

GRUND AUF Ingenieurbüro

M. Sc. Julius Pätzold

Sachverständiger für Boden und Geologie

Wendorf 11

18276 Plaaz



Tel.: 0176 55 22 30 77

E-Mail: info@grundauf-rostock.deWebsite: <https://www.grund-auf-ingenieurbuero.de/>

Bodenschutzkonzept

Bauvorhaben

Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaik-Anlage

18190 Vietow

Landkreis Rostock

Gemarkung Vietow, Flur 1

Auftraggeber

UKA Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG

Leibnizplatz 1

18055 Rostock

Projektnummer

GA-2025/09

Sachbearbeiter

M. Sc. Julius Pätzold

Erstellt31.03.2025



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	6
2	Grundlagen.....	6
2.1	Rechtliche und fachliche Grundlagen, Bewertungsansätze.....	6
2.2	Standortverhältnisse	7
2.2.1	Geologie, Hydrogeologie und Topografie	7
2.2.2	Schutzgebiete.....	7
3	Böden im Untersuchungsgebiet	8
3.1	Geländearbeiten und Laboruntersuchungen.....	8
3.2	Ergebnisse der Recherchen.....	8
3.3	Bodenkundliche Kurzbeschreibung der anstehenden Böden.....	8
3.4	Natürliche Bodenfunktion, Schutzwürdigkeit und Gefährdung.....	10
4	Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Boden	13
5	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	16
5.1	Allgemeine Hinweise.....	16
5.1.1	Ersatz-, Kompensations- und Ausgleichsmaßnahmen	16
5.1.2	Eintrag von Stör- und Schadstoffen	16
5.1.3	Bauvorbereitende Maßnahmen.....	16
5.1.4	Eingriffsfelder	17
5.2	Bodenschutzmaßnahmen	17
5.2.1	Bodenabtrag und Umlagerung.....	17
5.2.2	Erosion	18
5.2.3	Zwischenlagerung	19
5.2.4	Wiedereinbau und Verwertung von Boden	20
5.2.5	Inanspruchnahme temporärer Flächen	20
5.2.6	Inanspruchnahme dauerhafter Flächen.....	22
5.2.7	Beurteilung der Befahrbarkeit	22
5.2.8	Wiederherstellung temporär genutzter Flächen / Rekultivierungsmaßnahmen	24
5.2.9	Massenbilanz.....	24
5.2.10	Zusammenfassung Bodenschutzmaßnahmen	25
5.3	Rückbau der FF-PVA	27
6	Bodenkundliche Baubegleitung	28



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bodensystematische Einheiten am Standort.....	9
Tabelle 2: vereinheitlichte Profilabfolge Braunerden	9
Tabelle 3: vereinheitlichte Profilabfolge Pseudogley	9
Tabelle 4: Bodenschutzrelevante Wirkfaktoren.....	15
Tabelle 5: Bodenschutzmaßnahmen für die Errichtung der Modultische und Kabelgräben	25
Tabelle 6: Auswirkungen der Baumaßnahme und Bodenschutzmaßnahmen	26
Tabelle 7: Bodenschutzmaßnahmen für die Verkehrswege, BE und Nebenanlagen.....	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Schutzgebiete zum Plangebiet	7
Abbildung 2: Vorkommen von kohlenstoffreichen Böden im Plangebiet.....	10
Abbildung 3: Wertzahlen der Bodenschätzung im Plangebiet.....	10
Abbildung 4: Bodenfunktionsbereiche im Plangebiet.....	11
Abbildung 5: Wassererosionsgefährdung im Plangebiet	12
Abbildung 6: Winderosionsgefährdung im Plangebiet	12
Abbildung 7: Nomogramm zur Ermittlung des max. zulässigen Kontaktflächendrucks auf Böden .	23
Abbildung 8: Darstellung der Beurteilungsverfahren zur Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit des Bodens bei Baumaßnahmen	23

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lageplan, M 1:5.000 (1 Seite)
Anlage 2:	Profilaufnahmen Bohrstocksondierungen (6 Seiten)
Anlage 3:	Tabelle 2_DIN_19639, Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden (1 Seite)

**Abkürzungsverzeichnis**

AG	Auftraggeber/in
BauGB	Baugesetzbuch
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BE	Baustelleneinrichtung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BSK	Bodenschutzkonzept
FF-PVA	Freiflächen-Photovoltaikanlage
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
GOK	Geländeoberkante

Abkürzungsverzeichnis Profilaufnahmen, Anlage 2Titeldaten und Aufnahmesituation

A	Acker
BP	Bohrstocksondierung Pürckhauer
H	Hang
K	Kulminationsbereich
U	Unterhang
Wt3	keine Niederschläge innerhalb der letzten 24h

Farben

bn	braun
d	dunkel
h	hell
oc	ocker
we	weiß

Hydromorphiemerkmale

eh	hellrostfarben
f	Flächenanteil (Stufe f1 sehr gering <1% bis Stufe f3 mittel 2...<5%)
fl	fleckig
g	Ausprägungsgrad g1 (sehr gering) bis g4 (hoch)

Grobbodenfraktion, Stufe 1 (sehr schwach <2Vol%), Stufe 3 (mittel, 10...<25 Vol%)

G	Kies
O	gerundete Steine und Blöcke



Unterlagen

- [U1] WMS Digitale Topographische Karte 1:10 000 MV (WMS_MV_DTK10)
- [U2] Luftbildorthofoto DOP 40, gdi MV, Stand: 2016
- [U3] Geologische, Bodenkundliche, Hydrogeologische und Topographische Karten, www.gaia-mv.de
- [U4] Geologische, Bodenkundliche, Hydrogeologische und Topographische Karten, www.umweltkarten.mv-regierung.de
- [U5] Bodenkundliche Kartieranleitung, 6.Auflage, Hrsg. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit dem Staatlichen Geologischen Diensten, Hannover, 2024
- [U6] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Verdichtungsempfindlichkeit, Krefeld, 09.02.2021
- [U7] DIN 19639, Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben
- [U8] Bundesverband Boden, BVB-Merkblatt Band 2, Bodenkundliche Baubegleitung BBB, Leitfaden für die Praxis, 2014
- [U9] Anforderungen des Bodenschutzes an Errichtung, Betrieb und Rückbau von Freiflächen-Photovoltaikanlagen, Landesamt für Umwelt, Naturschutz, Geologie MV, Güstrow, 06/2022
- [U10] Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB, Leitfaden für die Praxis der Bodenschutzbehörden in der Bauleitplanung, LABO-Projekt B 1.06, im Auftrag der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), 01/2009
- [U11] Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie, LABO-Projekt B 5.22, im Auftrag der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), 02/2023
- [U12] Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern, Bodenverdichtung, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie
- [U13] Bodenübersichtskarte 1:500.000, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV
- [U14] Fachinformation: Hinweise für das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, LMS Agrarberatung GmbH Zuständige Stelle für landw. Fachrecht und Beratung (LFB), Rostock, 29.10.2020
- [U15] Genehmigungsplanung I, M 1:2.000, UKA Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG, 13.10.2023
- [U16] Geotechnischer Bericht, Geotechnik Labor GmbH Rostock, 07.08.2023
- [U17] Datenblatt Magnelis, Think Strategy, Arcelor Mittal Europe, Luxemburg



1 Veranlassung

Die UKA Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG (im Folgenden AG genannt) plant die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage (FF-PVA) in der Gemeinde Vietow im Landkreis Rostock.

Seitens der Genehmigungsbehörden wird ein Bodenschutzkonzept (BSK) und eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) für das Vorhaben gefordert. Die Beauftragung zur Erstellung des BSK und der BBB an GRUND AUF Ingenieurbüro erfolgte am 04.02.2025.

Am 29.03.2025 wurden im Untersuchungsgebiet Geländearbeiten zur Erfassung und Bewertung des bodenkundlichen Ausgangszustandes durchgeführt. Im vorliegenden BSK werden die Ergebnisse dargestellt. Es werden Aussagen zu Schutzwürdigkeit und Gefährdung des Bodens getroffen sowie Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Sinne des Bodenschutzes für das Bauvorhaben dargestellt.

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche und fachliche Grundlagen, Bewertungsansätze

Im Zuge des geplanten Bauvorhabens werden u. a. durch die Errichtung der FF-PVA sowie die Nutzung temporärer Flächen während der Baumaßnahme Böden in Anspruch genommen.

Die rechtlichen Grundlagen für den Bodenschutz sind breitgefächert. Primär wird der schonende und sparsame Umgang mit Boden (BauGB, Raumordnung, Flächenplanung) bzw. die Vermeidung von Abfall (KrWG) gefordert.

Das BauGB §1a (2) verlangt einen sparsamen und schonenden Umgang mit Boden sowie die Verringerung zusätzlicher Flächeninanspruchnahme. Oberboden/Mutterboden ist nach § 202 BauGB in nutzbaren Zustand zu halten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen.

Das BNatSchG regelt gesamtheitlich den Schutz des räumlich und sachlich umfassenden Naturhaushaltes, also die Schutzgüter und das Wirkgefüge. Gemäß BNatSchG sind Böden so zu erhalten, dass sie ihre Funktion im Naturhaushalt übernehmen können.

Das Bodenschutzrecht konkretisiert die bodenbezogenen Vorschriften dieser Rechtsbereiche. Das BBodSchG fordert Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen. Zweck des BBodSchG ist die nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Bodenfunktionen nach §2 Abs 2. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen so weit wie möglich vermieden werden. Das Gebot keine schädlichen Bodenveränderungen hervorzurufen, gilt für jeden, der auf den Boden einwirkt.

Die Erstellung des Bodenschutzkonzeptes erfolgt nach den Vorgaben der DIN 19639 und unter Berücksichtigung der darin genannten ergänzenden Anforderungen sowie des BBodSchG, der BBodSchV und den Handlungsempfehlungen und Praxishinweisen der LABO.

2.2 Standortverhältnisse

Das Plangebiet befindet sich nordöstlich der Ortschaft Vietow an der Bundesstraße B110. Es wird gegenwärtig landwirtschaftlich genutzt.

2.2.1 Geologie, Hydrogeologie und Topografie

Das Vorhabengebiet liegt in der Landschaftseinheit "Flach- und Hügelland um Warnow und Recknitz".

Es wird durch die Sedimente der Grundmoränenlandschaft (Geschiebelehm und -mergel) geprägt, welche von Decksanden überlagert werden. Das Relief ist eben bis kuppig ausgeprägt. Die Geländehöhen der beplanten Teilflächen liegen vorwiegend zwischen 39...46 m NHN.

Im Holozän (begann ca. 12.000 Jahre vor Heute) wurden die Sedimente durch Bodenbildungsprozesse überprägt. Die Mächtigkeit des humosen Oberbodens wurde mit vorwiegend ca. 30 cm erkundet. Am Hangfuß sind kolluviale Ablagerungen anzutreffen. Das oberflächennahe Gefüge ist durch anthropogene Aktivität im Zuge landwirtschaftlicher Nutzung gestört.

Die Grundwasserhöhengleichen betragen von Süd nach Nord zwischen 33...35 m NHN und der Grundwasserflurabstand ist mit >5...10 m angegeben. Der obere Grundwasserkörper ist im überwiegenden Plangebiet abgedeckt und der Geschütztheitsgrad als mittel eingestuft.

2.2.2 Schutzgebiete

Das Plangebietes befinden sich innerhalb der Schutzzone III der Wasserfassung Warnow-Rostock und der Schutzzone III der Wasserfassung Sanitz Niekrenzer Damm.

Östlich der Bundesstraße B110 befindet sich ein Hochmoor "Teufelsmoor bei Horst", welches als Naturschutzgebiet, FFH-Gebiet und Vogelschutzgebiet ausgewiesen ist.

An das Plangebiet angrenzend befindet sich ein gesetzlich geschütztes Feuchtbiotop. Dieses ist im Rahmen der Bauausführung vor Beeinträchtigungen durch geeignete Maßnahmen zu schützen.

