Unterbrechung kurz vor Fertigstellen einer Teilmaßnahme (Restarbeit < 5 %) erfolgen würde.

Um vermeidbaren Bodenschadverdichtungen vorzubeugen, ist der maximal zulässige Kontaktflächendruck (Flächenpressung) der eingesetzten **Baumaschinen** hinsichtlich der Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit der Böden stets zu beachten und zu überprüfen. Die Nutzungsmöglichkeiten der Maschinen/Geräte sind in Abhängigkeit definierter Bodenzustände bzw. Konsistenzbereiche z. B. über ein farbiges Ampelsystem zu kennzeichnen. Grundsätzlich sind die Überrollhäufigkeiten auf ein notwendiges Mindestmaß zu beschränken und unnötige Rangierfahrten zu vermeiden. Die Bauarbeiten sind mittels Ketten- und Bandfahrzeugen auszuführen, Radfahrzeuge sollten nur für Zulieferungen bzw. auf befestigten Wegen (auch den im Zuge der Baumaßnahme anzulegenden Wartungswegen) eingesetzt werden. Sie können dementsprechend auch auf befestigten Baustraßen eingesetzt werden.

Im Vorhabengebiet ist das Anlegen von permanenten Wartungswegen durch die PV-FFA geplant. Ein Befahren dieser Wartungswege (sowie der vorhandenen Zuwegungen) ist auch in der Bauphase einem Befahren des unbefestigten Bodens bzw. dem Bau separater Baustraßen vorzuziehen, um die Beeinträchtigung des Bodens abseits der Wartungswege möglichst gering zu halten. Wo vor Anlage der Wartungswege ein Befahren des Bodens nötig ist oder wo für den Bau der PV-FFA die Wartungswege verlassen werden müssen, sind **lastverteilende Maßnahmen** in Betracht zu ziehen. Ein „wildes Befahren“ der Gesamtfläche im Zuge der Baumaßnahme ist unbedingt zu vermeiden, auch wenn der flächige Einsatz von Kettenfahrzeugen für Rammarbeiten unverzichtbar ist. Notwendig sind lastverteilende Maßnahmen in Bereichen, in denen zu erwarten ist, dass unter Berücksichtigung des Witterungsverlaufes die oben genannte erforderliche Befahrbarkeit bauzeitlich zumindest zeitweise nicht gegeben ist. Wo die erwartete Belastung der Baustraßen es erlaubt, sind Lastverteilungsplatten oder Baggermatratzen der klassischen Baustraße (ungebundene Tragschicht aus Schotter- oder Gesteinsauflage über Geotextil) vorzuziehen. Wo die erwartete Belastung (insbesondere vermutlich für den Bau der Nebenanlagen und des Umspannwerkes) dies nicht gewährleistet



ist eine ungebundene Baustraße anzulegen. Als Basis der **ungebundenen Baustraße** ist ein ausreichend zugfestes **Geotextil** mit einer empfohlenen biaxialen Zugfestigkeit von 100 kN/m zu verwenden. Die Gesteinsauflage ist den Bodenverhältnissen sowie den zu erwartenden mechanischen Belastungen anzupassen und in einer Mindeststärke von 30 cm (vorhabenbedingt ggf. auch 50 cm und mehr) auszuführen. Mit Radtechnik befahrene und vielbefahrene Flächen sind grundsätzlich durch befestigte Baustraßen zu schützen. Lastverteilende Maßnahmen sind grundsätzlich so zu wählen, dass der Baustellenverkehr unter Einhaltung der Vorgaben des Bodenschutzes bzw. DIN 19639 zu jeder Zeit gewährleistet ist.

Im Bodenschutzplan sind diejenigen Bereiche gekennzeichnet, in denen vor Befahren des unbefestigten Bodens außerhalb der ohnehin angelegten Wartungswege ein Anlegen von Baustraßen empfohlen wird. Im Detail betrifft dies die durch Pseudovergleyungen vernässten Böden sowie je nach Witterungslage die übrigen feinkörnigen Böden, denen eine mittlere Verdichtungsempfindlichkeit zugeordnet wird. Für die Sandböden mit geringer Verdichtungsempfindlichkeit wurde im Bodenschutzplan keine Baustraße empfohlen. Da die Verdichtungsempfindlichkeit der Böden jedoch stark vernässungsabhängig ist, kann die tatsächliche Notwendigkeit von der hier prognostizierten abweichen: Durch anhaltende Niederschläge können auch die Sandböden ihre Tragfähigkeit einbüßen, während in langen Trockenperioden die feinkörnigeren Böden und in heißen Sommern ggf. sogar die Stauwasserböden befahrbar werden können. Die tatsächliche Notwendigkeit von Baustraßen ist dementsprechend in Absprache mit der BBB im Hinblick auf die Bauzeitenplanung und die damit einhergehende erwartete Witterungslage flexibel festzulegen.

