

SOLARPARK MALLERSDORF-PFAFFENBERG – BODENSCHUTZKONZEPT INKL. -PLAN

Fl. Nr. 261

Gemarkung Oberhaselbach,
Gemeinde Mallersdorf-Pfaffenberg

ANUMAR Solar GmbH
Hauwöhler Straße 21
85051 Ingolstadt



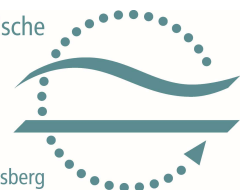
31.10.2025



Büro für landschaftsökologische
Gutachten und Planung

LAND-PLAN

Kriegersiedlung 5 • D-85560 Ebersberg



Projektleitung: Dr. Gertraud Sutor
Bearbeitung Dr. Gertraud Sutor
Ana Grgic, M.Eng. Arboristik, Natur- und Umweltschutz
Luisa Rampetsreiter, B.Sc. Forstwissenschaft und Ressourcen-
management
Lucia Forstenaicher, B.Eng. Landschaftsarchitektur
Projekt-Nr.: 33_16

Büro LAND-PLAN
Kriegersiedlung 5
D-85560 Ebersberg bei München

Tel. +49/8092/86 50 11
Fax +49/8092/86 50 12
email info@land-plan.de
Internet <http://www.land-plan.de>

INHALT

1	Einleitung und Aufgabenstellung	8
1.1	Vorgaben der Genehmigungsbehörde	8
1.2	Vorgaben des WWA-Deggendorf	8
2	Beschreibung der Projektfläche	9
2.1	Standortkundliche Charakterisierung der Fläche	9
	2.1.1 Bodeneinheiten und Klassenzeichen der Bodenschätzung	12
	2.1.2 Böden mit besonderer Verdichtungsempfindlichkeit	20
	2.1.3 Böden mit besonderer Erosionsgefährdung	20
	2.1.4 Stoffliche Belastungen	21
2.2	Überplanung der Fläche	21
2.3	Projektphasen	23
3	Rechtliche Grundlagen	25
3.1	Gesetzliche Grundlagen	25
	3.1.1 BauGB	25
	3.1.2 BBodSchG	25
	3.1.3 BNatSchG	25
	3.1.4 Mantelverordnung (vom 09.07.2021), in Kraft getreten am 01.08.2023	25
3.2	Untergesetzliche Regelungen	26
4	Bodeneingriffe während der Bauphase	27
4.1	Schritt 1 – Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten	27
4.2	Schritt 2 – Aufbau der Solarmodule	28
4.3	Schritt 3 – Erstellen der Flächen für die Transformatoren / Batteriespeicher	30
4.4	Schritt 4 – Erstellen des Kabelkanals zum Verlegen der Kabel	33
4.5	Schritt 5 – Rückbau der BE-Flächen und der Baustraßen	34
4.6	Schritt 6 – Zwischenbewirtschaftung, Folgenutzung, ggf. Sanierung	34
5	Maßnahmen zum vorhabenbezogenen Bodenschutz in Phase 2 – Bau	35
5.1	Schritt 1 – Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten	35
5.2	Schritt 2 – Aufbau der Solarmodule	36
5.3	Schritt 3 – Erstellung der Flächen für den Transformatoren / Batteriespeicher	38
5.4	Schritt 4 – Erstellen des Kabelkanals zum Verlegen der Kabel	38
5.5	Schritt 5 – Rückbau der BE-Flächen und der Baustraßen	39
5.6	Schritt 6 – Rekultivierung und ggf. Sanierung	39
6	Maßnahmen zum vorhabenbezogenen Bodenschutz in Phase 3 - Betrieb	41
6.1	Allgemeine Maßnahmen	41