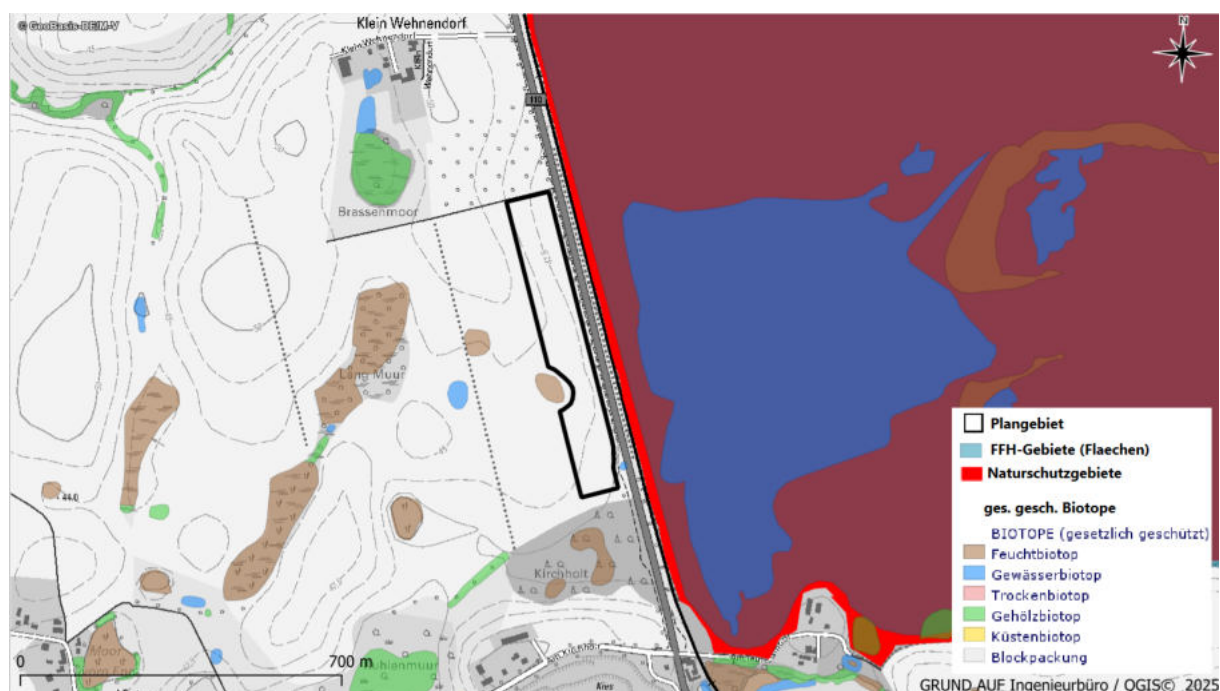


Abbildung 1: Lage der Schutzgebiete zum Plangebiet



3 Böden im Untersuchungsgebiet

3.1 Geländearbeiten und Laboruntersuchungen

Am 29.03.2025 wurden 6 Sondierungen mit dem Pürckhauer Bohrstock bis max. 1,2 m unter GOK im Plangebiet durchgeführt (siehe Anlage 1+2). Diese dienen zur Bestimmung einer bodenkundlichen Aufnahme sowie zur Ableitung der Empfindlichkeit der Böden gegenüber schadhafte Beeinträchtigungen im Rahmen der geplanten Baumaßnahme.

Die Lage der Aufschlusspunkte innerhalb der Untersuchungsfläche wurde mittels GPS ermittelt. Laboruntersuchungen waren nicht Gegenstand der Beauftragung.

Zur Beschreibung der angetroffenen Bodenarten wurde die Bodenkundliche Kartieranleitung (Fingerprobe nach KA6) herangezogen.

3.2 Ergebnisse der Recherchen

Böden entwickeln sich im Laufe der Zeit aus den Ausgangsgesteinen an der Erdoberfläche unter dem Einfluss von Witterung, Bodenorganismen, Vegetation, Relief sowie anthropogener Einwirkungen. Es bildet sich ein Bodenprofil aus verschiedenen Horizonten, welche weitestgehend einheitliche Merkmale und Eigenschaften aufweisen. Diese vertikale Abfolge der Bodenhorizonte als Ergebnis bodenbildender Prozesse wie Verwitterung, Humusbildung, Stoffverlagerung sowie biologischer, chemischer und physikalischer Umwandlungen, kann systematisch erfasst und somit typische Böden benannt werden.

In Deutschland erfolgt die Zuordnung eines Bodenprofils zu einer bodensystematischen Einheit nach der Bodensystematik der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft. Diese gliedert mineralische und organische Böden in 7 Unterabteilungen, 23 Klassen und 56 Typen, welche in zahlreiche Subtypen sowie weiteren Varietäten und Subvarietäten untergliedert werden können.

Diese pedogenetische Beschreibung der Böden in Kombination mit den Materialeigenschaften der Bodensubstrate, dem Zustand der bodenbildenden Ausgangsgesteine, kennzeichnet die Bodenform. Diese erlaubt den systematischen Vergleich von Böden über verschiedene Landschaften hinweg.

Im Plangebiet dominieren mineralische Böden. Gemäß der Bodenübersichtskarte BÜK500 sind im Untersuchungsraum Sand-/ Tieflehm-Braunerde/ Braunerde-Podsol (Braunpodsol)/ Fahlerde mit geringem Wassereinfluss ausgewiesen. Die Ausgangssubstrate der Bodenbildung lassen sich den Ablagerungen der sandigen Grundmoräne zuordnen.

Nach Süden befindet sich das Plangebiet im Grenzbereich zu Lehm-/ Tieflehm- Pseudogley (Staugley)/ Parabraunerde- Pseudogley (Braunstaugley)/ Gley- Pseudogley (Amphigley) mit starkem Stauwasser- und/oder mäßigem Grundwassereinfluss.

Die Böden können sehr heterogen und steinig ausgebildet sein.

3.3 Bodenkundliche Kurzbeschreibung der anstehenden Böden

Am Standort sind verschiedene pedogenetische Prozesse nachweisbar. Es sind Merkmale der Verbraunung, Massenverlagerung und Pseudovergleyung festzustellen. Es dominieren die Bodentypen Pseudogley (SS) und Braunerde (BB) sowie in den Senken und am Hangfuß Kolluvisole (YK). Diese weisen verschiedene Subtypen auf (vgl. Tabelle 1).



Die die Grundmoräne überlagernden Decksande setzen sich vorwiegend aus sandigen Substraten der Bodenartengruppe der Lehmsande zusammen. Die Sedimente der unterlagernden Grundmoräne sind durch die Bodenartengruppe der Sandlehme gekennzeichnet.

Tabelle 1: Bodensystematische Einheiten am Standort

Abteilung	Klasse	Bodentyp	Subtyp
Mineralische Böden	Braunerden (B)	Braunerde (BB)	Normbraunerde (BBn) Pseudogley-Braunerde (SS-BB)
	Stauwasserböden (S)	Pseudogley (SS)	Normpseudogley (SSn) kolluvial überdeckte Pseudogleye (YK/SS)
	Aerobe Kultisole (Y)	Kolluvisol (YK)	Überdeckungen (YK/SS)

Die Profile der Bohrstocksondierungen sind in Anlage 2 dargestellt. Die am Standort erkundeten dominierenden Böden weisen folgende vereinheitlichte Profilabfolge auf:

Tabelle 2: vereinheitlichte Profilabfolge Braunerden

Schicht	Horizont	Liegendgrenze	Feinboden	Grobboden	Boden
Nr.	Symbol	[cm u GOK]	Bodenart	[Vol%]	
1	Ap	≈ 30	Su2, SI2	ca. <2...10%	mineralischer Oberboden, durch regelmäßige Bodenbearbeitung geprägt
2	Bv	≈ 40...70	Su2, SI2	ca. <2...10%	mineralischer Unterboden, durch Verwitterung verbraunt und verlehmt
3	ilCv	>100	Ss, Su2, SI2	ca. <2...10%	mineralischer Untergrundhorizont, Geschiebedecksande und Geschiebesand

Tabelle 3: vereinheitlichte Profilabfolge Pseudogley

Schicht	Horizont	Liegendgrenze	Feinboden	Grobboden	Boden
Nr.	Symbol	[cm u GOK]	Bodenart	[Vol%]	
1	Ap	≈ 30	Su2, SI2	ca. 2...10%	mineralischer Oberboden, durch regelmäßige Bodenbearbeitung geprägt
2	Sw	≈ 90...>100	Su2, SI2	ca. 2...10%	Stauwasserleitend, zeitweise stauwasserführend
3	ICv-Swd	>100	SI4	ca. 2...10%	wasserstauend

Infolge von möglichen Unstetigkeiten innerhalb der Bodenschichtung (z.B. Abtragungen, Auftragungen, Leitungsgräben) können lokale Abweichungen auftreten.

Moorböden sind im Plangebiet nicht kartiert. Allerdings wurden im Rahmen der Baugrunderkundung in zwei Bohrungen in Senkenlagen an der östlichen Grenze des Plangebietes Torfhorizonte angetroffen (Abb. 2). An den Standorten der KRB 11/23 und 15/23. Diese sind mit ca. 80 cm mächtigen Auffüllungssubstraten überdeckt und damit entweder anthropogen verfüllte Ackersölle oder Ausläufer der Moorfläche östlich der B 110. Am Standort der KRB 15/23 reicht der Torf bis 3,0 m unter GOK.



Abbildung 2: Vorkommen von kohlenstoffreichen Böden im Plangebiet

3.4 Natürliche Bodenfunktion, Schutzwürdigkeit und Gefährdung

Böden bilden die Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen und sind Bestandteil des Wasser- und Nährstoffkreislaufes. Aufgrund ihrer Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, sind sie ein Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen.

Gemäß [U4] sind auf Grundlage der Bodenschätzung vorwiegend Ertragsfähigkeiten mit Wertzahlen im Bereich 36...42 angegeben (Abb. 3). Die Böden unterliegen einer landwirtschaftlichen Nutzung. Daher ist der Oberboden durch regelmäßige Bodenbearbeitung sowie der natürliche Bodenwasserhaushalt durch Entwässerungsmaßnahmen überprägt.

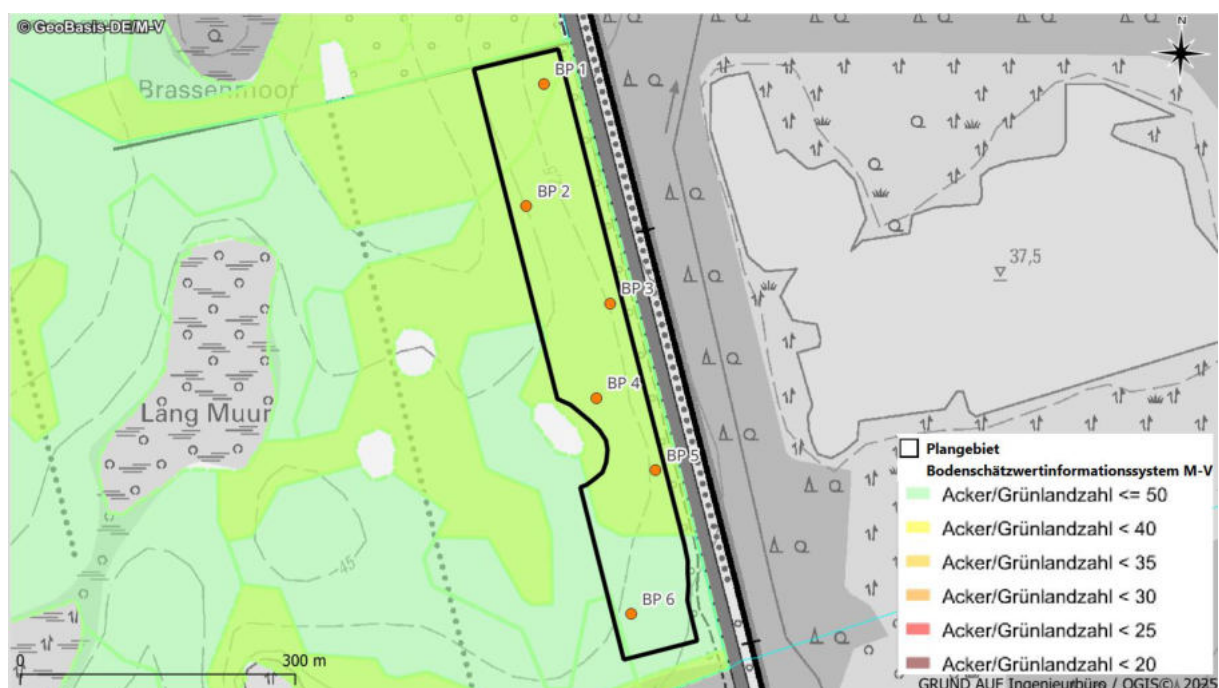


Abbildung 3: Wertzahlen der Bodenschätzung im Plangebiet

Die Bodenfunktionsbewertung für die von der Baumaßnahme betroffenen Böden sind in Abbildung 4 dargestellt. Die geplanten Flächen liegen vorwiegend in Bereichen von erhöhter Schutzwürdigkeit.

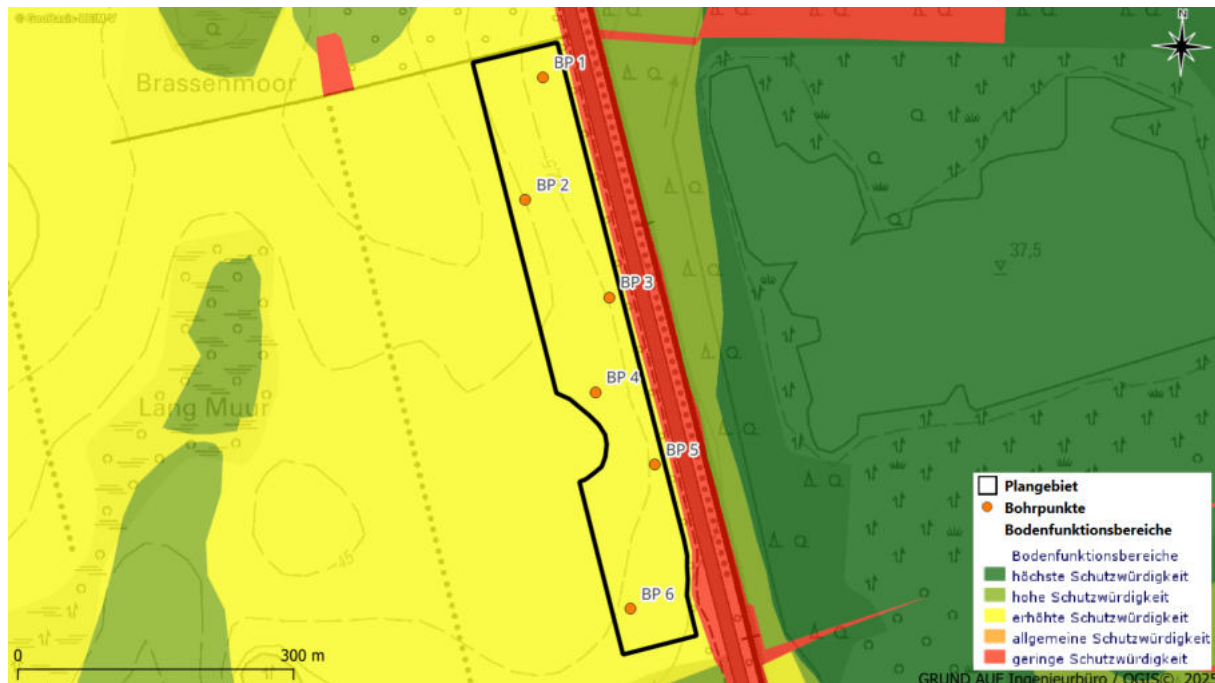


Abbildung 4: Bodenfunktionsbereiche im Plangebiet

Die Kolluviole zählen zu Böden mit besonderen Standorteigenschaften, da sie extreme Ausprägungen (Nährstoffspeicherkapazität, Puffervermögen) aufweisen können. Diese Böden besitzen eine hohe Schutzwürdigkeit gemäß ihrer Funktionserfüllung nach §2 Abs. 2 BBodSchG.