Im Zuge der Vorarbeiten und der Flächenvorbereitung hat bei einer Beanspruchungsdauer von **temporär genutzten Flächen** (vor allem Baustelleneinrichtungsflächen und temporäre Fahrwege) von über 6 Monaten grundsätzlich ein **Abtrag des Oberbodens** auf den entsprechenden Flächen zu erfolgen. Bei einer kürzeren Beanspruchung der Bodenflächen ist unter Berücksichtigung der Verdichtungsempfindlichkeit des Bodens ggf. ein Verbleiben des Oberbodens als zusätzlicher Stabilisator des Unterbodens vorzuziehen. Ein grundsätzlicher Oberbodenabtrag wird nur dort empfohlen, wo der Unterboden eine deutlich geringere Verdichtungsempfindlichkeit durch z. B. einen höheren Skelettanteil aufweist. Im Vorhabengebiet betrifft dies konkret diejenigen Böden, die humus- und schluffhaltige Oberböden über Unterböden aus weitgehend reinem Sand (Ss, Su₂, Sl₂, St₂) aufweisen. Die entsprechenden Bereiche sind im Bodenschutzplan (Anlage 6) gekennzeichnet. Auch in diesen Bereichen sollte jedoch der Abtrag des Oberbodens auf das notwendige Maß beschränkt werden und nur auf vorher festgelegten temporären Fahrwegen erfolgen. Sofern der Oberboden in



der Baubedarfsfläche bzw. auf temporär genutzten Fahrwegen verbleibt, ist eine **aktive Begrünung** zur Bildung einer **stabilisierenden Vegetationsdecke** mindestens 3 Monate vor Beginn der Baumaßnahme, bestenfalls jedoch vor Ende August des Vorjahres, vorzusehen.

Der **Bodenabtrag** hat mit Kettenbaggern zu erfolgen. Schiebende Fahrzeuge wie Planierraupen sind nicht zulässig. Da der Bodenabtrag ggf. noch vor der Herstellung möglicher Baustraßen erfolgt, sind hier die Grenzen für Befahrung und Bearbeitbarkeit (siehe oben) zwingend zu beachten und die Arbeiten notwendigenfalls vorübergehend einzustellen. Sofern bei der Feuchtigkeitsstufe feu3 gearbeitet werden soll, kann eine Befahrbarkeit möglicherweise durch den Einsatz von Maschinen mit geringerem Gewicht und/oder geringerer Flächenpressung weiterhin möglich sein (nach Nomogramm, Bild 2 der DIN 19639).

Aus bodenschutzfachlicher Sicht ist es wünschenswert, **Bodenaushub und Umlagerung nach Möglichkeit auf ein Minimum** zu beschränken.

Auf den **dauerhaft beeinträchtigten Flächen** (Nebenanlagen, Wartungswege, Umspannwerk) hat flächenhaft ein **Abtrag des Oberbodens** zu erfolgen. Oberboden entspricht gemäß BBodSchV § 2 Pkt.2 dem Mutterboden im Sinne des § 202 Baugesetzbuch. Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Der somit anfallende Oberboden ist dementsprechend einer geeigneten Nutzung zuzuführen (siehe auch Kapitel 3.3). Je nach geplantem Bauwerk ist auch mit einem dem Bau vorhergehenden Abtrag von Unterboden bzw. je nach Mächtigkeit auch Untergrund zu rechnen.

Generell werden **Oberboden (A-Horizont) und Unterboden (B-Horizont) sowie Ausgangsgestein (C-Horizont) getrennt aufgehäuft und gelagert**, sodass keine Vermischungen oder Beeinträchtigungen stattfinden. Bei bedeutsamen zusätzlichen Substratwechseln im Unterboden ist u. U. eine zusätzliche Trennung der Substrate sinnvoll (z. B. bei deutlichen Unterschieden bei der Feinbodenart oder bezüglich des Gehaltes an organischer Substanz). Die Überwachung und Kontrolle des Bodenaushubs ist eine wesentliche Teilaufgabe im Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung.

Die Vorgaben des Kapitels 6.3.7 der DIN 19639 für die **Zwischenlagerung von Böden** sind einzuhalten [U13]. Dazu gehört unter anderem bei Oberboden die Einhaltung einer Mietenhöhe von



≤ 2,0 m (bei Unterboden bzw. Ausgangsgestein von ≤ 3,0 m). Die Bodenmieten dürfen keinesfalls befahren oder als Lagerfläche genutzt werden. Bei einer Lagerungsdauer von mehr als zwei Monaten ist direkt nach Herstellung der Bodenmieten eine Zwischenbegrünung einzusäen, um Vernäsung, Erosion und unerwünschten Aufwuchs zu verhindern; bei über sechs Monaten Lagerungszeit hat dies mit tiefwurzelnden, winterharten und stark wasserzehrenden Pflanzen zu erfolgen. Die Begrünung ist während der gesamten Lagerzeit nach Bedarf zu pflegen und ggf. nachzusäen [U12]. Bei feinkörnigen Böden wird ggf. ein Abdecken der Mieten mit Folie notwendig.