7	Maßnahmen zum vorhabenbezogenen Bodenschutz Phase 4 – Rückbau	43
8	Zuordnung der Arbeitsschritte im BSP zu den Arbeitsschritten im Technischen Plan	44
9	Zusammenfassende Bewertung	45
9.1	Flächen- und Massenbilanz	45
9.2	Auswirkungen	47
9.3	Maßnahmen	47
10	Quellen	49
10.1	Verwendete Informationen	49
10.2	Websites	49
10.3	Literatur	50
11	Anhang A – Nutzungshistorie - Zeitreise	51
12	Anhang B - Generelle Vorgaben des Bodenschutzes zum Schutz der Bodenfunktionen	54
12.1	Bodenabtrag	54
12.2	Zwischenlagerung des Bodens	54
12.3	Bodenauftrag	55
12.4	Zwischenbewirtschaftung / Nachsorge	55
12.5	Sanierungsmaßnahmen	55
13	Anhang C – Allgemein gültige Ziele, Anforderungen und Maßnahmen zum Bodenschutz für Bau, Rückbau und Betriebsphase	56
13.1	Grundsätze	56
13.2	Maßnahmen zum vorhabenbezogenen Bodenschutz Phase 1 - Planung	56
13.2.1	<i>Allgemeine Maßnahmen</i>	56
13.2.2	<i>Standortwahl und Anpassungsstrategien</i>	56
13.3	Allgemeine Maßnahmen zum vorhabenbezogenen Bodenschutz Phase 2 - Bau	56
13.3.1	<i>Allgemeine Vorgaben</i>	56
13.3.2	<i>Vorgaben des Bodenschutzes zur Geringhaltung der Inanspruchnahme von Fläche und Boden</i>	57
13.3.3	<i>Vorgaben des Bodenschutzes zur Geringhaltung der Versiegelung</i>	57
13.3.4	<i>Vorgaben des Bodenschutzes zur Vermeidung von Bodenverunreinigungen und -durchmischungen</i>	57
13.3.5	<i>Vorgaben des Bodenschutzes zur Erhaltung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen</i>	57
13.3.6	<i>Vorgaben des Bodenschutzes zur Vermeidung von Bodenerosion</i>	57
13.3.7	<i>Vorgaben des Bodenschutzes zur Vermeidung von Bodenverdichtungen</i>	57
14	Anhang D – Infoblatt zur Bestimmung der Bodenfeuchte	58

15	Anhang E – Bodenschutz für Maschinisten	59
16	Anhang F – Maßnahmenblatt Bodenschutz zur Erläuterung des Bodenschutzkonzepts	60
17	Anhang G – Maßnahmenblatt Begrünung am Ende der Bauphase	61
18	Anhang H – Umsetzungsblatt Einzelmaßnahme Erdkabelbau	62
19	Anhang I – Kommunikationsregeln	63
20	Anhang J – Bodenschutzplan	64

ABBILDUNGEN

Abb. 2.1:	Kartenausschnitt Projektgebiet BPlan	9
Abb. 2.2:	Darstellung des Projektgebiets mit hinterlegter Digitaler Topografischer Karte (DTK25)	10
Abb. 2.3:	Luftbild des Projektgebiets	11
Abb. 2.4:	Vorentwurf Bebauungs- und Grünordnungsplan „Sondergebiet PV Unterhausen Süd“	11
Abb. 2.5:	Bodenlandschaft im Umgriff der Projektfläche	12
Abb. 2.6:	In der Projektfläche gemäß UEBK vorhandene Bodeneinheiten	13
Abb. 2.7:	Beschreibung Bodeneinheit Nr. 4a	14
Abb. 2.8:	Beschreibung Bodeneinheit Nr. 12a	15
Abb. 2.9:	Beschreibung Bodeneinheit Nr. 45a	16
Abb. 2.10:	In der Projektfläche vorhandene Einheiten der Bodenschätzung	17
Abb. 2.11:	Flächenstatistik der Klassenzeichen der Bodenschätzung im Geltungsbereich	17
Abb. 2.12:	Verortung der Grablöcher der Bodenschätzung im Umgriff des Projektgebiets	18
Abb. 2.13:	Schichtaufbau der korrespondierenden Grablöcher	19
Abb. 2.14:	Verdichtungsempfindlichkeit: Auswertung des Tongehalts	20
Abb. 2.15:	Flächenstatistik der Erosionsempfindlichkeit	21
Abb. 2.16:	Kennzahlen aus der Technischen Planung	21
Abb. 2.17:	Während der Bau- und Betriebsphase beanspruchte Flächen	22
Abb. 2.18:	Arbeitsschritte im Lebenszyklus des Projekts	24
Abb. 4.1:	Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten – Arbeiten mit Bodeneingriffen	27
Abb. 4.2:	Aufbau der Solarmodule – Arbeiten mit Bodeneingriffen	28
Abb. 4.3:	Schemazeichnung Erosionsrinne	29
Abb. 4.3:	Flächen für Transformator / Batteriespeicher – Arbeiten mit Bodeneingriffen	30
Abb. 4.4:	Bodeneingriff zum Erstellen der Aufstandsfläche für den Transformator	30