Für Böden mit hoher Schutzwürdigkeit ist grundsätzlich von einer erheblichen Beeinträchtigung durch Umsetzung von Baumaßnahme auszugehen, daher sind Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen zwingend abzuleiten sofern diese durch Vollversiegelung in Anspruch genommen werden [U10].

Es wird daher empfohlen die dauerhafte Flächeninanspruchnahme für technische Nebenanlagen (u.a. Trafostationen, ggf. Löschwasserstellen) innerhalb des Plangebietes möglichst nicht in Bereiche mit kolluvialen Böden, also in die Senken, zu legen. Die anzulegenden dauerhaften Verkehrswege sind ebenfalls so zu planen, dass sie in Bereichen mit hoher Schutzwürdigkeit auf das notwendige Mindestmaß reduziert werden.

Kohlenstoffreiche Böden (inkl. Moore) sind im Plangebiet nicht kartiert.

Die Verdichtungsempfindlichkeit von Böden vor allem gegenüber Befahrung kann aus den standörtlichen Bodeneigenschaften für die oberen 100 cm abgeschätzt werden, sie steigt

- mit abnehmendem Grobbodenanteil
- mit zunehmendem Ton- und Schluffanteil
- mit zunehmendem Humusanteil
- mit zunehmender Vernässung

Gemäß [U6] sind die Böden im Vorhabengebiet für die Ableitung der Verdichtungsempfindlichkeit überwiegend der Gruppen FB_1 sowie der Grundwasser- bzw. Staunässestufe Bwh_3 (mittel) zuzuordnen.

Die ermittelte Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im oberen Meter schwankt ist damit als mittel anzugeben.

Die potenzielle Wassererosionsgefährdung der Böden im Plangebiet ist in den Hangbereichen des als hoch und den Senken als gering einzustufen (Abb. 5).

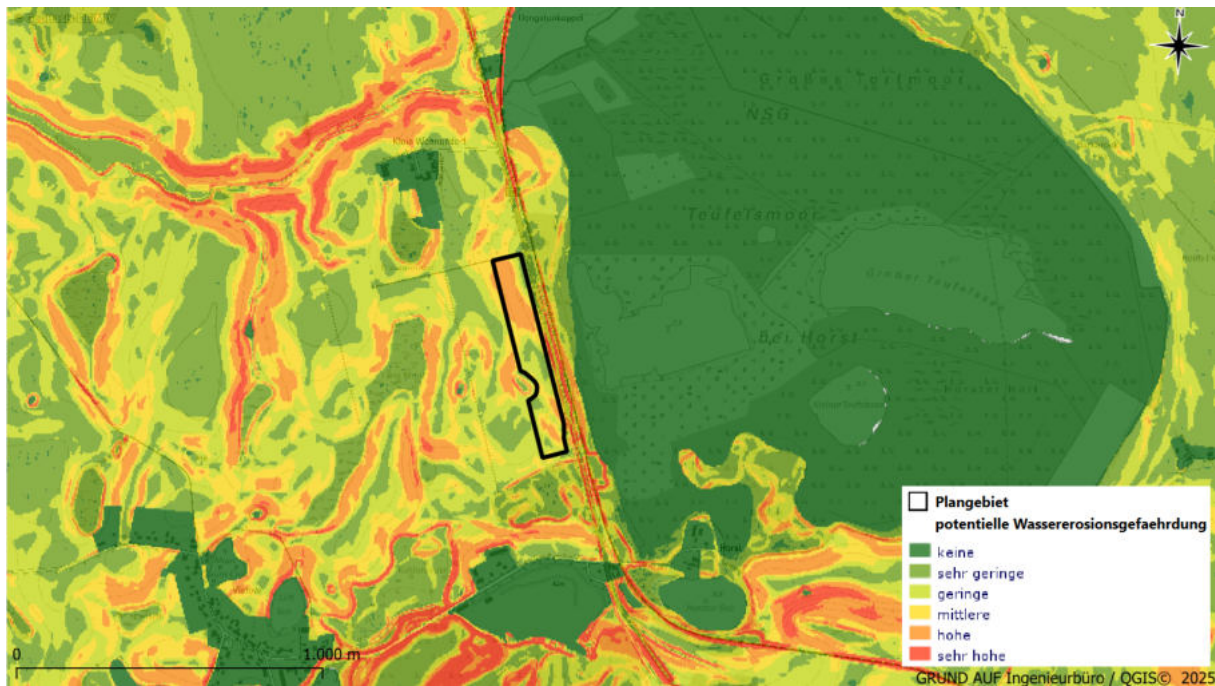


Abbildung 5: Wassererosionsgefährdung im Plangebiet [U4], Quelle GeoBasis-De/M-V, LUNG M-V

Die potenzielle Winderosionsgefährdung ist im Plangebiet vorwiegend als gering bis sehr gering einzustufen (Abb. 6).

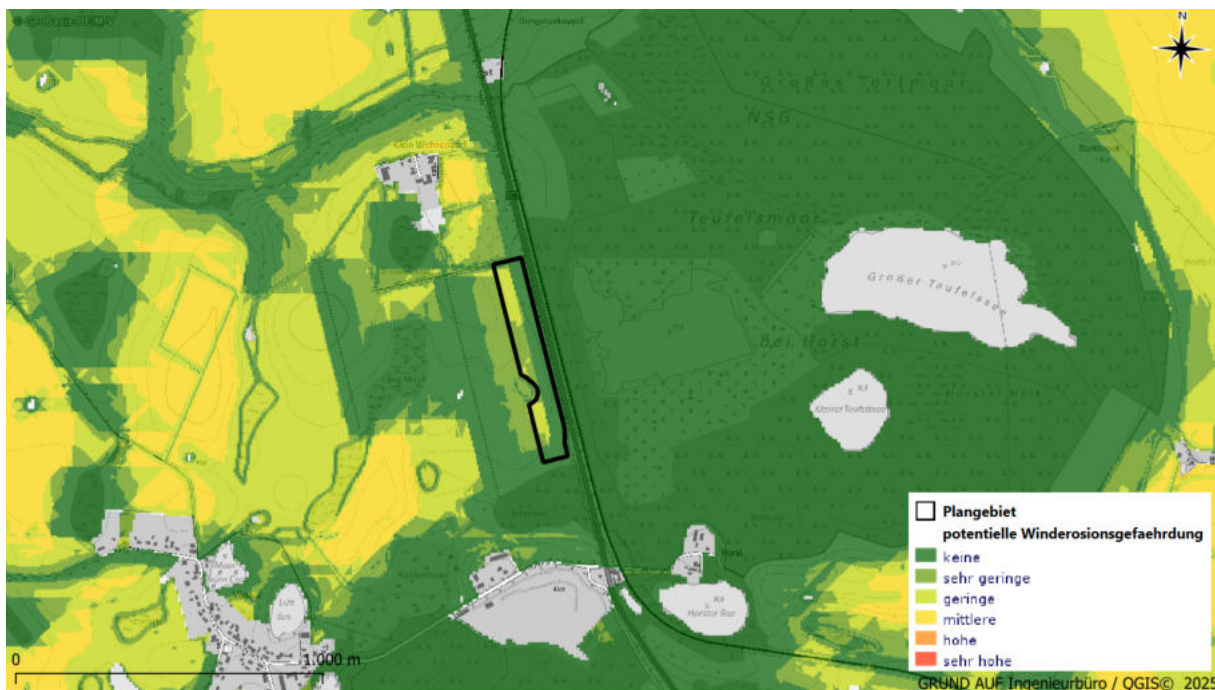


Abbildung 6: Winderosionsgefährdung im Plangebiet [U4], Quelle GeoBasis-De/M-V, LUNG M-V



4 Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Boden

Es ist zunächst ein Betrieb der FF-PVA von 20...30 Jahren geplant. Im Anschluss ist ein Rückbau und Rückführung der Flächen in eine landwirtschaftliche Nutzung oder ein Repowering möglich.

Eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme führt zum vollständigen Verlust von Böden und deren Bodenfunktionen. Doch auch eine temporäre, bauzeitliche Flächeninanspruchnahme kann nachteilige Beeinträchtigungen von Böden und deren Funktionen verursachen. Mit dem vorliegenden BSK sollen diese im Vorfeld erkannt und vermieden bzw. durch geeignete Maßnahmen reduziert werden.

Aus bodenschutzfachlicher Sicht sind bei Baumaßnahmen vor Ort baulich genutzte, anthropogen vorverdichtete und baulich nicht genutzte Flächen zu unterscheiden. Letztere unterliegen auch innerhalb des Baufeldes den Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes.

Es können baubedingte, anlagenbedingte und betriebsbedingte Auswirkungen auf den Boden unterschieden werden.

- Baubedingt: u.a. Baustelleneinrichtung, Baustraßen, Stellplätze, Arbeits-, Montage- und Lagerflächen, Baugruben, Baustellenverkehr.
- Anlagenbedingt: u.a. Fundamente, Aufständering, Modultische, Wechselrichtergebäude, Betriebsgebäude, Zuwegungen, Einzäunungen, Kabelgräben.
- Betriebsbedingt: Unterhaltungsmaßnahmen, Mahd, Wartung, Reparaturen.

Die verkehrstechnische Anbindung der FF-PVA soll über die bestehenden landwirtschaftlichen Wege B 110 erfolgen. Zur Unterhaltung der FF-PVA werden für die Dauer des Betriebes ca. 4...5 m breite Wege angelegt. In den Kurven werden diese verbreitert. Die Verkehrsflächen sollen als Schotterstraßen mit wasserdurchlässiger Wegedecke errichtet werden.

Baubedingt anzulegende temporäre Baustraßen sind, soweit möglich, über bestehende Wirtschaftswege und Ackerfahrspuren zu führen.

Während der Betriebsdauer der FF-PVA kann es ggf. zur Bodenregeneration von Ackerflächen kommen. Die Loslösung von der landwirtschaftlichen Nutzung und das Unterlassen von Düngung, Pflanzenschutzmitteleinsatz und Bodenbearbeitung ermöglicht dem Boden eine gewisse Erholung. Es kann zur Verbesserung der Bodenlebewelt führen. Voraussetzungen dafür sind die sachgemäße Umsetzung der Hinweise aus dem BSK während der Bauphase sowie naturverträgliche Reinigungsmaßnahmen der Module und Pflegemaßnahmen zwischen den Modulreihen. Außerdem haben die Wahl der verwendeten Materialien, vor allem der erdberührenden Bauteile sowie die Überschildung durch Bodenabstand, Größe und Standdichte der Modulreihen eine Auswirkung. Auch sollten möglichst tiefwurzelnde Pflanzen in die Flächen integriert werden, soweit dies aufgrund möglicher nachteiliger Auswirkungen auf die FF-PVA (bspw. Verschattung) möglich ist und die Mahd zum Humusaufbau nicht von der Fläche entfernt werden.

Die PV-Module sollen auf Rammpfählen aus verzinktem Stahl errichtet werden.

In Böden mit ausgeprägtem Hydromorphie Merkmalen, erhöhtem Organik-/Humusgehalt oder saurem Milieu ist eine erhöhte Korrosionswahrscheinlichkeit zu erwarten. Damit verbunden ist ein Austrag der enthaltenen Metalle in die Umgebung.

Für das Plangebiet können im Bereich der Pseudogley-Böden, schwache bis mäßige Hydromorphie Merkmale sowie in den Senken und am Hangfuß tiefer reichende Humusgehalte infolge kolluvialer Überdeckungen (Kolluvisole) nachgewiesen werden. Sowie an zwei Standorten Moorböden (vgl. Abb. 2).



Innerhalb der Moorstandorte ist der Organikgehalt natürlicherweise hoch und ein saures Milieu zu erwarten. Es wird daher die Untersuchung des Grundwassers und Bodens bzgl. Stahlaggressivität nach DIN 50929 empfohlen.

Bei erhöhter Stahlaggressivität des Bodens oder Grundwassers werden verstärkte Korrosionsmaßnahmen für erdberührende Bauteile empfohlen. Die Abgabe von Bestandteilen des Korrosionsschutzes an den umgebenden Boden und somit auch die Verlagerung ins Sicker-, Grund- und Oberflächenwasser sollte vermieden bzw. auf ein technisch mögliches Minimum reduziert werden.