Wo im Zuge der Baumaßnahme Boden aufgebrochen wird, sind Maßnahmen zum **Erosionsschutz** vorzusehen (Berücksichtigung von Hangneigung, Hanglänge und bevorzugten Abflussbahnen, bzw. Windoffenheit etc.). Hier kommen etwa eine schnelle Begrünung, biologisch abbaubare Erosionsschutzmatten oder Maßnahmen zur Wasserrückhaltung in der Fläche in Frage. Eine der Baumaßnahme vorangehende Begrünung der Fläche ist zielführend. Vor Beginn der Baumaßnahme wird (als Erosionsschutzmaßnahme) eine pH-Wertregulierung geprüft. Einschränkend ist zu berücksichtigen, dass auch durch die bisherige landwirtschaftliche Nutzung der Flächen eine gewisse Erosionsgefahr gegeben ist.

Die in BP 056 angetroffene Fuchserde ist als **Archivboden** zu schützen. In dem gekennzeichneten Bereich ist auf die Anlage von Wartungswegen (einhergehend mit Bodenabtrag, Bodenverdichtung und Bodenversiegelung) zu verzichten. Der Bau von Nebenanlagen (Stationen) ist in diesem Bereich auf jeden Fall zu vermeiden. Ein Oberbodenabtrag auf temporär genutzten Flächen ist hier nicht zu empfehlen, da der Oberboden somit als zusätzlicher Stabilisator und Schutz für die wertgebenden Unterbodenhorizonte fungieren kann. Um den entsprechenden Bereich zu schützen, können Tabuflächen mittels Bauzäunen oder Flatterband abgegrenzt werden.

Flächen mit **erhöhter Bodenfunktionserfüllung** (besonders Bodenfruchtbarkeit und Funktion als Ausgleichsmedium im Süden des Vorhabengebietes) sind in besonderem Maße vor Verdichtung, Bodenumlagerung und Erosion zu schützen. Auch diese Maßnahme betrifft vorrangig die Fuchserde. Alle anderen Bereiche können nach Abstimmung zwischen Vorhabenträger und BBB unter Beachtung wirtschaftlicher und technischer Belange mit Bau- und/oder Wartungsstraßen und Stationen/Speichern geplant und bebaut werden.



Dauerhaft oder stark **vernässte Bereiche** sowie **organische Böden** liegen im Vorhabengebiet nicht vor. Sollten Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen außerhalb des direkten Vorhabengebietes geplant werden, sind diese abseits von vernässten Bereichen und organischen Böden anzulegen. Für **Lagerflächen** sowie weitere Baustelleneinrichtungsflächen sind analog die Vorgaben zur Herstellung von Baustraßen zu beachten.

Der **Wiedereinbau stofflich belasteten Materials** darf nur am unmittelbaren Aushubort geschehen und nur wenn keine Gefährdungen im Sinne des Bodenschutzrechtes vorliegen. Bodenbewegungen erfolgen nur nach Rücksprache mit der BBB. Die Verwertung oder Entsorgung überschüssigen Bodenaushubs mit erhöhten Schadstoffgehalten darf nur nach den Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes, insbesondere geregelt in § 12 BBodSchV, bzw. nach neuer Mantelverordnung [U8] durchgeführt werden. Es wird im Vorhabengebiet nicht mit signifikanten stofflichen Belastungen gerechnet (siehe Kapitel 4.3.4). Im Falle eines Einbaus von projektbedingt anfallendem Bodenmaterial außerhalb des Vorhabengebietes (betrifft besonders dem auf den zu versiegelnden Flächen anfallenden Oberboden) sind dennoch ggf. chemische Analysen gemäß DIN 19731 [U12] durchzuführen.

Die eventuelle Lagerung von **boden- und wassergefährdenden Stoffen** darf nur auf Flächen erfolgen, auf denen Schutzvorkehrungen gegen ein Versickern von grundwassergefährdenden Stoffen getroffen wurden. Schadstoffeinträge sind durch regelmäßige Wartung der Maschinen und Fahrzeuge sowie Vorhaltung ausreichender Mengen ölbindender Stoffe zu vermeiden. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen darf nur biologisch abbaubares Hydrauliköl verwendet werden. Maschinen dürfen nicht auf offenen Bodenflächen geparkt oder betankt werden [U5].

Zur **Vermeidung der Austrocknung** des unter den Modultischen befindlichen Bodens ist ein möglichst weiter Abstand zwischen den Modulreihen zu wählen, um Niederschlagseinträge z. B. durch Windeinwehungen zu ermöglichen. Weiterhin sind innerhalb eines Modultisches technisch gängige Lücken zwischen den einzelnen Modulplatten vorzusehen, um die Verteilung des abfließenden Wassers über den gesamten Modultisch hinweg zu gewährleisten. Dies verhindert sowohl die Austrocknung des darunterliegenden Bodens als auch die erhöhte Erosionswirkung an einer einzigen gebündelten Abtropfkante [U5].



6.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Rekultivierung

Im Zuge der Rekultivierung ist auf temporär genutzten Flächen eine **durchwurzelbare Bodenschicht** wiederherzustellen, ohne eine erhebliche oder dauerhafte Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen zu verursachen. Der **Neuaufbau von Böden** hat standortangepasst und unter Beachtung des Rekultivierungsziels zu erfolgen. Der Bodenauftrag ist beetartig oder streifenweise ohne Verursachung von schädlichen Bodenverdichtungen mittels Raupenbagger auszuführen. Nach dem Wiedereinbau muss die Durchwurzelbarkeit und die Wasserdurchlässigkeit des Bodens gewährleistet sein.

