



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
P9802B240820_PV Niemegk

Diktat
Schö/Lös

Büro
Berlin

Datum
20.08.2024

PV Niemegk Ost-Haseloff Zusatzbericht zum Bodenschutz

– Maßnahmenplan entsprechend DIN 19639 –

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: DEUTDEB430
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	11
3. VORHABENBESCHREIBUNG UND PLANUNGSVORGABEN	12
3.1 Beschreibung des Vorhabens	12
3.2 Maßnahmen zur Flächenminimierung	13
3.3 Massenbilanz	13
4. BODENBEZOGENE DATENERFASSUNG UND BEWERTUNG	14
4.1 Geländeerhebungen nach KA 5	14
4.1.1 Vorbemerkung	14
4.1.2 Bodentypen laut Bodenkarte	14
4.1.3 Bodentypen und Bodeneigenschaften laut eigener Felderhebungen	15
4.2 Vergleich der Geländeerhebungen mit den Kartenwerken	16
4.3 Weitergehende Bewertung der Böden	17
4.3.1 Bodenfunktionsbewertung	17
4.3.2 Verdichtungsempfindlichkeit	25
4.3.3 Erosionsempfindlichkeit	27



5.	AUSWIRKUNGEN UND VORHABENBEZOGEN ZU ERWARTENDE BEEINTRÄCHTIGUNGEN DER BODENQUALITÄT UND DER FUNKTIONSERFÜLLUNG	28
5.1	Wirkfaktoren	28
5.1.1	Baubedingte Wirkfaktoren	28
5.1.2	Anlagenbedingte Wirkfaktoren	29
5.1.3	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	30
5.1.4	Potenzielle positive Auswirkungen auf den Boden	31
5.2	Anthropogene und natürliche Böden	31
6.	VERMEIDUNGS- UND MINDERUNGSMAßNAHMEN MIT KONKRETER BESCHREIBUNG DER GEPLANTEN MAßNAHMENUMSETZUNG	32
6.1	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen in der Bauphase	32
6.2	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Rekultivierung	37
6.3	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Zwischenbewirtschaftung	38
6.4	Maßnahmen bei Funktionseinschränkung	39
7.	VERMITTLUNG VON INFORMATIONEN	40
8.	DOKUMENTATION	41
9.	FAZIT	42
10.	ANLAGEN	

Anlage 1: Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (10)



1. ALLGEMEINES

1.1 Projekt

Das Amt Niemegk plant die Aufstellung eines Bebauungsplanes, um unter anderem die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine rund 6,4 ha große PV-Freiflächenanlage (PV-FFA) 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 soll ein textlicher Maßnahmenplan zur Umsetzung der DIN 19639 angefertigt werden.

1.2 Auftrag

Die GOLBECK SOLAR Investment GmbH erteilte der Dr. Spang GmbH den Auftrag, für die geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage einen Zusatzbericht zur Umsetzung von Bodenschutzmaßnahmen entsprechend DIN 19639 zu erstellen. In diesem Zusammenhang waren feldbodenkundliche Untersuchungen nach DIN 19639 durchzuführen, in deren Rahmen 10 Pürckhauer Sondierungen 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 [U17] 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 10 Sondierungen bis maximal 1 m Tiefe mittels Pürckhauer-Sonde durchgeführt. Die Sondierpunkte wurden in gleichmäßigem Abstand (ca. 70 bis 100 m) im Gebiet verteilt. 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 – Bewertung 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 Niemegk Ost-Haseloff“**. Stadt Niemegk Berlin, den 11.04.2023.
- [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://lfu.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 LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND KLIMASCHUTZ (2020): **Böden mit schutzwürdiger Archivfunktion der Naturgeschichte in Brandenburg**. Potsdam, März 2020: https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Fachbericht_Archivboeden.pdf.
- [U29] 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.