Die komplette Unterbindung der Abgabe von Metallionen an die Umgebung kann nicht gewährleistet werden. Eine Reduzierung kann bspw. durch eine Beschichtung erreicht werden. Eine häufig eingesetzt Beschichtung besteht aus einer Legierung aus Zink (ca. 93,5%), Aluminium (ca. 3,5%) und Magnesium (ca. 3%), die einen zusätzlichen Korrosionsschutz bietet.

Bei mäßig stahlaggressiven Bodenverhältnissen oder in Bereichen, die starkem Abrieb ausgesetzt sind, empfiehlt der Hersteller eine 35 µm starke Beschichtung. Wenn der Boden sehr aggressiv ist, wird eine 50 µm starke Beschichtung empfohlen. Der Hersteller gibt eine 25jährige Garantie auf das Produkt. Die Langlebigkeit der Beschichtung unter den verschiedenen Bodenmilieus ist allerdings nicht hinreichend untersucht.

Es ist zu befürchten das die Beschichtung durch das Rammen in die skellehaltigen Böden im Plangebiet beschädigt wird. Laut Herstellerangaben besitzt die Beschichtung einen Selbstheilungseffekt. Auch Kanten, Schweißnähte und Kratzer sollen nach und nach von der Beschichtung wie ein Film bedeckt werden [U17].

Chemische Reinigungsmittel für die PV-Module sowie Farbanstriche oder -beschichtungen für die Unterkonstruktion sollten nicht eingesetzt werden.

In Tabelle 4 werden die bodenschutzrelevanten Wirkfaktoren und die mögliche Schadwirkung durch die Baumaßnahme dargestellt.

Die Betrachtung der einzelnen Wirkfaktoren ist für die Ermittlung geeigneter und erforderlicher Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen von Bedeutung.

Als Bodenschadverdichtung definiert die DIN 19639 „schädliche Bodenveränderungen in Folge anthropogener erheblicher Beeinträchtigungen des substrattypischen Bodengefüges, insbesondere durch Verlust an Grob- und Mittelporenvolumen und deren Porenkontinuität“. Dies kann zu einer für Wurzeln und Wasser undurchlässigen Bodenschicht und Vernässung führen. Die bodenphysikalischen Parameter Luftkapazität, Lagerungsdichte oder gesättigte Wasserleitfähigkeit können zur Beurteilung dienen. Verursacht werden Bodenverdichtungen bei verdichtungsempfindlichen Böden und zu nassen Bodenverhältnissen hauptsächlich durch Baumaschinen, insbesondere in Verbindung mit häufigen Überfahrten oder einem hohen Auflagerungsdruck.

Vermischungen treten vor allem bei Bodenumlagerungen, der Zwischenlagerung oder der Wiederaufnahme von Material auf. Diese können zu Veränderungen im Wasser- und Nährstoffhaushalt führen und sich negativ auf die Bodenfruchtbarkeit und Nutzungsmöglichkeiten auswirken.

Tabelle 4: Bodenschutzrelevante Wirkfaktoren

Bodenschutzrelevante Wirkfaktoren	mögliche Beeinträchtigung des Bodens	Im Plangebiet zutreffend
Versiegelung	Verlust der Bodenfunktionen	Technische Betriebsanlagen (u.a. Trafostation, Unterhaltungswege)
Verdichtung	Verminderte Funktionsfähigkeit: Sicker- und Wasserrückhaltevermögen, Kapillarwirkung, Filter- und Puffervermögen, O ₂ -Versorgung	im Bereich der Zuwegungen, Stellplätze, Arbeits-, Montage- und Lagerflächen. Gründungsbereiche der PV-Module und Nebenanlagen.
Vernässung	Einschränkung des Pflanzenwachstum sowie der Befahr- und Bearbeitbarkeit	bereichsweise möglich in Senken und bei verdichtetem Untergrund.
Umlagerung / Zwischenlagerung	Störung des Bodengefüges und Minderung der Funktionsfähigkeit	für die Aushubböden der Baugruben und Kabeltrassen
Durchmischung	Veränderung des natürlichen Bodenaufbaus oder Einmischung ortsfremden Substrats	möglich beim Aus- und Wiedereinbau, Zwischenlagerung, Errichtung von Verkehrswegen, BE, Kabelgräben
Entwässerung	Veränderung des Bodenwasserhaushaltes	Im Plangebiet voraussichtlich nicht zutreffend, ggf. offene Wasserhaltung Baugruben
Bodenerosion und Verschlammung	Verlust von Bodensubstanz bzw. Auftrag von zusätzlichem Bodenmaterial	In Hangbereichen, bei freigelegtem Boden
Eintrag von Fremd- und Schadstoffen	Kontamination durch unsachgemäßen Umgang mit Fremd- und Schadstoffen	möglich beim Gebrauch mineralischer Substrate (z. B. Wegebauaterial), oder Betriebsmittel (z.B. Öle, Kraftstoffe)
	Freisetzung von Fremd- und Schadstoffen	durch erdberührende Bauteile (verzinkter Stahl). ggf. durch beschädigte PV-Module
	Kunststoff- oder Metallspäne aus Säge- und Fräsarbeiten	Am Standort von Säge- und Fräsarbeiten

Es wird empfohlen Kabel weitgehend oberirdisch zu verlegen, bspw. geschützt in Leerrohren oder unterhalb der Modultische, um die Eingriffe in den Boden zu reduzieren. Dies erleichtert den Aufwand für Rückbau der Fläche und die Rückführung in die landwirtschaftliche Nutzung und führt darüber hinaus ggf. zu Einsparpotentialen sowohl bei der Errichtung als auch beim Rückbau. Sollten planungs- oder genehmigungsrelevante Aspekte dagegen sprechen (bspw. Brandschutz, Vandalismus), könnten die oberirdischen Kabelleitungen/Schutzrohre ggf. mit Boden abgedeckt werden, bspw. dem anfallenden Oberboden aus dem Wegebau.

Sollte eine Wasserhaltung auf Ackerflächen notwendig werden sind die Einleitstellen so zu wählen, dass eine Versickerung wirksam erfolgen kann und keine Beeinträchtigung umliegender Flächen auftritt. An der Einleitstelle ist ein Erosionsschutz auszulegen. Bei Einleitung in Gewässer sind die Vorgaben der zuständigen Behörde zu berücksichtigen.

Im Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG Stand 2016) ist durch §31 (3) vorgegeben, dass bei der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen die Belange der Grundwasserneubildung zu beachten sind. Eine wesentliche Einschränkung der Grundwasserneubildung durch Versiegelung oder Beeinträchtigung des Versickerungsvermögens des Bodens soll nicht erfolgen. Die Abschirmung des Niederschlags durch die PV-Module kann stellenweise zu Austrocknung des Oberbodens und Ausdünnung der Vegetation führen. Unter den Modultischen stellen sich vermutlich neue Abflusskonzentrationen ein, insbesondere in den Hanglagen. Diese können ggf. das Gefahrenpotential von Erosion in den Hanglagen erhöhen. Bei Auftreten von Erosionserscheinungen oder Beeinträchtigung des Grundwassers ist die Ursache zu ermitteln und dem entgegenzuwirken. Eine dauerhafte Begrünung beugt Erosionserscheinungen vor.



5 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

5.1 Allgemeine Hinweise

5.1.1 Ersatz-, Kompensations- und Ausgleichsmaßnahmen

Im Folgenden werden allgemeine Hinweise aus Sicht des Bodenschutzes zu den geplanten Ersatz-, Kompensations- und Ausgleichsmaßnahmen gegeben.

Für einen Ausgleich der unvermeidbar beeinträchtigten Bodenfunktionen sind diese in gleichartiger Weise wiederherzustellen, indem der Erfüllungsgrad der Bodenfunktionen auf Standorten mit vorhandenen Aufwertungspotentialen (bspw. versiegelte, verdichtete, erodierte oder entwässerte Böden) erhöht wird. Dies kann u.a. durch Entsiegelung, Lockerungsmaßnahmen, Wiederherstellung einer durchwurzelbare Bodenschicht, Wiedervernässung oder Extensivierung landwirtschaftlich genutzter Böden erreicht werden. Ein Eingriff in intakte Böden durch Abtrag oder Geländeneivellierung ist bei Ausgleichsmaßnahmen zu vermeiden, da dies zu weiteren Bodenbeeinträchtigungen führen kann.

Bei Maßnahmen die Erdbewegungen bedingen, auch der Bodenaushub aus Kleingewässern, sollte die BBB eingebunden werden.

5.1.2 Eintrag von Stör- und Schadstoffen

Ein Eintrag von Stör- und Schadstoffen in den Boden, bspw. von Betriebsmitteln der Baumaschinen oder Abfälle aus dem Bauprozess sowie dem Anlagenbetrieb, ist zu vermeiden. Der Boden und die umliegenden Naturräume sind zwingend vor Beeinträchtigungen zu schützen.

Auf die Verwendung von Geokunststoffen (Geovlies, Geotextil) sollte nach Möglichkeit verzichtet werden. Diese bestehen häufig aus Polypropylen (PP), fransen entlang von Beschädigungen leicht aus und geben winzige Kunststoffasern an die Umgebung ab. Der Einsatz von Materialien aus Naturfasern ist vorzuziehen.

Ein häufiges Abfallprodukt sind heutzutage Zigarettenfilter, welche oft aus dem Kunststoff Celluloseacetat bestehen. Die unachtsame Entsorgung der benutzten Filter führt zu einer flächendeckenden Verunreinigung von Böden mit Kunststoffen, welche zudem die gefilterten Schadstoffe enthalten. Es wird daher empfohlen die baubeteiligten Gewerke dahingehend zu sensibilisieren und Entsorgungsmöglichkeiten bereit zu stellen, bspw. Abfallbehälter. Es können auch Raucherbereiche ausgewiesen werden oder persönliche Taschenaschenbecher an das Personal verteilt werden.

Kunststoffe sind in der Natur nicht abbaubar, sie zerfallen zu immer kleineren Partikeln. Im Sinne des Bodenschutzes wird daher empfohlen auf unnötige Einträge von Kunststoffen in die Umwelt zu verzichten und für geplante Baumaterialien mit oder aus Kunststoffen Alternativen zu prüfen.

5.1.3 Bauvorbereitende Maßnahmen

Bei den betroffenen Flächeneigentümern bzw. -bewirtschaftern sind Hinweise auf Drainagen im Untergrund und bekannte Vernässungsbereiche einzuholen. In den Senkenlagen des Plangebietes sowie in der Nähe von Ackersöllen sind aufgrund der Geländemorphologie und der angetroffenen Bodenprofile bei anhaltend feuchter Witterung Vernässungen zu erwarten. Während der



Baumaßnahmen sind im Bereich der Baugruben und Kabelgräben auf drainierten Flächen ggf. Überbrückungen oder Wasserfassungen erforderlich.

Die Betankung von Baumaschinen sollte nur auf versiegelten oder gesicherten Flächen durchgeführt werden, bestenfalls sind geeignete Standplätze einzurichten. Es sind Ölbindemittel, Auffangwannen u.a. geeignete Schutzmittel auf der Baustelle bereitzuhalten, die bei Unfällen den Boden schützen. Ein Sachgemäßer Umgang und die Lagerung von Treib-, Schmier- und Gefahrenstoffen wird vorausgesetzt. Im Havariefall ist ein Austausch von ggf. belasteten Böden nach den Hinweisen der BBB oder unteren Bodenschutzbehörde umzusetzen.

Es sollte zur Erschließung der Fläche erst der Wegebau realisiert werden bevor die Errichtung der PV-Module erfolgt.

5.1.4 Eingriffsfelder

Die Angaben für die Flächeninanspruchnahme entsprechen dem gegenwärtigem Planungsstand und sind teilweise Schätzungen, welche mit fortschreitender Planung konkretisiert werden können.

Die voraussichtliche Flächeninanspruchnahme wird ca. 6 ha betragen. Davon sind

- $\approx 3.400 \text{ m}^2$ neu anzulegende Verkehrsflächen (für die Betriebsdauer der Anlage, Gesamtlänge ca. 850 m)
- $\approx 30 \text{ m}^2$ technische Betriebsanlagen (2 Trafostationen für die Betriebsdauer der Anlage)

Der Flächenbedarf für bauzeitliche Einrichtungen (BE, Baustraßen) ist gegenwärtig noch nicht bekannt. Die Länge der Kabelgräben ist ebenfalls noch nicht ermittelt, schätzungsweise ist zunächst von etwa 1.000 m Gesamtlänge und Verlegetiefen zwischen 0,6...1,2 m auszugehen.

5.2 Bodenschutzmaßnahmen

Der Baubeginn ist der BBB und den beteiligten Behörden anzuzeigen.

Auf Grundlage der in den vorhandenen Unterlagen beschriebenen Baumaßnahme und den erkundeten Standortverhältnissen werden folgende Bodenschutzmaßnahmen abgeleitet.

5.2.1 Bodenabtrag und Umlagerung

Bearbeitbarkeit und Befahrbarkeit von Böden sind von der Bodenfeuchte abhängig. Die BBB überwacht daher den Witterungsverlauf und prüft den Bodenfeuchtezustand im Baufeld, insbesondere bei wechselnden Witterungsverhältnissen. Die Ergebnisse werden der Bauleitung kommuniziert. Bei der technischen Umsetzung der Bodenbewegungen ist folgendes zu berücksichtigen:

- Für bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen wird der Abtrag des Oberbodens nicht empfohlen. Dieser sollte als zusätzliche Schicht verbleiben um den verdichtungsempfindlichen Unterboden zu schützen. Eine Befestigung (bspw. Platten oder mineralische Schüttung) vorausgesetzt.
- Im Bereich der neu anzulegenden Verkehrsflächen und technischen Betriebsanlagen sind der Oberboden und die humosen kolluvialen Ablagerungen abzutragen.