Abb. 4.5:	Bodenabtrag für Transformatoren und Batteriespeicher: Flächen- und Massenbilanz	31
Abb. 4.6:	Bodenauftrag für Transformatoren und Batteriespeicher: Flächen- und Massenbilanz	32
Abb. 4.7:	Überschuss an Ober- und Unterboden: Fläche für Transformatoren, Batteriespeicher und Kabelkanäle	32
Abb. 4.8:	Erstellen des Kabelkanals – Arbeiten mit Bodeneingriffen	33
Abb. 4.9:	Bodenaushub Kabelkanal: Flächen- und Massenbilanz	33
Abb. 4.10:	Rückbau Manipulationsflächen – Arbeiten mit Bodeneingriffen	34
Abb. 4.11:	Rekultivierung und ggf. Sanierung – Arbeiten mit Bodeneingriffen	34
Abb. 5.1:	Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten – Maßnahmen zum Bodenschutz	35
Abb. 5.2:	Aufbau der Solarmodule – Maßnahmen zum Bodenschutz	36
Abb. 5.3:	Bestimmung der Konsistenz des Bodens in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte	37
Abb. 5.4:	Zulässigkeit von Bodenarbeiten in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte	37
Abb. 5.5:	Bodeneingriffe am Standort für Transformator und Batteriespeicher – Maßnahmen zum Bodenschutz	38
Abb. 5.6:	Bodeneingriffe beim Erstellen des Kabelkanals – Maßnahmen zum Boden-schutz	38
Abb. 5.7:	Rückbau der BE-Fläche und der Baustraße – Maßnahmen zum Bodenschutz	39
Abb. 5.8:	Rekultivierung und ggf. Sanierung – Maßnahmen zum Bodenschutz	39
Abb. 6.1:	Betriebsphase – Maßnahmen zum Bodenschutz	41
Abb. 7.1:	Rückbau des Solarparks – Maßnahmen zum Bodenschutz	43
Abb. 8.1:	Zuordnung der Arbeiten im BSP zu den Arbeiten im Technischen Plan	44
Abb. 9.1:	Während der Bau- und Betriebsphase beanspruchte Flächen	45
Abb. 9.2:	Bodenabtrag für Transformator, Batteriespeicher und Kabelkanal: Flächen- und Massenbilanz	46
Abb. 9.3:	Flächen, auf denen Fahrtbewegungen stattfinden (Bauphase)	47
Abb. 15.1:	Infoblatt zur Bestimmung der Bodenfeuchte	58

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BE	Bodeneinheit
BPlan	Bebauungsplan
BSK	Bodenschutzkonzept
BSP	Bodenschutzplan
GOF	Geländeoberfläche
LfU	Landesamt für Umwelt
UEBK	Übersichtsbodenkarte
WWA	Wasserwirtschaftsamt
WZ1	Wertzahl 1 = Bodenzahl oder Grünlandgrundzahl gemäß Bodenschätzung
WZ2	Wertzahl 2 = Ackerzahl oder Grünlandzahl gemäß Bodenschätzung

Titelbild: Lageplan für die Projektfläche
[Quelle: ANUMAR Lageplan vom 29.07.2025]

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Es ist Ziel der Bundesregierung in Deutschland, den Ausbau der Solarenergieerzeugung im Rahmen der Energiewende zu fördern. Mit Photovoltaik (PV) erzeugter Strom erreichte Ende 2024 eine Leistung von nahezu 100 Gigawatt (GW) und nimmt damit den größten Anteil der installierten Leistung bei den erneuerbaren Energien ein.