- [U30] PLANKONTOR STADT UND LAND GMBH (2023): **Bebauungsplan „PV Haseloff Südost-Haseloff“ - Entwurf**. Gemeinde Mühlenfließ, Amt Niemegk, Landkreis Potsdam-Mittelmark. Stand Mai 2023.
- [U31] SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2022): **Bodenbewertungsinstrument Sachsen**. Stand Mai 2022.
- [U32] UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2017): **Bodenerosion durch Wind – Sachstand und Handlungsempfehlungen zur Gefahrenabwehr**. März 2017, Dessau-Roßlau.
- [U33] UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2020): **Erosion**: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbelastungen/erosion#wie-erkennen-wir-bodenerosion-durch-wasser>.
- [U34] DR. SPANG GMBH (2024): **PV Haseloff Südost-Haseloff – Bodenschutzkonzept**. Stand: 06.06.2024. Berlin
- [U35] PLANKONTOR STADT UND LAND GMBH (2023): **Bebauungsplan „PV Niemegk Ost-Haseloff“ – Textliche Festsetzungen, Entwurf**. Stadt Niemegk, Amt Niemegk, Landkreis Potsdam-Mittelmark. Stand November 2023.
- [U36] PRINZ, H. et al. (2011): **Ingenieurgeologie**. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg.



2. BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

2.1 Untersuchungskorridor und -trasse

Das Untersuchungsgebiet liegt im Landkreis Potsdam-Mittelmark im Land Brandenburg im östlichen Teil des Gemeindegebietes der Stadt Niemegk. Es grenzt nördlich an die Gemeinde Mühlenfließ und östlich an die Stadt Treuenbrietzen. Es liegt westlich des Ortsteils Neu-Rietz der Stadt Treuenbrietzen.

Das Vorhabengebiet ist ca. 6,4 ha groß und liegt auf einer Ackerfläche. Im Zuge des Vorhabens werden die Flurstücke 1, 2, 3, 4 und 5 der Gemarkung Niemegk in Anspruch genommen [U16], [U30]. Im Süden und Südosten grenzt das Gebiet an Wald an, ansonsten ist es von Ackerflächen umgeben [U29].

Die Stadt Niemegk liegt am nördlichsten Ausläufer des aus der Saale-Kaltzeit stammenden Höhenzuges Fläming [U29]. Insgesamt liegt lediglich ein leichtes Relief mit Höhenunterschieden zwischen etwa 95 m NHN und 105 m NHN vor [U25].

Im Untersuchungsgebiet und der näheren Umgebung sind keine Fließgewässer oder andere Oberflächengewässer enthalten [U16].

2.2 Geologie

Gemäß Geologischer Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 250.000 (GÜK250) [U7] stehen im gesamten Untersuchungsgebiet Schmelzwasserablagerungen aus Sand und Kies des Warthe-Stadiums des Saale-Komplexes an, die teilweise in teils schwach kiesigen bis kiesigen Fein- bis Grobsand übergehen.

Die detailliertere Geologische Karte 1 : 25.000 des Landes Brandenburg (GK25) [U18] zeigt für den Großteil des Untersuchungsgebietes ebenfalls Schmelzwasserablagerungen aus teilweise schwach kiesigem Fein- bis Grobsand des Warthe-Stadiums des Saale-Komplexes an. Unterlagert werden diese Schmelzwasserablagerungen zum Teil von Stillwasserablagerungen aus wechselnd feinsandigem teilweise lehmigem Schluff des Warthe-Stadiums und zum Teil von Geschiebemergel der



Grundmoränenbildung aus schwach tonigem bis tonigem, sandigem, schwach kiesigem bis kieseligem Schluff. Im Norden des Untersuchungsgebietes stehen Stillwasserablagerungen des Warthe-Stadiums in Form von Beckenablagerungen aus wechselnd feinsandigem, teilweise tonigem Schluff an [U18].

2.3 Landschaft und Vegetation

Das Untersuchungsgebiet liegt im Naturräumlichen Hauptgebiet Fläming und darin im Teilgebiet des Belziger Vorfläming [U21].

Die umgebende Landschaft des Vorhabengebietes ist vor allem von Wald- und Ackerflächen geprägt [U25].

Im Vorhabengebiet liegen keine Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete (LSG), FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete oder andere Schutzgebiete ähnlicher Art [U22]. Das nächstgelegene Schutzgebiet ist das FFH-Gebiet Fläminggrummeln und Trockenkuppen (Gebietsnummer DE 3942-301) etwa 2,7 km nördlich des Vorhabengebietes [U22]. Das Vorhabengebiet liegt nicht in einem Wasserschutzgebiet [U23].

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 die 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) vor [U19].