- Der Bodenabtrag ist aus Sicht des Bodenschutzes nur bei entsprechender Witterung und bis Bodenfeuchtezustand feu3 (steifplastisch) zulässig. Zur Bewertung der Umlagerungseignung wird die Tabelle 2 der DIN 19639 (Anlage 3) angewendet.
- Bei Bodenfeuchten > feu3 können, nach Abstimmung mit der BBB, ggf. die Schutzmaßnahmen für einzelne Baumaßnahmen erhöht werden, bspw. durch die Schaffung einer festen Arbeitsfläche (Lastverteilungsplatten, mineralische Schüttung).
- Der Bodenabtrag sollte rückschreitend mit Raupenbaggern und in einem Arbeitsschritt zu erfolgen. Der Einsatz schiebender Fahrzeuge sollte möglichst vermeiden werden, ist aber bei trockener Witterung bzw. geringen Bodenfeuchten und sanddominierten Böden möglich.
- Die Bodenschichten werden getrennt ausgehoben und zwischengelagert. Die Mächtigkeit des Oberbodens beträgt vorwiegend ca. 30 cm, zudem hebt er sich durch seine dunkelbraune Färbung vom Unterboden ab. Humose kolluviale Ablagerungen (ebenfalls dunkelbraune Farbe) können dem Oberboden zugeschlagen werden.
- Die BE-Flächen und Zwischenlager sind so zu planen, dass ein (mehrmaliges) Umsetzen von Bodenmieten im Bauablauf vermieden wird.

Über das Vorhandensein von Altablagerungen und Altlastenverdachtsflächen liegen keine Kenntnisse vor. Werden während der Bauphase Anzeichen (bspw. organoleptische Auffälligkeiten, Fremdstoffe) für das Vorhandensein schädlicher Bodenbelastungen angetroffen, ist die BBB zur Beurteilung heranzuziehen. Bei konkreten Anhaltspunkten ist die untere Bodenschutzbehörde des Kreises zu informieren.

Wenn bei Erdarbeiten Bodendenkmale oder auffällige Bodenverfärbungen entdeckt werden, sind diese gemäß § 11 Abs. 1 DSchG M-V der unteren Denkmalschutzbehörde unverzüglich anzuzeigen und der Fund und die Fundstelle bis zum Eintreffen eines Mitarbeiters oder Beauftragten des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege in unverändertem Zustand zu erhalten. Die Anzeigepflicht besteht für den Entdecker, den Leiter der Arbeiten, den Grundeigentümer sowie zufällige Zeugen, die den Wert des Fundes erkennen.

5.2.2 Erosion

Die potenzielle Wassererosionsgefährdung der Böden im Plangebiet ist in den Hangbereichen des als hoch und den Senken als gering einzustufen (Abb. 5).

Die potenzielle Winderosionsgefährdung ist im Plangebiet vorwiegend als gering bis sehr gering einzustufen (Abb. 6).

In Hanglage kann es zu Erosion und am Hangfuß zur Akkumulation des verlagerten Materials kommen, insbesondere bei freigelegtem Boden. Abhängig vom Baufortschritt und der Witterung können daher bereichsweise kurzfristige Erosionsschutzmaßnahmen notwendig werden, bspw. in Form hangparalleler Fangedämme oder Rinnen.

Im Rahmen von Baumaßnahmen, die den Oberbodenabtrag bedingen, sollten nach dem Abtrag zügig die nachfolgenden Bautätigkeiten umgesetzt werden, um Erosionserscheinungen zu vermeiden.

Eine durchgehende Begrünung kann Erosionserscheinungen vorbeugen.



5.2.3 Zwischenlagerung

Der Oberbodenabtrag wird seitlich gelagert. Oberboden/Mutterboden ist nach § 202 BauGB in nutzbaren Zustand zu halten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen. Humose kolluviale Ablagerungen können dem Oberboden zugeschlagen werden.

Anfallender Unterboden wird getrennt ausgehoben und zwischengelagert. Unterboden kann ohne zusätzliche Trennschicht auf der Fläche abgelegt werden. Vor Aufbringung ist der Oberboden zu glätten (Beseitigung von Fahrspuren und Unebenheiten) um eine möglichst saubere Wiederaufnahme zu gewährleisten. Bei der Wiederaufnahme ist darauf zu achten die Substrate sauber vom Oberboden abzuziehen. Eine Trennung mit Vlies wird bei den anfallenden Massen nicht als notwendig erachtet. Dies reduziert (Kunststoff)-Abfall und erfahrungsgemäß wird das Vlies durch die Baggerschaufel bei der Wiederaufnahme zerstört sodass zudem (Kunststoff)-Reste des Vlieses im Boden am Standort verbleiben.

Die Höhe der Mieten soll für Oberboden $\leq 2,0$ m sowie für Unterboden $\leq 3,0$ m betragen [U7]. Je nach Bodeneigenschaften sind in Abstimmung mit der BBB ggf. Abweichungen möglich.

Im Sinne des Bodenschutzes ist eine möglichst kurze Zwischenlagerung der Mieten zielführend. Wenn Oberboden und für vegetationszwecke vorgesehener Unterboden länger als zwei Monate zwischenlagert, ist zur Vermeidung von Vernässung und Erosion und zur Nährstofffixierung sowie zur Stabilisierung des Bodengefüges eine Zwischenbegrünung vorzusehen. Hinweise zur Ansaat Mischung liefert u.a. die DIN 19639. Auch eine Selbstbegrünung ist nach Abstimmung mit der BBB und dem Flächeneigentümer/-pächter möglich.

Es wird empfohlen den Oberboden aus den Bereichen der dauerhaften Verkehrswege und technischen Anlagen, nach dem Rückbau der Anlage zur Rekultivierung zu nutzen. Dies reduziert Massenbewegungen bzw. die Einbringung von Fremdsubstrat. Es sollten daher innerhalb des Plangebietes geeignete Lagerflächen vorgesehen werden, bspw. kann dieser bei oberirdischer Verlegung der Kabel zur Abdeckung genutzt werden. Alternativ ist eine Aufbringung innerhalb des Plangebietes möglich.

Ein Umsetzen der Mieten ist zu vermeiden. Eine Befahrung durch Unterhaltungsfahrzeuge oder Einsatzfahrzeuge ist unzulässig. Nach Abstimmung mit der BBB sind Ausnahmen für einmalige und notwendige Arbeiten zur Ansaat, Pflege und Vorbereitung der Wiederaufbringung mit Kettenfahrzeugen ggf. möglich.

Bei den Bodenmieten ist die Vernässung durch Wasserstau durch folgende Maßnahmen zu vermeiden:

- Vermindern des Einsickerns von Wasser durch Glättung und Profilierung der Oberfläche (leichtes Andrücken mit Baggerschaufel) ohne die Poren zu verschmieren, ggf. Abdecken
- Abfluss bzw. Versickern des Niederschlages ermöglichen. Die Flanken möglichst steil und rutschungssicher anlegen
- nicht in Geländehohlformen lagern, da dort mit Vernässung zu rechnen ist
- hangseitigen Eintritt von Oberflächenwasser in die Miete, z. B. durch einen vorgelagerten Sammelgraben verhindern

Vor Wiederaufnahme der Oberbodenmieten sind diese rechtzeitig zu mähen und zu mulchen. Die Mahd sollte ein paar Tage trocknen, kann alternativ aber auch abgefahren werden. Langfaserige feuchte Pflanzenbestandteile sollen nicht mit Wiederaufbringung in den Boden eingearbeitet werden. Die Mahd ist daher rechtzeitig in den Bauablauf einzuplanen. Wenn Bodenmieten länger als 6 Monate zwischenlagern ist ggf. eine Zwischenmahd angebracht. Unerwünschte Ackerkräuter sind rechtzeitig vor der Blüte/Samenproduktion zu mähen.



5.2.4 Wiedereinbau und Verwertung von Boden

Wenn im Rahmen der Baumaßnahmen Überschussböden anfallen bzw. Bodenmaterial auf dem Grundstück auf- oder eingebracht werden soll, haben die nach § 7 BBodSchG Pflichtigen Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen.

Beim Ein- und Aufbringen von Material auf oder in den Boden sowie die durchwurzelbare Bodenschicht sind die Vorsorgeanforderungen §§ 6-8 BBodSchV einzuhalten.

Beim Aufbringen von Materialien auf oder in landwirtschaftlich genutzte Böden ist deren Ertragsfähigkeit langfristig zu sichern oder wiederherzustellen und darf nicht dauerhaft verringert werden.

Überschüssige Bodenmengen (bspw. Unterbodenaushub aus den Baugruben) sind rechtskonform zu verwerten. Die Bodenverwertung im Vorfeld zu klären, sichert einen reibungslosen Bauablauf, damit Überschussmassen zeitnah abgefahren oder zwischengelagert werden können.

Eine Verwertung von Bodenmassen vor Ort, bspw. zur Andeckung von Fundamenten, der Bauwerkshinterfüllung oder einer Geländeprofilierung, ist der Entsorgung vorzuziehen.

Beim Wiedereinbau sind für die Befahrbarkeit, die Bearbeitbarkeit und den Maschineneinsatz dieselben Bestimmungen wie für den Bodenabtrag zu beachten (vgl. Anlage 3 und Abb. 7+8).

Für die Verwendung von Ersatzfüllstoffen aus zugelassenen Lagerstätten sind die Hinweise der unteren Bodenschutzbehörde des Landkreises zu beachten. Werden Materialien von ortsfremden Baustellen oder Flächen zur Verfüllung verwendet, ist die Fremdstoff- und Schadstofffreiheit durch ein Untersuchungsattest eines zugelassenen Umweltlabors nachzuweisen. Fremdmaterial für den Einbau muss schadstofffrei sein (BM-0 gemäß Ersatzbaustoffverordnung) bzw. die geogenen Hintergrundkonzentrationen nicht überschreiten. Bei Einbau in die durchwurzelbare Bodenschicht sind die Vorsorge- und Prüfwerte nach BBodSchV einzuhalten und auf die Nachnutzung abzustimmen.

Wenn Kabelgräben ausgehoben werden, können die ausgehobenen Bodenmassen mit einer leichten konvexen Überhöhung im Arbeitsstreifen vollständig wieder eingebaut werden. Oberhalb der Leitungszone ist eine nicht verdichtete durchwurzelbare Bodenschicht zu erstellen. Dies wird erreicht durch eine lockere Rückverfüllung und leichtem Andrücken mit der Baggerschaufel ohne die Poren zu verschmieren. Anschließend kann eine einmalige Überfahrt mit einem kettenbetriebenen Fahrzeug erfolgen. Sollten durch nachfolgende Setzung Sackungen entstehen sind diese Stellen durch Geländeprofilierung oder Einbringung gebietstypischen Bodens nachzubessern. Ein Bodenüberschuss ist zu vermeiden.

Der Einbau sollte bei trockenen Witterungsverhältnissen erfolgen und das Einbaumaterial trocken bis erdfeucht sein. Die Verdichtungsanforderungen sind abhängig von der Baumaßnahme (Baustraße, Leitungszone, BE-Fläche, Herstellung durchwurzelbare Bodenschicht) zu wählen. Der Einbau ist streifenweise und nach Möglichkeit in einem Arbeitsgang vorzunehmen. Ein zwischenzeitliches Befahren ist zu vermeiden.

5.2.5 Inanspruchnahme temporärer Flächen

Bei der Durchführung der Erdarbeiten ist auf den Schutz umliegender Flächen zu achten. Es ist eine schonende Flächeninanspruchnahme für die Baustelleneinrichtung umzusetzen.

Standorte für BE-Flächen, Lagerflächen und Stellplätze sind möglichst auf versiegelten oder vorbelasteten Flächen einzurichten, oder im Zufahrtsbereich zum Plangebiet zu wählen. Dies reduziert



Überfahrten im Plangebiet. Als mögliche Standorte kommen die umgebenen Ortslagen oder landwirtschaftlich vorbelastete Teilflächen (bspw. Vorgewende) in Betracht. Innerhalb des Plangebietes sollten Bereiche von hoher Verdichtungsempfindlichkeit nicht für BE-Flächen, Lagerflächen und Stellplätze in Betracht gezogen werden.

Innerhalb des Baufeldes wird die Eingrenzung der befahrbaren Bereiche empfohlen, um eine wilde Befahrung der Flächen zu vermeiden, dies kann durch Absperrungen oder auch mittels eines Leitliniensystems umgesetzt werden.

Es sollte zur Erschließung der Fläche erst der Wegebau realisiert werden bevor die Errichtung der PV-Module erfolgt.

Rangierfahrten und Stellplätze auf unbefestigtem Boden sind grundsätzlich zu vermeiden. Um dem vorzubeugen sind notwendige Ausweichmöglichkeiten für Gegenverkehr und Stellflächen vorzusehen oder ggf. eine Einbahnstraßenregelung anzulegen. Die BBB überprüft regelmäßig die Einhaltung der Baufeldgrenzen und den Zustand der Verkehrswege.