Sofern ein Abtrag von Unterboden oder Ausgangsgestein erfolgt ist, hat der **Wiedereinbau** des Bodens **horizont- bzw. schichtgerecht** zu erfolgen. Dabei sind die Bodenbeschaffenheit, die Auftragsmächtigkeiten sowie der Grad der Verdichtung den ursprünglichen Verhältnissen anzupassen. Sollten Höhenkorrekturen notwendig sein, dürfen diese nur über die Auftragsmächtigkeit des Unterbodens durchgeführt werden, nicht jedoch über die des Oberbodens. Über die standörtliche Normalverdichtung hinausgehende Bodenverdichtungen sind grundsätzlich zu vermeiden. I. d. R. wird dies durch einen Verzicht auf dynamische Verdichtung und stattdessen eine lagenweise statische Verdichtung mit der Baggerschaufel erreicht. Wenn in Sonderfällen eine stärkere Verdichtung erwünscht ist, etwa um einen stauenden Horizont wiederherzustellen, kann nach Rücksprache mit der Bodenkundlichen Baubegleitung auch eine dynamische Verdichtung erfolgen.

Auf ein Befahren des frisch aufgetragenen Oberbodens ist zu verzichten, was durch einen Auftrag im Streifenverfahren erreicht werden kann. Zur Herstellung des Planums ist der Einsatz schiebender Fahrzeuge (Planierraupen) im Konsistenzbereich 1 bis 2 (fest bis halbfest) zulässig. Wie auch in der Bauphase sind im Zuge der Rekultivierung die Grenzen der Befahrbarkeit und der Bearbeitbarkeit der Böden, die Bodenfeuchtigkeit, als auch die maximal zulässigen Kontaktflächendrücke der eingesetzten Baumaschinen/Geräte gemäß DIN 19639 zu beachten.

Schädliche Verdichtungen des Unterbodens (z. B. durch Maschinen oder Geräte) sind durch eine **geeignete Tiefenlockerung** vor dem Auftrag des Oberbodens zu beseitigen, wobei die Lockertiefe nicht die Tiefe der erzeugten Verdichtung überschreiten sollte. Geeignete Maßnahmen zur Vermeidung der Bodenverdichtung sind einer Tiefenlockerung in jedem Fall vorzuziehen.



Bestehende **Drainagen** sind auf temporär genutzten Flächen im Zuge der Rekultivierung funktionsgerecht wiederherzustellen.

Vor Beginn der Rekultivierung sind alle baubedingten **Fremdstoffe** (Baustraßen, Geotextilien, Schotter, Abfälle u. a.) rückstandsfrei aus dem Baufeld zu entfernen. Steine im A-Horizont, die aus dem Unterboden gefördert wurden (z. B. beim Lockern), sind abzusammeln.

Zur Absicherung der erfolgreichen Rekultivierung ist ggf. eine Zwischenbewirtschaftung (s. Kapitel 6.3) vorzusehen.

6.3 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Zwischenbewirtschaftung

Zur weitestgehenden Wiederherstellung der Bodenfunktionen und zur Stabilisierung der bodenphysikalischen und bodenchemischen Eigenschaften der Böden auf temporär in Anspruch genommenen Flächen kann eine Zwischenbewirtschaftung von großer Bedeutung sein. Daher wird in Abstimmung mit der bodenkundlichen Baubegleitung nach Abschluss der Baumaßnahme im Rahmen einer Übersichtsbegehung der Zustand der Böden **detailliert dokumentiert** (auch zur Beweissicherung). Auf Basis der Übersichtsbegehung können ggf. Maßnahmen der Zwischenbewirtschaftung festgelegt und eine vertragliche Vereinbarung mit dem Zwischenbewirtschafter getroffen werden, die Durchführung einer Zwischenbewirtschaftung erfolgt jedoch grundlegend auf **freiwilliger Basis**. Die Notwendigkeit bzw. Möglichkeit der Zwischenbewirtschaftung betrifft in erster Linie temporär genutzte Flächen außerhalb der PV-FFA, die nach Abschluss der Baumaßnahme wieder landwirtschaftlich genutzt werden.

Weitreichendere Maßnahmen zur Rekultivierung und Zwischenbewirtschaftung werden mit dem Rückbau der PV-FFA notwendig [U5].

Im Regelfall wird bei bindigen Böden eine dreijährige Zwischenbewirtschaftung empfohlen, damit der frisch aufgetragene Boden optimal erschlossen und das Bodengefüge möglichst weitgehend regeneriert wird: Anzuwenden sind **Saatgutmischungen** mit unterschiedlichen Wurzeltypen und Durchwurzelungstiefen. Beispielsweise können Mischungen aus Luzerne (*Medicago sativa*), Steinklee (*Melilotus officinalis*), Winterweizen (*Triticum aestivum*), Winterroggen (*Secale cereale*), Lupine



(Gattung *Lupinus*), Senf (*Sinapis alba*), Rübsen (*Brassica rapa*), Kresse (*Lepidium sativum*), Weidelgras (*Lolium multiflorum*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Rotschwingel (*Festuca rubra*) und Rohrglanzgras (*Phalaris aruncinacaea*) angewendet werden. So wird auch der Gefahr von Unterbodenverdichtungen nach der Baumaßnahme entgegengewirkt.