Anhand der (Boden-)Karten war nicht mit signifikantem Vorkommen von Grund- und Staunässe zu rechnen. Die Humusgehalte im Oberboden werden im Gesamten Gebiet mit h_2 (1 – 2 %) angegeben [U17].

Die Daten der Bodenschätzung Brandenburg [U31] geben für das Vorhabengebiet als Bodenart Sand bis anlehmigen Sand an. Die Bodenzahlen im Vorhabengebiet liegen zwischen 19 und 39. Die niedrigsten Bodenzahlen finden sich im Süden des Gebietes und die höchste im Nordosten. Als Ausgangsgestein der Böden ist überall Diluvium angegeben [U31].

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 6,4 ha. Innerhalb des Geltungsbereiches sind darüber hinaus die Anlage von Wartungswegen, die Errichtung baulicher und technischer Nebenanlagen sowie etwa 0,36 ha Fläche für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (SPE-Flächen) vorgesehen [U35].

Die SPE-Flächen liegen entlang des nördlichen Randes (SPE-1, 10 m breit) und entlang des östlichen Randes (SPE-2, 5 m breit) des Vorhabengebietes. Diese sollen mit geeigneten Laubgehölzen bepflanzt werden, welche auf einer Höhe von 3,50 m gehalten werden.

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 500 m lang sind.

Für die Errichtung von Nebengebäuden sind maximal 1.000 m² zulässig.



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 höchstens 1000 m² vollversiegelt. Für die Anlage von Wartungswegen werden höchstens 2.000 m² teilversiegelt. Durch die geplante Doppelnutzung der Fläche als PV-FFA und Schafweide kann zusätzlich Fläche eingespart werden [U35].

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 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 0,32 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 0,32 m etwa 640 m³ Oberboden entnommen. Auf diesen muss noch ein Lockerungsfaktor von ca. 1,2 (nach [U36] gültig für Sande und Lehme) angewendet werden, sodass der ausgehobene Oberboden ein Volumen von ca. 768 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 0,32 m Oberbodenmächtigkeit 320 m³ entnommen, die mit dem Lockerungsfaktor von ca. 1,2 ein Volumen von 384 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.

Ein grundsätzlicher Abtrag des Oberbodens im Zuge der Flächenvorbereitung wird nicht empfohlen. Wo dieser aufgrund von starken Belastungen auf verdichtungsunempfindlichem Unterboden oder aufgrund von langer Beanspruchungsdauer (vgl. Kapitel 6) 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). Insgesamt wurden 10 Pürckhauer Sondierungen bis in 1 m Tiefe durchgeführt. 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].

4.1.2 Bodentypen laut Bodenkarte

Laut Bodenübersichtskarte 1 : 300.000 von Brandenburg [U19] liegt im Vorhabengebiet die Bodeneinheit 55 vor: 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 [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 [U17] als Vergleich mit angegeben.

Sondierpunkt	Erkundeter Bodentyp nach KA 5 [U1]	Bodenzahl nach Bodenschätzung [U31]
BP 01	pseudovergleyte Parabraunerde	34
BP 02	Bänderparabraunerde-Braunerde	39
BP 03	Normfahlerde	34
BP 04	Normbraunerde	39
BP 05	lessivierte Braunerde	29
BP 06	lessivierte Braunerde	24
BP 07	Bänderparabraunerde	29
BP 08	lessivierte Braunerde	29
BP 09	Normfahlerde	19
BP 10	Normparabraunerde	26

Tabelle 4.1.3-1: Übersicht der Ergebnisse der feldbodenkundlichen Kartierung

Insgesamt fünf der zehn Bodenprofile konnten dem Hauptbodentyp **Braunerde** zugeordnet werden. Darunter war eine Normbraunerde. Drei zeigten verschiedene Stufen der Lessivierung und eine zeigte einen Übergangstyp zu einer Bänderparabraunerde.

Es konnten drei Profile dem Hauptbodentyp **Parabraunerde** zugeordnet werden. Darunter eine Normparabraunerde, eine Bänderparabraunerde und eine Parabraunerde mit Stauwassereinfluss.

Zwei Profile konnten dem Bodenhaupttyp **Fahlerde** zugeordnet werden. Bei beiden handelte es sich um Normfahlerden.