Zum Schutz des Bodens vor Schad- und Fremdstoffeinträgen sowie Schäden am Bodengefüge und um den Baustellenverkehr unabhängiger von den Witterungs- bzw. Bodenverhältnissen zu machen, sollten die Baustelleneinrichtungsflächen befestigt werden. Hierfür können mobile Baustraßensysteme (Baggermatten aus Holz, Plattensysteme aus Stahl oder Aluminium), oder ein mineralischer Aufbau eingesetzt werden. Je nach Wahl des Systems sind weitere Vorgaben durch die BBB, bspw. zur Einhaltung einer Mindestmächtigkeit, zu beachten. Die Errichtung der BE-Flächen sollte mittels Vorkopf-Schüttung und der Rückbau von der Baustraße aus rückschreitend erfolgen, also so dass die Baufahrzeuge stets auf der Schutzschicht stehen.

Mineralischen Schüttungen sind mittels geeigneter Maßnahmen, bspw. Geotextil/Vlies aus Naturfasern, vom Oberboden zu trennen. Das Geotextil bzw. das Vlies sollte mit seitlichen Überstand über die Breite der Baustraße hinaus eingebaut werden, um beim Rückbau die Verlagerung der Tragschicht auf die angrenzende Bodenoberfläche zu vermeiden. Beim Rückbau ist das aufgebrachte Material sauber abziehen und einer Wiederverwertung zuzuführen.

Lastverteilungsplatten und Baggermatten zeichnen sich durch eine sehr gute Lastverteilung aus, neigen im unebenen Gelände allerdings zum Rutschen. Sie sind am Hang daher weniger geeignet.

Eine Befahrung von schweren Baumaschinen ist nur auf den geschützten Bereichen zulässig.

Um die Pfahlgründungen und Module zwischen den Reihen zu transportieren und aufzustellen sollten ausnahmslos Kleinfahrzeuge mit Kettenlaufwerk und geringem Kontaktflächendruck eingesetzt werden. Diese können sich bis zum Bodenfeuchtezustand feu3 auf ungeschützten Flächen innerhalb der vorgegebenen Befahrungszonen bewegen. Bei trockenen Bodenverhältnissen kann auch ein Radlader für den Transport eingesetzt werden.

Die Befahrung sollte vorwiegend auf den dauerhaften Wegeflächen und temporären Baustraßen erfolgen. Außerhalb dieser Verkehrswege sollten Vorzugskorridore etabliert werden um eine flächige Befahrung zu vermeiden.



5.2.6 Inanspruchnahme dauerhafter Flächen

Für den Zeitraum des Betriebes der FF-PVA erfolgt eine Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen auf ca. 6 ha.

Während des Betriebs beschädigte PV-Module sollten zeitnah von der Anlagenfläche entfernt werden, um die Freisetzung verbauter Materialien (bspw. Schwermetalle) in die Umgebung zu unterbinden. Chemische Reinigungsmittel für die PV-Module sowie Farbanstriche oder -beschichtungen für die Unterkonstruktion sollten nicht eingesetzt werden.

Es wird empfohlen die dauerhafte Flächeninanspruchnahme für technische Nebenanlagen (u.a. Trafostationen) innerhalb des Plangebietes möglichst nicht in Bereiche mit hoher Schutzwürdigkeit zu legen. Dies betrifft insbesondere die Unterhänge und Senkenlagen mit Ausbildung von kolluvialen Böden sowie die beiden Moorstandorte. Die anzulegenden dauerhaften Verkehrswege sind ebenfalls so zu planen, dass sie in Bereichen mit hoher Schutzwürdigkeit auf das notwendige Mindestmaß reduziert werden.

Sollten Löschwasserstationen errichtet werden, sind unterirdischen Zisternen nicht zu empfehlen. Es wird die Bereitstellung von Löschwasser in Form von wassergefüllten Kissen, welche an der Oberfläche platziert werden, empfohlen. Diese Variante ist als bodenschonend zu bewerten, da der Erdaushub entfällt und somit der Eingriff in den Boden bei Errichtung und Rückbau der Anlage reduziert wird.

Die Verkehrsflächen sollen als Schotterstraßen mit wasserdurchlässiger Wegedecke errichtet werden. Wenn recycelte Baustoffe (RC-Material) für den Wegebau zur Anwendung kommen ist der Nachweis zu erbringen, dass diese frei von Fremd- und Schadstoffen sind bzw. die geogenen Hintergrundkonzentrationen nicht überschreiten.

5.2.7 Beurteilung der Befahrbarkeit

Es wird der Transport und die Aufstellung der Module und Pfahlgründungen mit bodenschonenden Rammgeräten bzw. Mini-Raupenfahrzeugen empfohlen. Die Befahrung der Böden sollte nur bei entsprechender Witterung und bei entsprechender Bodenfeuchte (Konsistenz) erfolgen. Zur Bewertung ist die Tabelle 2 der DIN 19639 (Anlage 3) anzuwenden. Hierfür müssen die angetroffenen Böden vor der Befahrung hinsichtlich ihrer aktuellen Konsistenz, Bodenfeuchte oder Wasserspannung eingestuft und bewertet werden. Für Böden im Konsistenzbereich ko3 (Bodenfeuchtestufe feu3) sollten die Arbeiten nur dann fortgesetzt werden, wenn die Befahrbarkeit unter Berücksichtigung der eingesetzten Maschine in Bezug auf das in Abbildung 7 dargestellte Nomogramm nachgewiesen ist. Daher werden während der Baumaßnahme die Bodenfeuchten mittels Fingerprobe sowie die aktuellen Witterungsverhältnisse ortsnahe Klimastationen ausgewertet. Auf dieser Basis kann eine unmittelbare Entscheidung über die Befahrbarkeit vor Ort durch die BBB getroffen werden, gemäß Abbildung 8. In den Sommermonaten ist tendenziell mit günstigeren Bodenfeuchtezuständen zu rechnen.

Generell ist es möglich, durch geeignete Auswahl der Baugeräte die Einwirkungen auf den Boden so weit zu begrenzen, dass nach Bauabschluss noch ein funktionstüchtiges Gefüge vorliegt oder mit einfachen Mitteln wiederherzustellen ist [U8].

Damit die Befahrungsmodalitäten (notwendige Zuwegungsarten, Maschinenbeschränkungen usw.) beurteilt werden können, sollte der BBB vor Baubeginn von den Bauausführenden Firmen eine Übersicht der eingesetzten Fahrzeuge übermittelt werden. Die Auflistung muss mindestens den Fahrzeugtyp, das zulässige Gesamtgewicht und den spezifischen Kontaktflächendruck beinhalten.

Anhand dieses Maschinenregisters ermittelt die BBB die bodenfeuchtebedingte Einsatzgrenzen der Baufahrzeuge.

Freigelegter Unterboden sollte nicht befahren werden. Grundsätzlich sollten Fahrten über unbefestigte Bodenflächen nur mit bodenschonenden Fahrzeugen erfolgen. Die Einsatzbarkeit ist mit der BBB vor Ort abzustimmen.

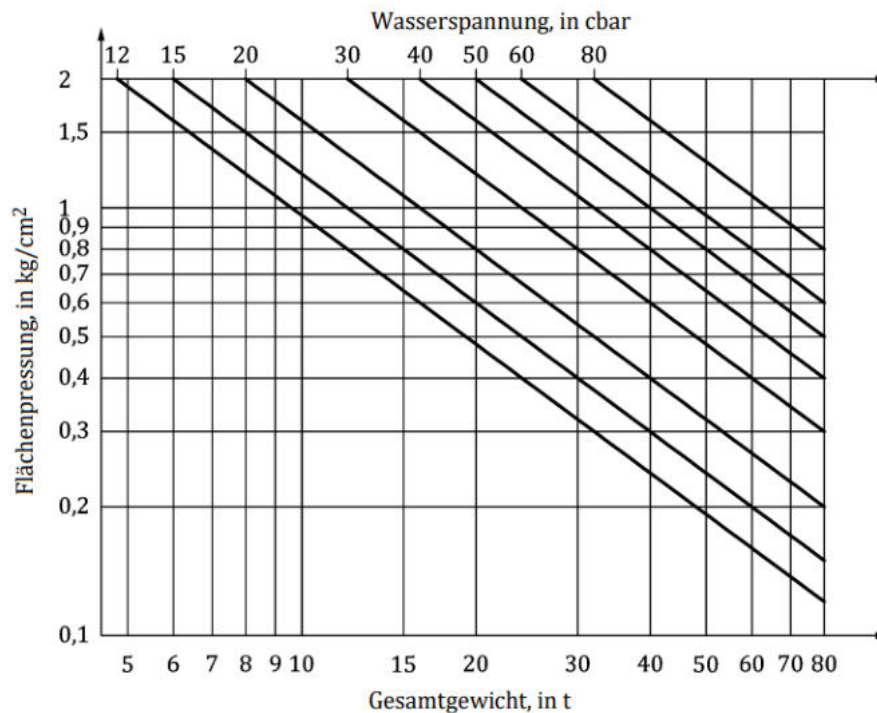


Abbildung 7: Nomogramm zur Ermittlung des max. zulässigen Kontaktflächendrucks auf Böden [U7]

Befahrbarkeit gem. BBB CH-Nomogramm (Grundlage Tensiometerwerte)		Wasserspannung im Boden			Bodenfeuchte		Konsistenz- bereich	Umlagerungs- eignung
[cbar]	Einstufung	[cbar]	pf-Wert [log cm]	Stufen	KA5 Bezeichnung	KA5 Kurzzeichen	bindiger Böden DIN 19682-5	(Mindestfestigkeit) nach DIN 19731
< 6	kein Befahren / keine Bodenarbeiten	0	0,00	0	sehr nass	feu6	zähflüssig	unzulässig
		2,5	1,41	≤ 1,4	nass	feu5	breiig (-plastisch)	
>6 - 10	Arbeiten nur von Baggermatratzen / Baustraßen aus	6,0	1,79	> 1,4 bis 2,1	sehr feucht	feu4	weich (plastisch)	
		10,0	2,01					
> 10	Befahren und Erdarbeiten gemäß Nomogramm	12,4	2,10	> 2,1 bis 2,7	feucht	feu 3	steif (plastisch)	tolerierbar
		30	2,49					
		50	2,71	> 2,7 bis 4,0	schwach feucht	feu2	halbfest (bröckelig)	optimal
		70	2,85					
		100	3,01					
		980	4,00	> 4,0	trocken	feu1	fest (hart)	
		> 980	> 4,0					

Abbildung 8: Darstellung der Beurteilungsverfahren zur Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit des Bodens bei Baumaßnahmen [U8]



5.2.8 Wiederherstellung temporär genutzter Flächen / Rekultivierungsmaßnahmen

Nach Beendigung der Baumaßnahmen sind die temporär beanspruchten Flächen (BE-Flächen, Baustraßen, stark befahrenen ungeschützte Bereiche) wiederherzustellen. Das Rekultivierungsziel stellt dabei die Wiederherstellung der ursprünglichen natürlichen Bodenfunktionen, insbesondere in Hinblick auf den durchwurzelbaren Bereich, dar.

Vor Wiederherstellung der temporär genutzten Flächen sind alle baubedingten Fremdstoffe (Lastverteilungsplatten, Baustraße, Vlies, Geotextil, Abfälle, ...) rückstandsfrei zu entfernen. Anschließend kann der ggf. ausgehobene Oberboden aufgetragen werden.

Der Oberbodenauftrag hat locker, möglichst gleichmäßig vor Kopf oder von der Seite mit Kettenbaggern zu erfolgen. Sofern größere Fremdkörper oder Steine auf dem Oberboden angetroffen werden, sind diese zu entfernen. Freigabe des Bodenauftrags und Abnahme der wiederhergestellten Flächen erfolgt durch die BBB.

Sollten Schäden am Boden auftreten, bspw. Verdichtungen, sind Rekultivierungsmaßnahmen nach den Vorgaben der BBB notwendig. Zu den geeigneten Tiefenlockerungsgeräten gehören u. a. Stechhub-, Abbruch-, und Wippscharlockerer oder spezielle landwirtschaftliche Tiefenlockerer. Häufig besitzen die Flächenbewirtschafter geeignetes Gerät zur Tiefenlockerung.

Wurde der Oberboden nicht abgetragen, kann die landwirtschaftliche Fläche folgendermaßen behandelt werden:

- Räumung der Baubedarfsfläche;
- Lockerung des Oberbodens (A-Horizont) mittels Grubber (wenn keine Verdichtungen im Unterboden feststellbar) und nachlaufender Egge;
- Bei verdichtetem Unterboden: Auflockerung bis mind. 40 cm mit geeignetem Gerät (Vermischungen von Ober- und Unterbodenhorizont vermeiden);
- vorzugsweise Ansaat einer gebietstypischen Begrünung

Wurde der Oberboden zwischenzeitlich abgetragen ist folgende Vorgehensweise zu empfehlen:

- Abtrag der Tragschichten und Geokunststoffe;
- Auflockerung des Untergrundes (mind. 40 cm) mit geeignetem Gerät mit anschließender Profilierung der Oberfläche (Überfahrt mit bodenschonenden Kettenfahrzeugen);
- gleichmäßiger Oberbodenauftrag;
- (Herstellung eines geeigneten Saatbetts z. B. mit Grubber und Kreiselegge);
- vorzugsweise Ansaat einer gebietstypischen Begrünung

5.2.9 Massenbilanz

Die Angaben für die Flächeninanspruchnahme (vgl. Kapitel 5.1.4) basieren auf dem aktuellem Planungsstand, welche mit fortschreitender Planung konkretisiert werden können. Der Flächenbedarf für bauzeitliche Einrichtungen (BE, Baustraßen) ist gegenwärtig noch nicht bekannt.