Auf sandigen Böden mit Einzelkorngefüge kann der Zwischenbewirtschaftungszeitraum reduziert werden oder sogar vollständig auf eine Zwischenbewirtschaftung verzichtet werden. Näheres ist im Zwischenbewirtschaftungs- und Pflegekonzept zu regeln.

Die Maßnahmen zur Zwischenbewirtschaftung dürfen nur bei ausreichend trockenem und tragfähigem Boden durchgeführt werden. Eventuell sind standortgerechte **Kalkungs- oder Düngungsmaßnahmen** (Wirtschaftsdünger und Kompost) vorzusehen, eine Verunkrautung ist zu vermeiden. Sinnvoll ist das Mulchen einzelner Schnitte zur **Förderung von Humusaufbau und Gefügebildung**. Eine intensive Beweidung oder eine andere intensive Nutzungsform ist während der Zwischenbewirtschaftung nicht zu empfehlen.

Für die Folgenutzungen als Acker oder Wald sind im Zwischenbewirtschaftungskonzept weitergehende bzw. nutzungsorientierte und detaillierte Empfehlungen auszusprechen.

6.4 Maßnahmen bei Funktionseinschränkung

Verbleiben nach Abschluss der Baumaßnahme und erfolgter Zwischenbewirtschaftung erhebliche durch die Baumaßnahme verursachte Funktionseinschränkungen, dann sind geeignete und standortgerechte Maßnahmen zu konzipieren, um diese Beeinträchtigungen zu beseitigen. Zur **Beurteilung von erheblichen Bodenschäden** werden beispielsweise Setzungen, Fahr- und Erosionsspuren sowie Abweichungen vom (geplanten) Profilaufbau herangezogen. Von besonderer Bedeutung sind Hinweise auf Bodenverdichtungen (z. B. Aufwuchsschäden, Staunässe oder erhebliche Zunahme der Trockendichte), Verschmutzungen und die Vermischung unterschiedlicher Bodenschichten (v. a. Ober- und Unterboden). Auch die Einmischung von Steinen in zuvor steinfreie Schichten und der Ein- bzw. Auftrag standortfremden Bodenmaterials werden berücksichtigt. Als **Referenzflächen** dienen i. d. R. angrenzende bzw. nahe liegende nicht beeinflusste Flächen.



Als Maßnahmen gegen (baubedingte) Funktionseinschränkungen dienen beispielsweise technische **Tieflockerungsmaßnahmen** (30 cm bis größer 100 cm Tiefe); bei ihrer Durchführung sind Lockerungsfähigkeit und Feuchtezustand des Bodens zu berücksichtigen und für die Bodenbedingungen geeignete Methoden auszuwählen. I. d. R. sind flankierende Zwischenbewirtschaftungsmaßnahmen durchzuführen. Für eine **Oberbodenlockerung** dagegen kommen alle gängigen landwirtschaftlichen Geräte (Grubber, Pflug, Fräse etc.) in Frage.

Sind trotz der Maßnahmen zum Bodenschutz und zur Sanierung von Verdichtungsschäden erhebliche baubedingte und für die landwirtschaftliche Nutzung schädliche Staunässeerscheinungen vorhanden, so sind im Rahmen der rechtlichen (und auch morphologischen) Möglichkeiten **Drainagemaßnahmen** durchzuführen. Auch weil die Neuanlage von Drainagefeldern im Regelfall kaum genehmigungsfähig ist, sollte diese die letzte Maßnahme gegen verdichtungsbedingte Vernässungen sein, auf welche nur im Notfall zurückgegriffen wird.

Bodensackungen werden unter Beachtung der DIN 19731 [U12] mit standortgerechtem Bodenmaterial aufgefüllt. Bei dauerhaften Gefügeschäden oder beim Eintrag ungeeigneten Bodenmaterials wird unter Berücksichtigung der DIN 19639 [U13] ein **Bodenaustausch** durchgeführt, um die natürlichen Bodenfunktionen wiederherzustellen. Bei baubedingten Nährstoffmängeln sind **Düngungs- oder Kalkungsmaßnahmen** zu veranlassen.

Wird der Grobboden- bzw. Steinanteil der ursprünglichen Böden erheblich erhöht, werden (insbesondere im Oberboden) die Steine manuell oder maschinell beseitigt. Auch Erosionsschäden sind zu beseitigen und die Böden mit einer unmittelbaren Begrünung zu sichern.

Verluste an organischer Substanz (im Vergleich zu den ursprünglichen Böden) werden unter Berücksichtigung der standörtlichen Verhältnisse und der angestrebten Nutzung ausgeglichen. Dies wird durch organische Düngung sowie durch humusmehrende Kulturen im Rahmen der Zwischenbewirtschaftung möglich. Der Aufwuchs der Zwischenbewirtschaftung sollte gemulcht bzw. eingearbeitet werden.