Das Vorhabengebiet zeigte relativ homogene Bodenarten. Die Hauptbodenart war Sand, vor allem schwach bis mittel schluffiger Sand (Su2, Su3), aber selten auch schwach toniger und schwach lehmiger Sand (St2, Sl2). In einigen Profilen traten auch Lehme auf, dabei handelte es sich hauptsächlich um lehmig schluffigen Sand (Slu) und stark tonigen Sand (St3). Vereinzelt traten auch Schluffe und Tone auf.

Als Bodenausgangsgestein liegt hauptsächlich (Geschiebe-)Decksand vor. Im Untergrund tritt stellenweise auch Deckton sowie vereinzelt (Geschiebe-)Decklehm, Deckschluff und Schmelzwassersand auf.

Die Grobbodenanteile im Vorhabengebiet waren im Allgemeinen relativ gering. Sehr selten trat ein Grobbodenanteil von 10 Volumen-% oder höher auf und das auch eher in den unteren Horizonten.

Der Humusgehalt des Oberbodens lag in allen Profilen bei h3 (etwa 2 bis 4 Masse-%). Der Unterboden war in allen Profilen humusfrei oder wies einen sehr geringen Humusgehalt von h1 (geringer als 1 Masse-%) auf. Die Oberbodenhorizonte wiesen eine durchschnittliche Mächtigkeit von etwa 32 cm auf.

Alle Profile bis auf das Profil BP 04 waren carbonatfrei. Der Untergrund von BP 04 war mit c4 (etwa 10 bis 25 Masse-%) carbonatreich.

4.2 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 Kartiierungsergebnisse mit dieser Karte festgestellt werden.

Die die Geologische Karte 1 : 25.000 des Landes Brandenburg (GK25) [U18] weicht von den erhobenen Daten ab. Zwar finden sich im Untergrund Schmelzwasserablagerungen und Stillwasserablagerungen, allerdings sind diese Ablagerungen im gesamten Vorhabengebiet von Sand überlagert.



Die Daten der Bodenschätzung Brandenburg [U17] geben für das Vorhabengebiet hauptsächlich anlehmigen Sand und zweitrangig Reinsand als Bodenarten an. Bei den eigenen feldbodenkundlichen Erhebungen wurde allerdings nur anlehmiger Sand im Oberboden vorgefunden. Im Unterboden wurden vereinzelt deutlich höhere Bindigkeiten angetroffen.

4.3 Weitergehende Bewertung der Böden

4.3.1 Bodenfunktionsbewertung

4.3.1.1 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 Vorhabensbereich 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,
- Regelungsfunktion 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 [U31].

4.3.1.2 Lebensraumfunktion - Biotopentwicklungspotenzial

Das Biotopentwicklungspotenzial eines landwirtschaftlich genutzten Bodens wird in Brandenburg über die Bodenzahl der Bodenschätzung [U17] 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	6.453	10
mittel	20.786	32
gering	24.479	38
sehr gering	11.822	19



keine Angabe	863	1
--------------	-----	---

Tabelle 4.3.1-1: Flächenanteile der Bewertungsklassen des Biotopentwicklungspotenzials, ausgewertet gemäß [U24] anhand der Daten der Bodenschätzung [U17]

Die Tabelle 4.3.1-1 zeigt die Flächenanteile der einzelnen Bewertungsklassen im Vorhabengebiet. Für 90 % ist dieses als nicht besonders hoch zu bewerten, lediglich für 10 % der Fläche kann ein hohes Biotopentwicklungspotenzial erwartet werden. Die entsprechenden Bereiche liegen ausschließlich in Flächen der Bodenart Reinsand und im Süden des Vorhabengebietes [U17].

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

4.3.1.3 Natürliche Bodenfruchtbarkeit

Auch die natürliche Bodenfruchtbarkeit kann aus den Bodenzahlen der Bodenschätzung [U17] 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 [%]
hoch	11.822	19
mittel	24.479	38
gering	20.786	32
sehr gering	6.453	10
keine Angabe	863	1

Tabelle 4.3.1-2: Flächenanteile der Bewertungsklassen der natürlichen Bodenfruchtbarkeit, ausgewertet gemäß [U24] anhand der Daten der Bodenschätzung [U17]



Die Tabelle 4.3.1-2 zeigt die Flächenanteile der aus der Bodenschätzung [U17] ermittelten natürlichen Bodenfruchtbarkeit. Für etwa 19 % der Fläche wird diese als überdurchschnittlich hoch angegeben.