Ziel des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) 2023 ist die Klimaneutralität Deutschlands. Mit dem Solarpaket I soll sowohl der Ausbau der Photovoltaik auf dem Dach als auch in der Freifläche beschleunigt werden. Mindestens 50 % der PV sind an oder in Gebäuden oder Lärmschutzwänden zu errichten. Der zusätzliche Zubau von Photovoltaik-Anlagen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wird auf ein Maximum von 80 GW bis 2030 und 177,5 GW bis 2040 beschränkt.

Die Firma Anumar mit Sitz in Ingolstadt plant auf der Flur-Nr. Nr. 261, Gemarkung Oberhaselbach, Gemeinde Mallersdorf-Pfaffenberg, Ortsteil Oberhaselbach, Landkreis Straubing-Boden eine Freiflächen-Photovoltaik (FFPV)-Anlage mit einer Anlagengröße/Gesamtleistung DC von rd. 12,0 Megawatt Peak (MWp) und einem Geltungsbereich von ca. 11,47 Hektar (ha). Die FFPV-Anlage soll als Agri-PV-Anlage ausgestaltet werden.

1.1 Vorgaben der Genehmigungsbehörde

Im Zuge des BPlan-Verfahrens „Sondergebiet PV Unterhausen-Süd“ soll auf Anforderung der Träger öffentlicher Belange im Zuge der 1. Auslegung (Frühzeitige Behördenbeteiligung gemäß §4 Abs. 1 BauGB) ein Bodenschutzkonzept (BSK) erarbeitet werden, welches der 2. Auslegung (Behördenbeteiligung gemäß §4 Abs. 2 BauGB) beigelegt werden wird (Mitteilung LRA Straubing-Boden, Sachgebiet 22 – Umweltschutz vom 08.08.2025 sowie Markt Mallersdorf-Pfaffenberg vom 12.08.2025). Damit wird das BSK Bestandteil des BPlans.

Das BSK ist auf Grundlage der Vorgaben des Deutschen Instituts für Normung (DIN) 19639 zu erstellen.

1.2 Vorgaben des WWA-Deggendorf

Gemäß Rücksprache mit dem WWA Deggendorf am 10.09.2025 soll das BSK auf Grundlage der vorhanden (aktuellen) Planung (Bearbeitungsstand der technischen Planung: 04.07.2025) erfolgen. Da sich das Projekt noch in der Genehmigungsphase befindet, sind bestimmte Teilbereiche (z.B. BE-Flächen, Bauzufahrten, Lagerflächen) noch nicht abschließend geplant.

Das BSK ist deshalb vor Baubeginn zu aktualisieren und der Genehmigungsbehörde vorzulegen.

2 Beschreibung der Projektfläche

2.1 Standortkundliche Charakterisierung der Fläche

Die betrachtete Fläche besteht aus dem Grundstück Fl.Nr. 261, Gemarkung Oberhaselbach, Gemeinde Mallersdorf-Pfaffenberg, ca. 25 km nördlich von Landshut und ca. 25 km südlich von Regensburg (siehe Abb. 2.1). In der näheren Umgebung liegen die Ortschaften Pfaffenberg und Mallersdorf (ca. 5-8 km) sowie Neufahrn in Niederbayern (ca. 6 km). Aktuell erfolgt eine landwirtschaftliche Nutzung.