7. ERLÄUTERUNGEN ZUM BODENSCHUTZPLAN

Der Bodenschutzplan (vgl. Anlage 6) beinhaltet als zeichnerische Darstellung die räumliche Konkretisierung von Bodenschutzmaßnahmen (vgl. Kapitel 6), die in der Bauphase umzusetzen sind. Er wurde aus der räumlichen Überlagerung von Grundlagenkarten entwickelt. Hierbei werden die Karten zur Bewertung der Verdichtungs- und Erosionsempfindlichkeiten sowie der Bodenfunktionserfüllung mit der für die Baumaßnahme vorgesehenen Fläche abgeglichen. Anhand der Überlagerung der Empfindlichkeit des Bodens und den auf ihm durchzuführenden Baumaßnahmen werden den einzelnen Flächen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zum Bodenschutz zugeordnet. Die räumliche Zuteilung der Maßnahmen erfolgte über die den jeweiligen Sondierpunkten zugeordneten Voronoi-Polygone.

Die im Vorhabengebiet durchzuführenden Maßnahmen sind im Detail in der Anlage 7 beschrieben. In der folgenden Auflistung sollen lediglich die im Bodenschutzplan verwendeten Kürzel nochmals knapp dargestellt werden:

Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen während der Bauphase/im Allgemeinen:

- M1 Bauzeitenplanung
- M2 Beachtung einer geeigneten Bodenfeuchte bei der Ausführung von Bodenarbeiten
- M3 Vermeidung der Vermischung unterschiedlicher Bodenmaterialien
- M4 Minimierung der Inanspruchnahme von Eingriffsflächen
- M5 Vermeidung von Schad- und Fremdstoffeinträgen in den Boden
- M6 Abtrag des Oberbodens
- M7 Lastverteilungsmaßnahmen
- M8 Herstellung von Bodenmieten
- M9 Böden mit besonderer Funktionserfüllung
- M10 Anforderungen an den Maschineneinsatz
- M11 Archivböden
- M12 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Bodenerosion
- M13 Anordnung der Solarmodule

Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Rekultivierung:

- R1 Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht
- R2 Anforderungen an den Bodenauftrag



Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Zwischenbewirtschaftung:

- Z1 Übersichtsbegehung nach Abschluss der Baumaßnahme und Pflegekonzept
- Z2 Aussaat einer geeigneten Saatgutmischung und Pflege
- Z3 Standortgerechte Kalkung
- Z4 Standortgerechte Düngung
- Z5 Vermeidung von Verunkrautung
- Z6 Verzicht auf intensive Beweidung oder Nutzungsform während der Zwischenbewirtschaftung
- Z7 Beachtung der ausreichenden Trockenheit und Tragfähigkeit der Böden vor Durchführung der Maßnahmen

Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen:

- F1 Unterbodenlockerung
- F2 Oberbodenlockerung
- F3 Drainagemaßnahmen
- F4 Verfüllung von Bodensackungen
- F5 Bodenaustausch
- F6 Düngung und/oder Kalkung zum Ausgleich baubedingten Nährstoffmangels
- F7 Entsteinung bei erhöhtem Steingehalt
- F8 Beseitigung von Erosions- und Rutschungsschäden
- F9 Ausgleich des baubedingten Verlustes organischer Substanz

Die Maßnahmen M1, M2, M3, M4, M5 und M10 sind im gesamten Vorhabengebiet und teilweise bereits während der Planung umzusetzen. Die Maßnahme M8 ist für alle Bodenmieten umzusetzen. Die Maßnahme M13 betrifft ebenfalls das gesamte Vorhabengebiet, ist jedoch vor Baubeginn umzusetzen.

Die Maßnahme M6 (Abtrag des Oberbodens) ist lediglich im Bereich der dauerhaft in Anspruch genommenen Fläche flächig umzusetzen. Weiterhin ist gemäß DIN 19639 [U13] ist ein Oberbodenabtrag bei einer Beanspruchungsdauer von mehr als sechs Monaten flächig umzusetzen. Dementsprechend ist ein Oberbodenabtrag bei geringerer Dauer der Inanspruchnahme nur dort zu empfehlen, wo der Unterboden bzw. Untergrund z. B. aufgrund eines hohen Steingehaltes eine deutlich geringere Verdichtungsempfindlichkeit aufweist als der Oberboden und auch nur dort, wo das Maß der



geplanten Bodenbelastung dies erfordert. Im Bodenschutzplan wurde die Maßnahme M6 dementsprechend überall dort in Klammern gesetzt, wo unter dem humosen und schluffigen Oberboden verdichtungsunempfindliche Sande anstehen.