Gemäß Bodenbewertungsinstrument Sachsen [U31] 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 [U31] eine mittlere Trockenrohdichte von TD3 angenommen.

Die nutzbare Feldkapazität (nFK) wurde anhand der im Anhang 4 der Unterlage [U31] 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 [U31] 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.

Natürliche Bodenfruchtbarkeit	Fläche [m²]	Anteil [%]
hoch	6.464	10
mittel	57.939	90

Tabelle 4.3.1-3: Flächenanteile der Bewertungsklassen der natürlichen Bodenfruchtbarkeit, ausgewertet gemäß [U31] anhand Daten der feldbodenkundlichen Erhebungen



Anhand der nFKWe konnte für jedes Profil die dortige Bodenfruchtbarkeit abgeschätzt werden. Für die flächige Auswertung wurden mittels QGIS aus den Sondierpunkten Voronoi-Polygone gebildet, die das Vorhabengebiet ausfüllen.

Die Tabelle 4.3.1-3 zeigt die Flächenanteile der aus der Felderhebung ermittelten natürlichen Bodenfruchtbarkeit. Für etwa 10 % der Fläche wird diese als überdurchschnittlich hoch angegeben. Im Vergleich zu der Auswertung der Bodenschätzungsdaten [U17] wurde einem geringeren Flächenanteil eine hohe Bodenfruchtbarkeit und einem größeren Flächenanteil eine mittlere Bodenfruchtbarkeit zugewiesen, der jetzt 90 % der Gesamtfläche ausmacht. Geringe und sehr geringe Bodenfruchtbarkeiten kommen hingegen gar nicht mehr vor.

4.3.1.4 Regelungsfunktionen bei Offenland

Für die nähere Bewertung der Regelungsfunktionen werden vier Pufferfunktionen und zwei Funktionen des Bodens im Wasserhaushalt 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 21.000 m² und damit etwa 33 % 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].

Tabelle 4.3.1-4 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 [m²]	Anteil [%]	Fläche [m²]	Anteil [%]
sehr hoch	/	/	20.941	32
hoch	/	/	42.569	66
mittel	/	/	/	/
gering	42.569	66	/	/
sehr gering	20.941	32	/	/
keine Angabe	863	1	863	1

Tabelle 4.3.1-4 Flächenanteile der Funktionsbewertung der Böden als Regler im Wasserkreislauf, ausgewertet gemäß [U24] anhand der Daten der Bodenschätzung [U17]

Das Bodenbewertungsinstrument Sachsen [U31] 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 [U31] über die Luftkapazität und die Kationenaustauschkapazität im



effektiven Wurzelraum abgeschätzt werden. Die Abschätzung der Luftkapazität erfolgt analog zu der in Kapitel 4.3.1 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 Auswertung wurden mittels QGIS aus den Sondierpunkten Voronoi-Polygone gebildet, die das Vorhabengebiet ausfüllen.

Funktion als Ausgleichsmedium für stoffliche Einwirkungen	Fläche [m²]	Anteil [%]
gering	43.578	68
mittel	14.361	22
hoch	6.464	10

Tabelle 4.3.1-5 Flächenanteile der Bewertung der Funktion der Böden als Ausgleichsmedium für stoffliche Einwirkungen, ermittelt gemäß [U31] aus den feldbodenkundlichen Erhebungen

Die Tabelle 4.3.1-5 zeigt die Flächenanteile der aus der Felderhebung ermittelten Erfüllung der Funktion der Böden als Ausgleichsmedium gegen stoffliche Einwirkungen. Für 10 % der Fläche wird diese als überdurchschnittlich hoch angegeben, für etwa 70 % jedoch als gering.

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].

Im Vorhabengebiet sind keine Bodendenkmäler bekannt [U29]. Auch auf der Themenkarte der Archivböden in Brandenburg sind im Bereich des Vorhabengebietes keine Vermerke eingezeichnet [U26]. Ca. 770 m nordöstlich liegt der Archivboden Fuchserde vor [U34]. Bei den feldbodenkundlichen Erhebungen im Vorhabengebiet wurde solch ein Boden allerdings nicht angetroffen.