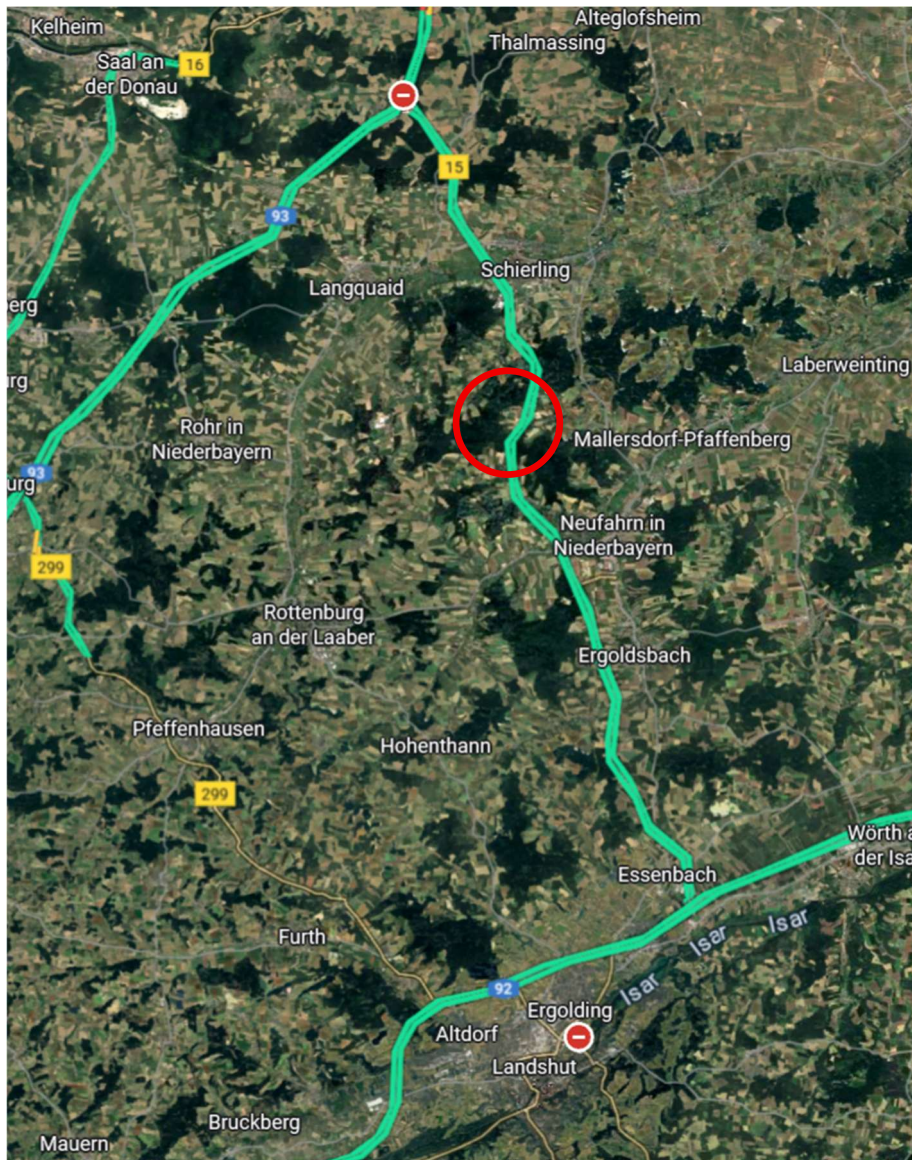


Abb. 2.1: Kartenausschnitt Projektgebiet BPlan

[Quelle: Google Maps]

Die Fläche grenzt an die östlich verlaufende B 15n (siehe Abb. 2.1 und Abb. 2.2). Im NO davon befindet sich bereits eine FFPV-Anlage sowie eine Kiesgrube. Die westlich angrenzenden Flächen sind ebenfalls landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Die Projektfläche umfasst ca. 11,47 ha.

Gemäß Begründung im B-Plan liegt der höchste Punkt des Planungsgebiet im Westen des Geltungsbereiches. Die Fläche ist von dort aus nach Osten geneigt. Die Steigung

beträgt durchschnittlich 6,6 % und das Gelände fällt ca. 17,1 m ab. Ebenso ist das Gelände nach Norden und Süden hängig.