Für die Errichtung der Trafostationen werden Baugruben ausgehoben. Es wird gegenwärtig von einer frostsicheren Gründung bis 1 m Tiefe ausgegangen. Mit dem Bodenaushub fallen damit Oberboden, sowie Unterboden an. Der Aushubboden sollte zur Geländeprofilierung vor Ort verwertet werden.

Für die Errichtung der dauerhaften Verkehrswege wird voraussichtlich nur der Oberboden sowie ggf. kolluviale Ablagerungen abgetragen.



Die ausgehobenen Bodenmassen aus dem Kabelgraben können mit einer leichten konvexen Überhöhung im Arbeitsstreifen vollständig wieder eingebaut werden, sodass Bodenüberschuss vermieden wird. Es wird bei Einbau einer ca. 10...20 cm mächtigen Bettungsschicht in einen 1 m breiten Kabelgraben voraussichtlich ca. 100...200 m³ Bettungssand in die Fläche eingebracht. Die Einbringung von Fremdsubstrat als Kabelbettung ist ggf. nicht überall im Plangebiet notwendig. Die vorhandene Sohle und der Aushub ist auf geotechnische Eignung zu prüfen um den Einsatz von Fremdmaterial zu reduzieren.

Im Bereich der neu anzulegenden Verkehrsflächen und technischen Betriebsanlagen wird auf ca. 3.400 m² der Oberboden abgetragen. Bei einer durchschnittlichen Oberbodenmächtigkeit von 30 cm entspricht dies etwa 1.020 m³ Oberboden.

Der Bodenaushub der dauerhaft beanspruchten Flächen (Verkehrswege, Trafostationen) sollte für spätere Rekultivierungsmaßnahmen vor Ort verbleiben. Geeignete Lagerflächen innerhalb des Plangebietes sind auszuweisen, bspw. kann dieser bei oberirdischer Verlegung der Kabel zur Abdeckung genutzt werden.. Alternativ kann der abgetragene Oberboden innerhalb des Plangebietes aufgetragen werden.

Aufgebrachtes Fremdmaterial (bspw. Tragschicht für temporäre Baustraßen, BE-Flächen, dauerhafte Verkehrswege) ist nach Rückbau der Flächen schadlos zu entsorgen bzw. nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) wiederzuverwenden.

5.2.10 Zusammenfassung Bodenschutzmaßnahmen

In den Tabellen 5-7 sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Boden in Abhängigkeit von der Baumaßnahme sowie die Bodenschutzmaßnahmen zusammenfassend dargestellt. Die Tabellen ersetzen nicht die im Kapitel 5.2 aufgeführten ausführlichen Hinweise.

Tabelle 5: Bodenschutzmaßnahmen für die Errichtung der Modultische und Kabelgräben

Bodenschutzrelevante Wirkfaktoren	Bodenschutzmaßnahmen
Versiegelung	Zäune, Modultische und Kabelgräben sind so zu errichten, dass sie rückstandsfrei zurückgebaut werden können.
Verdichtung Vermischung	Um die Pfahlgründungen und Module zwischen den Reihen zu transportieren und aufzustellen sollten Kleinfahrzeuge mit Kettenlaufwerk und geringem Kontaktflächendruck eingesetzt werden. Diese können sich bis zum Bodenfeuchtezustand feu3 auf ungeschützten Flächen innerhalb der vorgegebenen Befahrungszonen bewegen (vgl. Kapitel 5.2.7). Sollen Baustraßen bei feuchten Bodenbedingungen angelegt werden, ist darauf zu achten, dies im Vortriebsverfahren zu realisieren.
Eintrag von Fremd- und Schadstoffen	Kunststoff- und Metallspäne aus Säge- und Fräsarbeiten auffangen. Während des Betriebs beschädigte PV-Module sollten zeitnah von der Anlagenfläche entfernt werden, um die Freisetzung verbauter Materialien (bspw. Schwermetalle) in die Umgebung zu unterbinden. Chemische Reinigungsmittel für die PV-Module sowie Farbanstriche oder -beschichtungen für die Unterkonstruktion sollten nicht eingesetzt werden.

**Tabelle 6: Auswirkungen der Baumaßnahme und Bodenschutzmaßnahmen**

Bodenschutzrelevante Wirkfaktoren	Im Plangebiet zutreffend	Bodenschutzmaßnahmen
Versiegelung	Technische Betriebsanlagen Verkehrswege	Aushub und Schutz des Oberbodens, Oberbodenaushub zwischengelagern oder auf landwirtschaftlichen Flächen aufbringen
Verdichtung Eintrag von Fremd- und Schadstoffen Vermischung	Bereiche der BE, Baustraßen, Zuwegungen, Stellplätze, Arbeits-, Montage- und Lagerflächen, Kabelgräben	Befestigung der Flächen, bspw. Auslegen von Lastverteilungsplatten oder mineralischer Schüttung mit Vlies/Geogitter, bevorzugt aus Naturfasern, mit seitlichen Überstand. Bei unebenem Gelände eignen sich mineralische Schüttungen, da Platten zu Rutschungen neigen. Betankung auf ausgewiesenen Flächen, die ggf. zusätzlich geschützt sind (Auffangwanne, befestigte Fläche). Vorhalten von Bindemittel und anderen geeigneten Schutzmitteln für den Havariefall. Kunststoff- und Metallspäne aus Säge- und Fräsarbeiten auffangen. Schonende Flächeninanspruchnahme, eindeutige Abgrenzung des Baufeldes und Eingrenzung der befahrbaren Bereiche
Verdichtung Vermischung Erosion Vernässung	Bodenaushub Bodenmieten	Bodenschichten getrennt ausheben und lagern. Befahrung der Mieten ist nicht zulässig. Die Mietenlagerfläche muss wasserdurchlässig sein und es darf sich kein Stauwasser bilden. Die Lagerfläche sollte sich nicht in Muldenlage befinden. Mietenhöhe: Oberboden ≤ 2,0 m; Unterboden ≤ 3,0 m. Geneigte Oberseite und profilierte, jedoch nicht verschmierte Flanken zum ungehinderten Wasserabfluss (leichtes Andrücken mit Baggerschaufel). Begrünung bei Lagerung > 2 Monate. Kurzfristige Erosionsschutzmaßnahmen bei vorausgesagtem Starkniederschlag (bspw. Abdeckung)
Verdichtung Vermischung Entwässerung	Baugruben, Kabelgräben	Rückverfüllung von Aushubmassen horizontspezifisch. Die Verdichtung des Einbaumaterials ist abhängig von der Baumaßnahme (Rückverfüllung, durchwurzelbare Bodenschicht, etc.) zu wählen. Kabel möglichst oberirdisch verlegen.
Vernässung Erosion	ggf. Einleitpunkte der Wasserhaltung	Versickerungsfähigen Untergrund wählen. Einleitstelle nicht am Hang oder in Senkenlagen. Erosionsschutz auslegen.
Erosion Verschlämmung	bei Freilegung des Bodens. In Hangbereichen. Bodenmieten.	Zeitraum zwischen Abtrag Oberboden und Umsetzung der Baumaßnahme möglichst kurzhalten. Kurzfristige Erosionsschutzmaßnahmen bei vorausgesagtem Starkniederschlag. Dauerhafte Begrünung beugt Erosion vor

Tabelle 7: Bodenschutzmaßnahmen für die Verkehrswege, BE und Nebenanlagen

Bodenschutzrelevante Wirkfaktoren	Bodenschutzmaßnahmen
Versiegelung	Verkehrswege als Schotterstraßen mit wasserdurchlässiger Wegedecke errichten. Dauerhafte Flächeninanspruchnahme für technische Nebenanlagen möglichst nicht in Bereiche mit hoher Schutzwürdigkeit (kolluviale Böden und Moorstandorte). Verkehrswege sind ebenfalls so zu planen, dass sie in Bereichen mit hoher Schutzwürdigkeit auf das notwendige Mindestmaß reduziert werden. Im Bereich der neu anzulegenden Verkehrsflächen und technischen Betriebsanlagen sind der Oberboden und die humosen kolluvialen Ablagerungen abzutragen. Für die bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen wird der Abtrag des Oberbodens nicht empfohlen. Alle Anlagen sind so zu errichten, dass sie rückstandsfrei zurückgebaut werden können.
Verdichtung Eintrag von Fremd- und Schadstoffen Vermischung	temporäre Baustraßen und Vorzugskorridore sind, soweit möglich, über bestehende Wirtschaftswege und Ackerfahrspuren zu führen. Standorte für BE-Flächen, Lagerflächen und Stellplätze möglichst auf versiegelten oder vorbelasteten Flächen einrichten. Innerhalb des Plangebietes Bereiche von hoher Verdichtungsempfindlichkeit möglichst nicht für BE-Flächen, Lagerflächen und Stellplätze nutzen. Rangierfahrten und Stellplätze auf unbefestigtem Boden vermeiden. Eingrenzung der befahrbaren Bereiche, um eine wilde Befahrung der Flächen zu vermeiden, bspw. durch Absperrungen oder mittels Leitliniensystem. Ausweichmöglichkeiten für Gegenverkehr und Stellflächen vorsehen. Baustelleneinrichtungsflächen befestigen, bspw. mittels mobiler Verlegesysteme (Baggermatratzen aus Holz, Plattensysteme aus Stahl oder Aluminium), oder mineralischer Aufbau. Mineralische Schüttungen mittels geeigneter Maßnahmen, bspw. Geotextil/Vlies aus Naturfasern vom Oberboden trennen.
Ressourcenverbrauch mineralischer Baustoffe	Oberboden aus den Bereichen der dauerhaften Verkehrswege und technischen Anlagen nach dem Rückbau der Anlage zur Rekultivierung nutzen. Zwischenlagerung auf ausgewiesenen Flächen oder Auftrag im Plangebiet

5.3 Rückbau der FF-PVA

Nach der Nutzungsdauer der Anlage ist ein Repowering oder die Rückführung der Flächen in eine landwirtschaftliche Nutzung möglich. Beim Rückbau gelten hinsichtlich des Bodenschutzes dieselben Anforderungen wie bei der Errichtung der Anlage. Es sind die Hinweise aus Kapitel 5 zu den Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Rechtzeitig vor Beginn der Rückbaumaßnahmen sollt ein Bodensachverständiger für die bodenkundlichen Baubegleitung involviert werden. Diesem ist das Bodenschutzkonzept vorzulegen. Abhängig von den Anforderungen ist ggf. ein angepasstes Konzept zu entwickeln.

Im Vorfeld des Rückbaus sollte die Feststellung möglicher Bodenbelastungen und Verdichtungen sowie ggf. die Erstellung eines Konzeptes zur Beseitigung erfolgen.

Bei Wiederinkulturnahme der Flächen sollten Rekultivierung, Zwischenbewirtschaftung und ggf. zusätzliche Nachsorgemaßnahmen zur Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen durch einen Bodensachverständigen begleitet und der Maßnahmen Erfolg dokumentiert werden. Die Bodenfunktionen sind so wiederherzustellen, dass eine Wiederaufnahme in die landwirtschaftliche Nutzung ohne Einschränkungen und Nachteile möglich ist. Es hat ein vollständiger und rückstandsfreier Rückbau aller Anlagenteile, einschließlich Kabel, Umzäunung, Verkehrswege und Fundamente (auch Zaunfundamente) zu erfolgen. Zaunpfähle sollten daher möglichst nicht auf einem Betonfuß errichtet werden, sondern bestenfalls gerammt werden.



6 Bodenkundliche Baubegleitung

Die im vorliegenden BSK zur Umsetzung der Belange des Bodenschutzes aufgeführten Maßnahmen werden im Rahmen der BBB durch den Gutachter (zertifizierter Sachverständiger für Bodenkundliche Baubegleitung) begleitet. Der Sachverständige ist vor Beginn der Baumaßnahme der zuständigen unteren Bodenschutzbehörde anzuzeigen und bei sämtlichen den Boden betreffenden Entscheidungsprozessen mit einzubeziehen.

Gemäß DIN 19639 vertritt die BBB von der Planung des Bauvorhabens bis hin zum Bauabschluss die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes und trägt dazu bei, das Bauvorhaben in der geplanten Art und Weise (Bodenschutz)rechtskonform abzuwickeln. Grundlage für einen reibungslosen Ablauf der Arbeiten ist eine gute Kommunikation zwischen der BBB, dem Auftraggeber und den beteiligten Unternehmen. Die BBB hat während der gesamten Bauphase die Aufgabe, das Bauvorhaben fachlich zu begleiten und die Umsetzung der Maßnahmen aus dem Bodenschutzkonzept zu überwachen sowie den Beteiligten beratend zur Seite zu stehen. Vor Baubeginn sollte die BBB mit den baubeteiligten Akteuren eine Einführung zum Thema Bodenschutz beim Bauvorhaben vornehmen. In diesem Zusammenhang werden die Aufgaben der bodenkundlichen Baubegleitung, besondere Bodenschutzaspekte und die Schutzmaßnahmen vorgestellt und erläutert.

Während der Baumaßnahme wird die BBB in Abhängigkeit von der Bautätigkeit und der Witterung zeitweise vor Ort sein, um die aktuellen Bodenverhältnisse aufzunehmen und die Umsetzung der Bodenschutzmaßnahmen zu überprüfen. Zudem werden die verfügbaren Daten von Wetterstationen abgefragt und bewertet. Daraus resultierende Einschränkungen in Bezug auf die Bautätigkeit werden unmittelbar an die Bauleitung weitergeben. Bei Missachtung der Bodenschutzmaßnahmen bzw. bei aufkommenden Problemen bei der Umsetzung wird das Personal direkt von der BBB angesprochen und die Bauleitung informiert. Sofern aufgrund der Witterungs- und Bodenverhältnisse der Bau nicht weitergeführt werden kann, erfolgt ebenfalls unverzüglich eine Information an die Bauleitung mit der Empfehlung, die Bautätigkeiten einzustellen. Die BBB hat keine Weisungsbefugnis. Die endgültige Entscheidung obliegt der Bauleitung.