Gemäß [U28] 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 [U28]. Da jedoch besondere Merkmale wie Eiskeile und Tropfenböden nicht angetroffen wurden, ist keine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Schutzwürdigkeit festzustellen.

4.3.1.6 Gesamtbewertung der Bodenfunktionen

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 empfohlen, besonders fruchtbare Böden mit hoher Wasserspeicherkapazität mit besonderer Relevanz zu betrachten. Im Vorhabengebiet liegt allerdings nur eine geringe bis sehr geringe Wasserspeicherkapazität vor.

Die Bodenfruchtbarkeit und die Funktion als Ausgleichsmedium für stoffliche Einwirkungen zeigen ihren höchsten Wert im nordöstlichen Bereich des Vorhabengebiets. Die Bodenschätzung [U17] gibt in diesem Gebiet ebenfalls eine Bodenzahl von 39 an. Das Biotopentwicklungspotenzial ist im Umkehrschluss dort am höchsten, wo die Bodenfruchtbarkeit am niedrigsten ist. Das trifft vor allem auf den Süden des Vorhabengebiets zu. Das Biotopentwicklungspotenzial wird durch die geplante Maßnahme jedoch vermutlich kaum gefährdet; eher erfolgt durch das Einstellen der landwirtschaftlichen Düngung vermutlich sogar eine Förderung dieser Bodenfunktion.



4.3.2 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 Grobbodengehalt, 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 Kontaktflächendruckes 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 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 er-



möglichst [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 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 einem Profil angetroffene Pseudovergleyung lässt sich der Staunässestufe 2 zuordnen. Für dieses Profil ergibt sich eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit.

Für die flächige Auswertung wurden mittels QGIS aus den Sondierpunkten Voronoi-Polygone gebildet, die das Vorhabengebiet ausfüllen.

Die Tabelle 4.3.2-1 zeigt die Flächenanteile der aus der Felderhebung ermittelten Verdichtungsempfindlichkeit. Für nur etwa 7 % wird diese als hoch angegeben, für den Bereich der pseudovergleyten Parabraunerde (BP 01). Mit 65 % ist für den Großteil der Fläche eine geringe Verdichtungsempfindlichkeit gegeben.

Verdichtungsempfindlichkeit	Fläche [m²]	Anteil [%]
gering	41.580	65
mittel	18.172	28
hoch	4.651	7

Tabelle 4.3.2-1 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.

4.3.3 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 [U32].

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 [U29].

Im Zuge der eintretenden Klimaveränderung ist eine Häufung extremer Wettersituationen sowie die Veränderung der Bodenfeuchtesituation zu erwarten (Starkregen, Sturmereignisse mit hohen Windgeschwindigkeiten, 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 [U32].

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 [U32].

Im größten Teil des Vorhabengebietes liegt gemäß online verfügbarer Karten eine geringe bis sehr geringe Erosionsgefährdung durch Wind vor. Der natürliche Bodenabtrag durch Wasser kann gemäß Karten hauptsächlich als gering, an einigen Stellen aber auch als mittel bis hoch, eingeordnet werden [U17].



Die Erosionsempfindlichkeit durch Wasser kann mittels der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung [U3] abgeschätzt werden. Für das Vorhabengebiet ist der Bodenabtrag durch Wassererosion als gering einzustufen. Vereinzelt steigt der geschätzte Bodenabtrag auf bis zu 5,1 t/ha/a.

Die Erodierbarkeit des Bodens durch Wind kann gemäß [U31] über Bodenart und Humusgehalt abgeschätzt werden. Es ergibt sich für das Vorhabengebiet eine geringe bis mittlere Erodierbarkeit.

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 (vgl. Kapitel 6) abgewendet wird.

5.1.1 Baubedingte Wirkfaktoren

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.

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 4.3.2). 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. Die Baumaßnahme kann durch die Bodenumlagerung außerdem die **Bodeneigenschaften verändern**. Mit Bodenumlagerungen ist dort zu rech-



nen, 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.