Auf Grundlage der Topografischen Karte (Geodaten Online, Bayerische Vermessungsverwaltung, 2022) stellt sich der Geltungsbereich wie folgt dar (siehe Abb. 2.2):

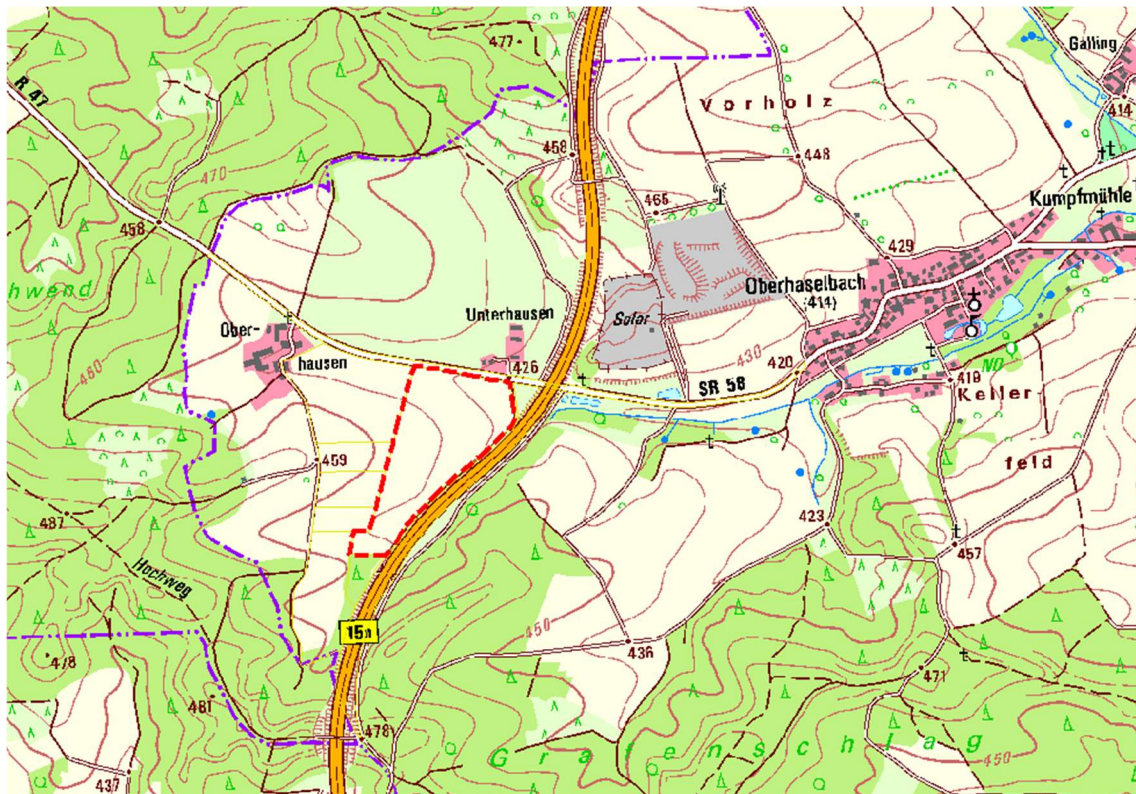


Abb. 2.2: Darstellung des Projektgebiets mit hinterlegter Digitaler Topografischer Karte (DTK25)

rote gestrichelte Linie = Projektgebiet

[Quelle: DTK25, 2022; <https://geodaten.bayern.de>]

Die Nutzungshistorie der Fläche für die Jahre 2001 bis 2023 ist im Anhang A dargestellt. Auf Grundlage des Luftbilds (Geodatenonline, Bayerische Vermessungsverwaltung, 2022) wird das Projektgebiet wie folgt verortet (siehe Abb. 2.3).