Die Maßnahme M7 (Lastverteilungsmaßnahmen) ist in Anlage 6 überall dort empfohlen, wo eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit vorliegt. Auf Standorten mit mittlerer Verdichtungsempfindlichkeit ist diese Maßnahme in Klammern gesetzt. Es ist jedoch zu beachten, dass je nach geplanter Belastung auch auf wenig verdichtungsempfindlichen Standorten bodenschädliche Verdichtung stattfinden kann, sodass auch auf Standorten, deren Verdichtungsempfindlichkeit als gering eingeordnet und auf denen somit nicht explizit das Anlegen von Baustraßen empfohlen wurde, die Bauzeitenplanung und die damit zu erwartende aktuelle Vernässung sowie die maximal zulässige Belastung gemäß M10 zu beachten sind. Umgekehrt kann in heißen Sommern auch die Verdichtungsempfindlichkeit derjenigen Bereiche, für die hier Lastverteilungsmaßnahmen empfohlen sind, durch Austrocknung der Böden derart abnehmen, dass keine Baustraßen mehr nötig sind. Je nach zu erwartender Bodenfeuchte und Witterung können zeitweise auch stabile Vegetationsdecken oder mobile und flexibel einzusetzende Lastverteilungsplatten als Lastverteilungsmaßnahmen genügen. Die endgültige Planung ist flexibel im Hinblick auf die Bauzeitenplanung und die technische Umsetzung von der BBB in direkter Rücksprache mit der bauausführenden Firma festzulegen. Baustraßen sind natürlich nur dort umzusetzen, wo auch eine Belastung des Bodens geplant ist.

Die Maßnahme M9 (Böden mit besonderer Funktionserfüllung) ist überall dort vermerkt worden, wo gemäß der Verrechnung in Kapitel 4.3.1 Böden mit besonderer Funktionserfüllung zu erwarten sind. Im Bereich des hohen Bodentrockenpotenzials um BP 001 ist diese Maßnahme in Klammern gesetzt, da hier mit keiner baubedingten Beeinträchtigung, sondern sogar mit einer Förderung der Bodenfunktion zu rechnen ist. Weiterhin ist die Maßnahme überall dort in Klammern gesetzt, wo gemäß Abstimmung zwischen Vorhabenträger und BBB unter Beachtung wirtschaftlicher und technischer Belange Bau- und/oder Wartungsstraßen und Stationen/Speicher geplant und gebaut werden können.

Die Maßnahme M11 (Archivböden) ist im Bereich der in BP 056 angetroffenen Fuchserde vermerkt. Es ist jedoch festzuhalten, dass auch den umgebenden Braunerden und Lessivés eine gewisse Archivfunktion zukommt. Da sie jedoch keine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Schutzwürdigkeit aufweisen (siehe Kapitel 4.3.1.5), sind sie im Bodenschutzplan nicht gekennzeichnet.



Die Maßnahme M12 (Vermeidung von Bodenerosion) ist im gesamten Vorhabengebiet zu beachten, jedoch sind im Bodenschutzplan diejenigen Bereiche markiert, in denen gemäß den Auswertungen in Kapitel 4.3.3 mit erhöhten Erosionsempfindlichkeiten zu rechnen ist. Im Vorhabengebiet betrifft dies fast ausschließlich eine Gefährdung durch Winderosion.

Die Rekultivierungsmaßnahmen R1 und R2 sowie die Maßnahme Z1 werden nach Beendigung der Baumaßnahme vor allem dort durchgeführt, wo die standortspezifische Notwendigkeit zum Schutz des Bodens einen teilweisen oder vollständigen Bodenabtrag erforderte, und erfolgen also im Anschluss an die bauzeitlichen Minderungsmaßnahmen. Je nach Standorteigenschaften und -ansprüchen sind die Maßnahmen zur Zwischenbewirtschaftung Z2 bis Z7 ergänzend durchzuführen. Ein endgültiges Konzept zur Zwischenbewirtschaftung wird nach Beendigung der Baumaßnahme in Abhängigkeit von der aktuellen Situation aufgestellt.

Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen sind im Bodenschutzplan nicht markiert, da sie nur dann zum Zuge kommen, wenn Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen stellenweise keine oder nur eingeschränkte Wirkung zeigen oder wenn es bei der Durchführung dieser Maßnahmen zu erheblichen Fehlern kommen sollte.

8. VERMITTLUNG VON INFORMATIONEN

Die Inhalte des vorliegenden Bodenschutzkonzeptes werden den am Bau beteiligten Personen durch die Bodenkundliche Baubegleitung vermittelt. Die Schutzmaßnahmen sind den am Bau beteiligten Personen auszuhändigen.

Das gesamte Bodenschutzkonzept wird der Bauüberwachung zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen einer Bauanlaufbesprechung werden die wesentlichen Punkte bezüglich des Bodenschutzes durch die Bodenkundliche Baubegleitung dargestellt. Bei einem Wechsel des Baustellenpersonals sind gegebenenfalls Wiederholungstermine zur Vermittlung der Inhalte des Bodenschutzkonzeptes notwendig. Es ist sicherzustellen, dass sämtliche am Bau beteiligten Personen über die Belange des Bodenschutzes informiert sind.



Durch regelmäßige Abstimmungsgespräche der an der Baumaßnahme beteiligten Personen (Bauleitung, Vorhabenträger, Bodenkundliche Baubegleitung) ist die Umsetzung aller notwendigen Bodenschutzmaßnahmen sicherzustellen.