Im Havariefall mit erwarteten schädlichen Auswirkungen auf Boden und/oder Grundwasser erfolgt eine Information an die zuständige Bodenschutzbehörde unmittelbar durch die Bauüberwachung oder die BBB. Im Bedarfsfall können die zuständigen Bodenschutzbehörden über die Ergebnisse der Tätigkeit der BBB in Form von Begehungsprotokollen/Wochenberichten informiert werden. Die Bodenschutzbehörden haben jederzeit die Möglichkeit mit der Bauleitung und der BBB auf der Baustelle zusammenzutreffen und entsprechende Termine zu vereinbaren.

Plaaz, 31.03.2025



M. Sc. Julius Pätzold



Legende

PVA Vietow

- Bohrpunkte
- Plangebiet



Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
AUFTRAGGEBER	UKA Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG Leibnizplatz 1 18055 Rostock		
BBB	 GRUND AUF Ingenieurbüro Sachverständiger für Boden und Geologie		
PROJEKT:	Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage 18190 Vietow		
PLANINHALT:	Lageplan der Bohrpunkte im Plangebiet		
MAßSTAB: 1:5.000	DATUM: 30.03.2025	PROJEKT-NR.: GA-2025/09	
SYSTEM: EPSG:5650			
PLANUNGSGRUNDLAGE: Kartenatlas gdi.MV	BEARBEITER: J.Pätzold	ANLAGE: 1	

Datenaufnahmeformular KA6																				
Abschnitt / Los		Untersuchungsstelle- Nr.			Art der Untersuchungsstelle		Nutzungsart Feld 18 / S. 209		Vegetation Feld 19 / S. 211		Bemerkungen									
PVA Vietow		BP 1					A													
Titeldaten																				
	Ifd. BP-Nr. des Tages	Datum der Aufnahme Jahr Monat Tag 4			Bearbeiter 5		Rechtswert (in m) 6a		Hochwert (in m) 6b		Höhe ü. NN 8		Aufschlussart / S. 56 Feld 9		Wasserstand [cm unter OKG]		Vernässungsgrad Feld 69 / S. 383		Bodenschätzung 56	
	1	2025 3 29			JP		33329732		5992548				BP							
Aufnahmesituation																				
Neigung Feld 12 / S. 199		Bodenab-/auftrag Feld 17 / S. 207		Reliefformtyp Feld 14 / S. 203		Lage im Relief Feld 15 / S. 205		Witterung Feld 20 / S. 212		anthro. Veränderungen 21 / S. 213 Feld		Bodensystematische Einheit oder Einheit der Generallegende S. 396		Substratsystematische Einheit oder Einheit der Generallegende S. 502					Humusform S. 514	
N0.1				H		U		WT3				YK/SS Kolluvisol über Pseudogley-Parabraunerde								
Horizontbezogene Daten I und II																				
Lfd. Nr.	Unt.- / Ober- grenze [cm] uGOK	Horizontsymbol Feld 38 / S. 305	Bodenfarbe Feld 28 / S. 219	Humusgehalt Feld 29 / S. 222	Hydromorphie Feld 30+31 / S. 225+226	Bodenfeuchte Feld 32 / S. 228	Konsistenz Feld 33 / S. 229	sonstige Merkmale	Bodengefüge Feld 35 / S. 235	Bodenklasse DIN 18300	Bodengruppe nach DIN 18196	Lagerungsdichte Feld 42 / S. 89/249	Substratgenese Feld 43 / S. 251	Bodenart Feld 44 / S. 255	Grobboden- fraktionen 45 / S. 262	Anteilsklassen Grobboden (%)	Carbonatgehalt Feld 48 / S. 272	Bodenau- sgangsgestein Feld 49 / S. 275	Proben- Nr.	Substratart
1	30	Ap	dbn	h2		feu3						Ld2		Su2	G, O	2	c0			
2	50	Dj	dbn	h2		feu3						Ld3		Su2	G	2	c0			
3	75	Ei	hbn, webn	h0	eh, fl, f1, g1	feu3						Ld3		Su2	G	2	c0			
4	85	Kt-Sw	ocbn	h0	eh, fl, f3, g3	feu3						Ld3		Sl2	G	2	c0			
5	100+	ilCv-Sw	ocbn	h0	eh, fl, f2, g2	feu3						Ld3		Su2	G	2	c0			
Projekt: GA-2025/09																				

Datenaufnahmeformular KA6																				
Abschnitt / Los			Untersuchungsstelle- Nr.			Art der Untersuchungsstelle			Nutzungsart Feld 18 / S. 209		Vegetation Feld 19 / S. 211		Bemerkungen							
PVA Vietow			BP 4						A											
Titeldaten																				
		Ild. BP-Nr. des Tages	Datum der Aufnahme Jahr Monat Tag 4			Bearbeiter 5	Rechtswert (in m) 6 a		Hochwert (in m) 6b		Höhe ü. NN 8	Aufschlussart Feld 9 / S. 56		Wasserstand [cm unter OKG]	Vernässungsgrad Feld 69 / S. 383	Bodenschätzung 56				
		4	2025	3	29	JP	33329789		5992205			BP								
Aufnahmesituation																				
Neigung Feld 12 / S. 199		Bodenab-/auftrag Feld 17 / S. 207		Reliefformtyp Feld 14 / S. 203		Lage im Relief Feld 15 / S. 205		Witterung Feld 20 / S 212	anthro. Veränderungen Feld 21 / S. 213		Bodensystematische Einheit oder Einheit der Generallegende S. 396		Substratsystematische Einheit oder Einheit der Generallegende S. 502				Humusform S. 514			
N1				H				WT3			SSn Norm-Pseudogley									
Horizontbezogene Daten I und II																				
Lfd. Nr.	Unter- / Ober- grenze [cm] UGOK	Horizontsymbol Feld 68 / S. 305	Bodenfarbe Feld 28 / S. 219	Humusgehalt Feld 29 / S. 222	Hydromorphie Feld 30-31 / S. 225+226	Bodenfeuchte Feld 32 / S. 228	Konsistenz Feld 33 / S. 229	sonstige Merkmale	Bodengetigte Feld 35 / S. 235	Bodenklasse DIN 18300	Bodengruppe nach DIN 18196	Lagerungsdichte Feld 42 / S. 89/249	Sustratgenese Feld 43 / S. 251	Bodenart Feld 44 / S. 255	Grobboden- fraktionen 45 / S. 262	Anteilklassen Grobboden (%)	Carbonatgehalt Feld 48 / S. 272	Bodenaus- gangsgestein Feld 49 / S. 275	Proben- Nr.	Substratart
1	30	Ap	dbn	h2		feu3						Ld2		Su2	G, O	2	c0			
2	90	Sw	hbn	h0	eh, fl, f1, g1	feu3						Ld3		Su2	G	2	c0			
3	120+	II Swd	hocbn	h0	eh, fl, f2, g2	feu3						Ld3		Sl4	G	2	c0			
Projekt: GA-2025/09																				

Datenaufnahmeformular KA6																					
Abschnitt / Los			Untersuchungsstelle- Nr.			Art der Untersuchungsstelle			Nutzungsart Feld 18 / S. 209		Vegetation Feld 19 / S. 211		Bemerkungen								
PVA Vietow			BP 5						A												
Titeldaten																					
		Ild. BP-Nr. des Tages	Datum der Aufnahme Jahr Monat Tag 4			Bearbeiter 5	Rechtswert (in m) 6 a			Hochwert (in m) 6b		Höhe ü. NN 8	Aufschlussart / S. 56 Feld 9		Wasserstand [cm unter OKG]		Vernässungsgrad Feld 69 / S. 383		Bodenschätzung 56		
		5	2025	3	29	JP	33329853			5992126			BP								
Aufnahmesituation																					
Neigung Feld 12 / S. 199		Bodenab-/auftrag Feld 17 / S. 207		Reliefformtyp Feld 14 / S. 203		Lage im Relief Feld 15 / S. 205		Witterung Feld 20 / S. 212		anthro. Veränderungen 21 / S. 213		Bodensystematische Einheit oder Einheit der Generallegende S. 396		Substratsystematische Einheit oder Einheit der Generallegende S. 502					Humusform S. 514		
N0.1				K				WT3				BBn Norm-Braunerde									
Horizontbezogene Daten I und II																					
Lfd. Nr.	Unter- / Ober- grenze [cm] UGOK	Horizontsymbol Feld 68 / S. 305	Bodenfarbe Feld 28 / S. 219	Humusgehalt Feld 29 / S. 222	Hydromorphie Feld 30+31 / S. 225+226	Bodenfeuchte Feld 32 / S. 228	Konsistenz Feld 33 / S. 229	sonstige Merkmale	Bodengefüge Feld 35 / S. 235	Bodenklasse DIN 18300	Bodengruppe nach DIN 18196	Lagerungsdichte Feld 42 / S. 89/249	Sustratgenese Feld 43 / S. 251	Bodenart Feld 44 / S. 255	Grobboden- fraktionen 45 / S. 262	Anteilsklassen Grobboden (%)	Carbonatgehalt Feld 48 / S. 272	Bodenaus- gangsgestein Feld 49 / S. 275	Proben-Nr.	Substratart	
1	25	Ap	dbn	h2		feu3						Ld2		Su2	G, O	2	c0				
2	70	Bv	bn	h0		feu3						Ld3		Sl2	G	2	c0				
3	100+	ilCv	hbn	h0		feu3						Ld3		Su2	G	2	c0				
Projekt: GA-2025/09																					

Datenaufnahmeformular KA6																				
Abschnitt / Los			Untersuchungsstelle- Nr.			Art der Untersuchungsstelle			Nutzungsart Feld 18 / S. 209		Vegetation Feld 19 / S. 211		Bemerkungen							
PVA Vietow			BP 6						A											
Titeldaten																				
		lfd. BP-Nr. des Tages	Datum der Aufnahme Jahr Monat Tag 4			Bearbeiter 5	Rechtswert (in m) 6 a		Hochwert (in m) 6 b		Höhe ü. NN 8	Aufschlussart Feld 9 / S. 56		Wasserstand [cm unter OKG]		Vernässungsgrad Feld 69 / S. 383		Bodenschätzung 56		
		6	2025	3	29	JP	33329828		5991969			BP								
Aufnahmesituation																				
Neigung Feld 12 / S. 199		Bodenab-/auftrag Feld 17 / S. 207		Reliefformtyp Feld 14 / S. 203		Lage im Relief Feld 15 / S. 205		Witterung Feld 20 / S 212		anthro. Veränderungen Feld 21 / S. 213		Bodensystematische Einheit oder Einheit der Generallegende S. 396		Substratsystematische Einheit oder Einheit der Generallegende S. 502					Humusform S. 514	
N1				H				WT3				SS-BB Pseudogley-Braunerde								
Horizontbezogene Daten I und II																				
Lfd. Nr.	Unter- / Ober- grenze [cm] uGOK	Horizontsymbol Feld 58 / S. 305	Bodenfarbe Feld 28 / S. 219	Humusgehalt Feld 29 / S. 222	Hydromorphie Feld 30-31 / S. 225+226	Bodenfeuchte Feld 32 / S. 228	Konsistenz Feld 33 / S. 229	sonstige Merkmale	Bodengefüge Feld 35 / S. 235	Bodenklasse DIN 18300	Bodengruppe nach DIN 18196	Lagerungsdichte Feld 42 / S. 89/249	Sustratgenese Feld 43 / S. 251	Bodenart Feld 44 / S. 255	Grobboden- fraktionen 45 / S. 262	Anteilklassen Grobboden (%)	Carbonatgehalt Feld 48 / S. 272	Bodenaus- gangsgestein Feld 49 / S. 275	Proben- Nr.	Substratart
1	30	Ap	dbn	h2		feu3						Ld2		Su2	G, O	2	c0			
2	40	Bv	bn	h0		feu3						Ld3		Su2	G	2	c0			
3	100+	ilCv-Sw	bn, ocbn	h0	eh, fl, f1, g1	feu3						Ld3		Sl2	G	2	c0			
Projekt: GA-2025/09																				

Tabelle 2 — Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (siehe DIN 18915; adaptiert aus DIN 19682-5 und DIN EN ISO 14688-1; siehe Anhang A)

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand				Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungs-empfindlichkeit (bodenarten-abhängig)
Kurz-zeichen	Bezeich-nung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	Wasserspannung pF-Bereich lg hPa		Feuchtestufe Bezeich-nung Kurz-zeichen				
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig ^b Nicht bindige Böden: optimal	gering
Schrumpfgrenze										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	gegeben	optimal	mittel
Ausrollgrenze										
ko3	steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	eingeschränkt, nach Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft Kernverlust	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
Fließgrenze										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

^a Die Einheit Centibar wird hier in Anlehnung an das Schweizer Nomogramm verwendet. Die Umrechnung in den pF-Wert erfolgt über eine Multiplikation mit 10 und einer anschließenden Logarithmierung zur Basis 10 (log10).

^b Die Bearbeitbarkeit stark bindiger Böden (> 25 % Ton) ist bei sehr starker Austrocknung nur bedingt möglich, weil starke Klutenbildung die Bearbeitungsqualität — insbesondere im Hinblick auf die Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten — vermindert.