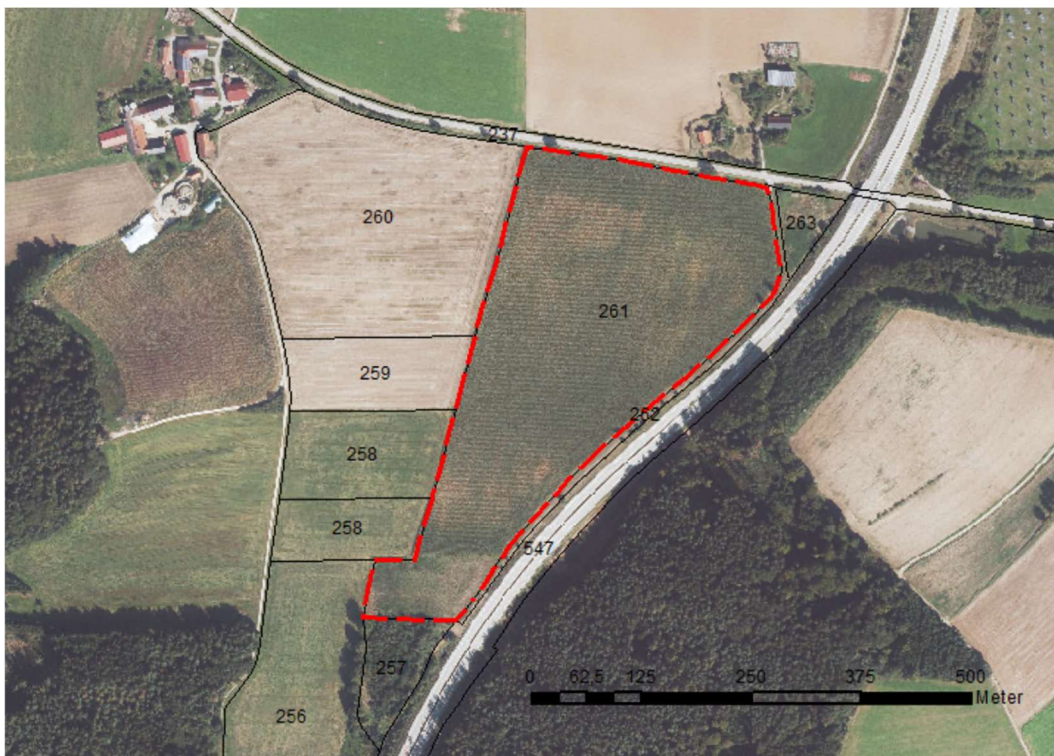


Abb. 2.3: Luftbild des Projektgebiets

schwarze gestrichelte Linie – Geltungsbereich; schwarze kleine Ziffern = Nummer Grundstück
[Quelle: DOP20, 2022, <https://geodaten.bayern.de>]

Im Vorentwurf des Bebauungs- und Grünordnungsplans "Sondergebiet PV Unterhausen Süd" (Stand: 07/2024) wird das Projektgebiet wie folgt dargestellt (siehe Abb. 2.4):

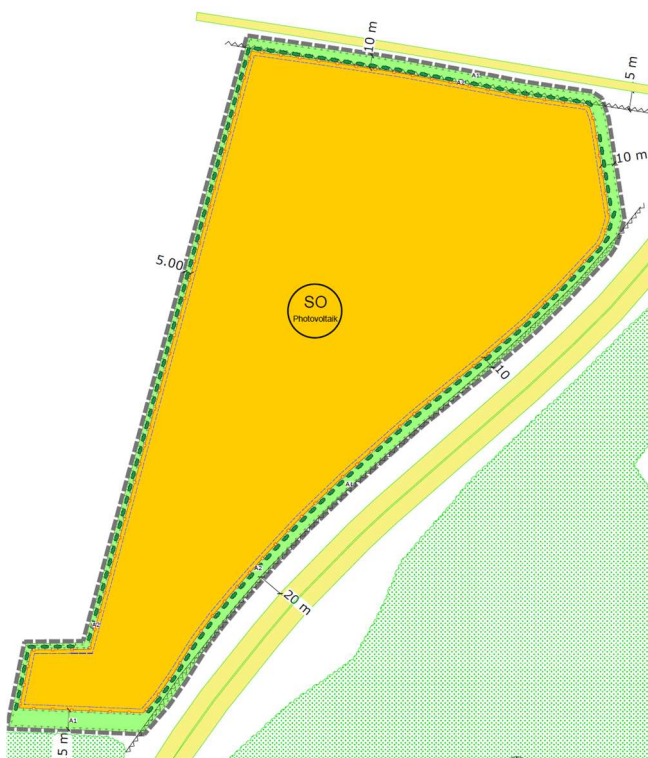


Abb. 2.4: Vorentwurf Bebauungs- und Grünordnungsplan „Sondergebiet PV Unterhausen Süd“

[Quelle: NEIDL + NEIDL; Vorentwurf vom 30.07.2025]

2.1.1 Bodeneinheiten und Klassenzeichen der Bodenschätzung

Das Projektgebiet ist eingebettet in folgende Bodenlandschaft (siehe Abb. 2.5).