9. DOKUMENTATION

Durch die Bodenkundliche Baubegleitung werden die wesentlichen Bauarbeiten kontinuierlich dokumentiert. Dies beinhaltet im Rahmen von regelmäßigen Begehungen Untersuchungen zum Bodenfeuchtezustand oder Konsistenzbereich sowie gegebenenfalls zu Wasserspannung, Wetterereignissen und Niederschlagsmengen, anhand derer analog zur DIN 19639, Tabelle 2 [U13] Aussagen über die Verdichtungsempfindlichkeit und Befahrbarkeit der Böden getroffen werden können. Diese Untersuchungen finden periodisch bei mindestens wöchentlichen Begehungen statt. Ergänzend werden witterungsabhängige Untersuchungen (detaillierte Erfassung z. B. bei Starkregen, anhaltender Trockenheit etc.) durchgeführt.

Im Falle von Bodenschäden (z. B. Verdichtungen, Gefügeschäden, Kontaminationen etc.) ist eine Beweissicherung (fotographische Dokumentation, ggf. organoleptische Ansprache, Probenahme für Schadstoffanalysen etc., Protokollerstellung) durch die BBB durchzuführen.

Gegebenenfalls erforderliche Abweichungen vom Bodenschutzkonzept werden mit der BBB abgesprochen und im Rahmen der Dokumentation beschrieben und begründet. Die einzelnen Dokumentationen erfassen kontinuierlich die Bodenzustände und -situationen durch orts- und zeitgenaue Angaben sowie durch aussagekräftige Fotos.

Die einzelnen Dokumentationen werden im Abschlussbericht der Bodenkundlichen Baubegleitung zusammenfassend dargestellt. Auch unerwartete Funktionsminderungen oder andere schädliche Bodenveränderungen, die noch vor der Baumaßnahme auffallen, sowie Abweichungen, die während der Baumaßnahme auftreten und Funktionsminderungen oder andere schädliche Bodenveränderungen zur Folge haben, werden in den Abschlussbericht aufgenommen. Ein verbesserter Bodenzustand sowie diesbezüglich ggf. entfallende Maßnahmen sind ebenfalls durch die BBB zu dokumentieren.



Sollten im Zuge der Baumaßnahme neue bodenbezogene Techniken erstmalig durchgeführt werden, so werden die Erfahrungen mit diesen Techniken im Abschlussbericht zusätzlich detailliert beschrieben. Der Abschlussbericht wird um eine Reflexion über die Wirksamkeit der ergriffenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ergänzt.

Somit wird eine Qualitätskontrolle der gesamten Baumaßnahme ermöglicht.

10. FAZIT

Für das Projekt „PV Haseloff Südost-Haseloff“ wurde ein Bodenschutzkonzept erstellt. Es wurden die vorhandenen Kartenwerke gesichtet und ausgewertet. Auf Basis dieser Auswertungen wurden an 110 Punkten bodenkundliche Sondierungen mittels Pürckhauer-Sonde durchgeführt, unter denen sechs ausgewählt wurden, für welche Profilgruben angelegt wurden. Die im Gelände gewonnen Daten wurden im Hinblick auf die Bodenfunktionen und die Bodenempfindlichkeiten ausgewertet. Auf Basis der Ergebnisse wurde ein bodenkundliches Kartenwerk erstellt, welches Informationen zu den Bodentypen, zur Verdichtungsempfindlichkeit, zur Erodierbarkeit und zur Funktionserfüllung der Böden enthält.

Aufbauend auf den Bewertungsergebnissen der im Vorhabengebiet vorkommenden Böden sowie der vorhabenspezifischen Wirkfaktoren und Wirkorte wurde ein Vermeidungskonzept aufgestellt, das auf die Sicherung oder Wiederherstellung der Böden abzielt und im Rahmen des Bauvorhabens umzusetzen ist. Dauerhaften und erheblichen Auswirkungen auf die Bodeneigenschaften kann mit dem Vermeidungskonzept entgegengewirkt werden. Überdies werden Maßnahmen zur Rekultivierung und mögliche Maßnahmen zur Zwischenbewirtschaftung beschrieben. Verbleiben nach der Baumaßnahme erhebliche Bodenschäden, sind spezifische Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen beschrieben.

Durch die Flächeninanspruchnahme als PV-FFA kommt es unweigerlich zu nachhaltigen Einwirkungen auf die vorhandenen Böden. Demgegenüber stehen jedoch auch positive Auswirkungen, die das Bauvorhaben auf den Boden haben kann. Insgesamt können etwaige negative Auswirkungen durch Umsetzung des Bodenschutzkonzeptes minimiert werden.



DR. SPANG

Projekt: 44.9802

Seite 61

06.06.2024

i. V.

Dipl.-Geoök. Dr. Heiko Schönbuchner
(Leiter KC Natur- und Bodenschutz)

i. A. (gezeichnet)

Alicja Behrensmeier, M.Sc.
(Projektbearbeiterin)

- Verteiler:**
- GOLDBECK SOLAR GmbH, Hirschberg, Max Huber, max.huber@goldbeckso-lar.com
 - Plankontor Stadt und Land GmbH, Hamburg, Henrik Kell, info@plankontor-hh.de
 - Dr. Spang GmbH, Witten, 1 x
 - Dr. Spang GmbH, Freiberg, 1 x