5.1.2 Anlagenbedingte Wirkfaktoren

Im Zuge des Bauvorhabens kommt es zu **Bodenversiegelungen**. Bis zu 1.000 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 Flächen kommen, wobei die Wege auf eine Gesamtlänge von 500 m und eine Breite von 4 m begrenzt sind. Die PV-FFA selbst bringt keine Versiegelungen mit sich, da die Module direkt in den bestehenden Oberboden gerammt werden [U16]. Jedoch ist mit einer Überschirmung der von den Solarmodulen beanspruchten Fläche zu rechnen, welche den Niederschlagseintrag und die Niederschlagsverdunstung beeinträchtigen kann, sodass diese je 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 [U29]. 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 feinwurzelnenden 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. 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 [U29].

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.



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

Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Baumaßnahme (vgl. 6.1), die Rekultivierung (vgl. 6.2), die Zwischenbewirtschaftung (vgl. 6.3) und zur Wiederherstellung der Bodenfunktionen bei Funktionseinschränkungen (vgl. 6.4) werden im Folgenden beschrieben.

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 für 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) 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 Bereich von durch Pseudovergleyungen vernässten Böden sowie je nach Witterungslage im Bereich der übrigen feinkörnigen Böden, denen eine mittlere Verdichtungsempfindlichkeit zugeordnet wird, wird ein Anlegen von Baustraßen empfohlen. Für die Sandböden mit geringer Verdichtungsempfindlichkeit wird kein generelles Anlegen von 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 schluffhaltige Oberböden über Unterböden aus weitgehend reinem Sand (Ss, Su2, Sl2, St2) aufweisen. 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 Normogramm, 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) 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. 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 $\leq 2,0$ m (bei Unterboden bzw. Ausgangsgestein von $\leq 3,0$ 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.

Flächen mit **erhöhter Bodenfunktionserfüllung** (besonders Bodenfruchtbarkeit und Funktion als Ausgleichsmedium im Nordosten des Gebiets) sind in besonderem Maße vor Verdichtung, Bodenumlagerung und Erosion zu schützen. 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.

Für **Lagerflächen** sowie weitere Baustelleneinrichtungsflächen sind analog die Vorgaben zur Herstellung von Baustraßen zu beachten. Sollten Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen außerhalb des direkten Vorhabengebietes geplant werden, sind diese abseits von vernässten Bereichen und organischen Böden anzulegen.

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.

Schadstoffeinträge von **boden- und wassergefährdenden Stoffen** 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.

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.

Sofern ein Abtrag von Unterboden oder Ausgangsgestein erfolgt ist, hat der **Wiedereinbau** des Bodens **horizont- bzw. schichtgerecht** zu erfolgen. Dabei ist die Bodenbeschaffenheit, die Auftragsmächtigkeit 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

Schädliche Verdichtungen des Unterbodens (z. B. durch Maschinen oder Geräte) sind durch eine **geeignete Tiefenlockerung** vor dem Auftrag des Oberbodens zu beseitigen, wobei die Lockerungstiefe 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 (vgl. 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. Auf sandigen Böden mit Einzelkorngefüge kann der Zwischenbewirtschaftungszeitraum reduziert werden oder sogar vollständig auf eine Zwischenbewirtschaftung verzichtet werden. 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 aruncinaceae*) angewendet werden. So wird auch der Gefahr von Unterbodenverdichtungen nach der Baumaßnahme entgegengewirkt.

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. VERMITTLUNG VON INFORMATIONEN

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

Der gesamte Maßnahmenplan 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.

8. 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 Maßnahmenplan 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.

9. FAZIT

Für den Bebauungsplan „PV Niemegk Ost-Haseloff“ wurde ein Bericht zur Maßnahmenbeschreibung nach DIN 19639 erstellt. Es wurden 10 bodenkundliche Sondierungen durchgeführt, sowie die vorhandenen Kartenwerke gesichtet und ausgewertet. Auf Grundlage dieser Daten wurden Rückschlüsse über die Funktionserfüllung der Böden, die Verdichtungsempfindlichkeit sowie die Erodierbarkeit gezogen.

Aufbauend auf den Bewertungsergebnissen der im Vorhabengebiet vorkommenden Böden sowie der vorhabenspezifischen Wirkfaktoren und Wirkorte wurde ein Maßnahmenkonzept 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



DR. SPANG

Projekt: 44.9802

Seite 43

20.08.2024

das Bauvorhaben auf den Boden haben kann. Insgesamt können etwaige negative Auswirkungen durch Umsetzung der konzipierten Maßnahmen minimiert werden.

i. V.

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

i. A. (gezeichnet)

Patricia Lössl, 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