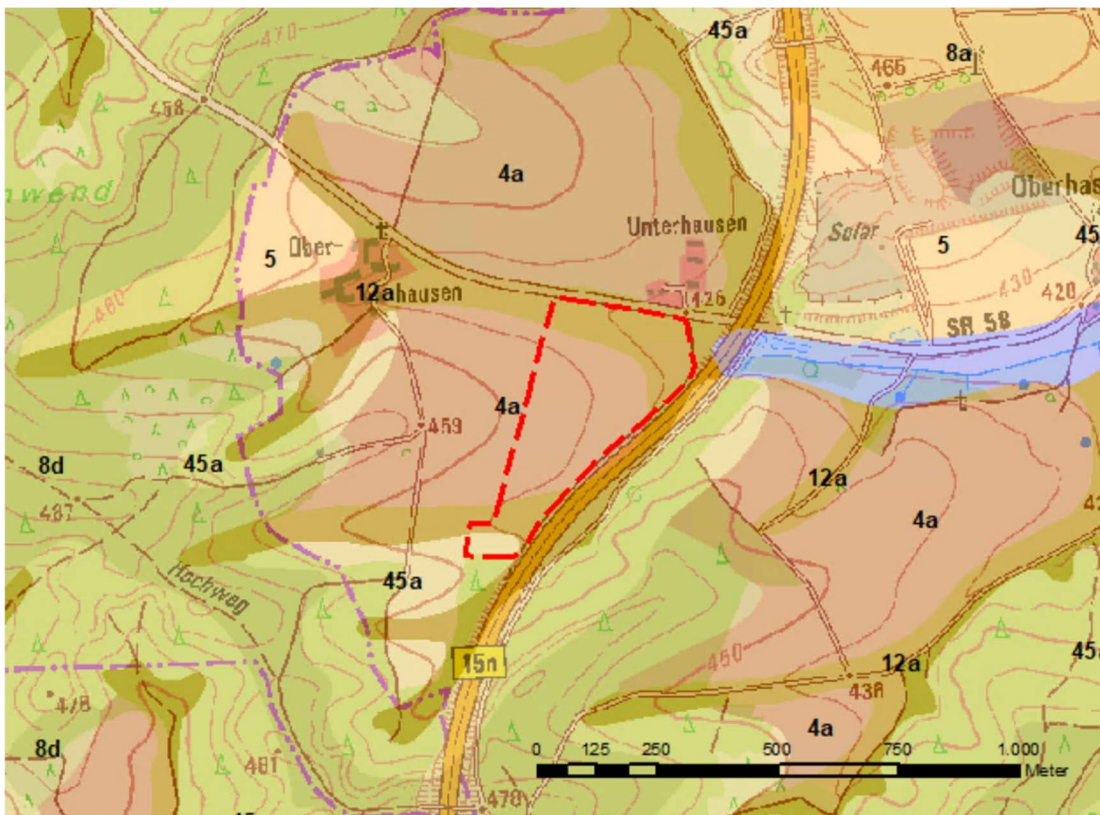


Abb. 2.5: Bodenlandschaft im Umgriff der Projektfläche

Rot gestrichelte Linie = Projektfläche; schwarze Ziffern = Bodeneinheiten gemäß Übersichtsbodenkarte (UEBK)
 BE 4a = überwiegend Parabraunerde und verbreitet Braunerde, BE 12a = Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm, BE 45a = Fast ausschließlich Braunerde

(Quelle: UEBK25 Shape; GLA 1986)

2.1.1.1 BODENEINHEITEN

Eine gute, allgemeine Übersicht über die bodenkundlichen Gegebenheiten gibt die Übersichtsbodenkarte UEBK 1:25.000, die im Bayernatlas unter der Datenschicht Umwelt, dort Geologie/Boden eingebunden ist. Weitere Informationen (z.B. Referenzprofile) können über die Datenstelle des LfU bezogen werden.

In der Projektfläche befinden sich folgende Bodeneinheiten (BE) gemäß UEBK (siehe dazu auch Abb. 2.6):

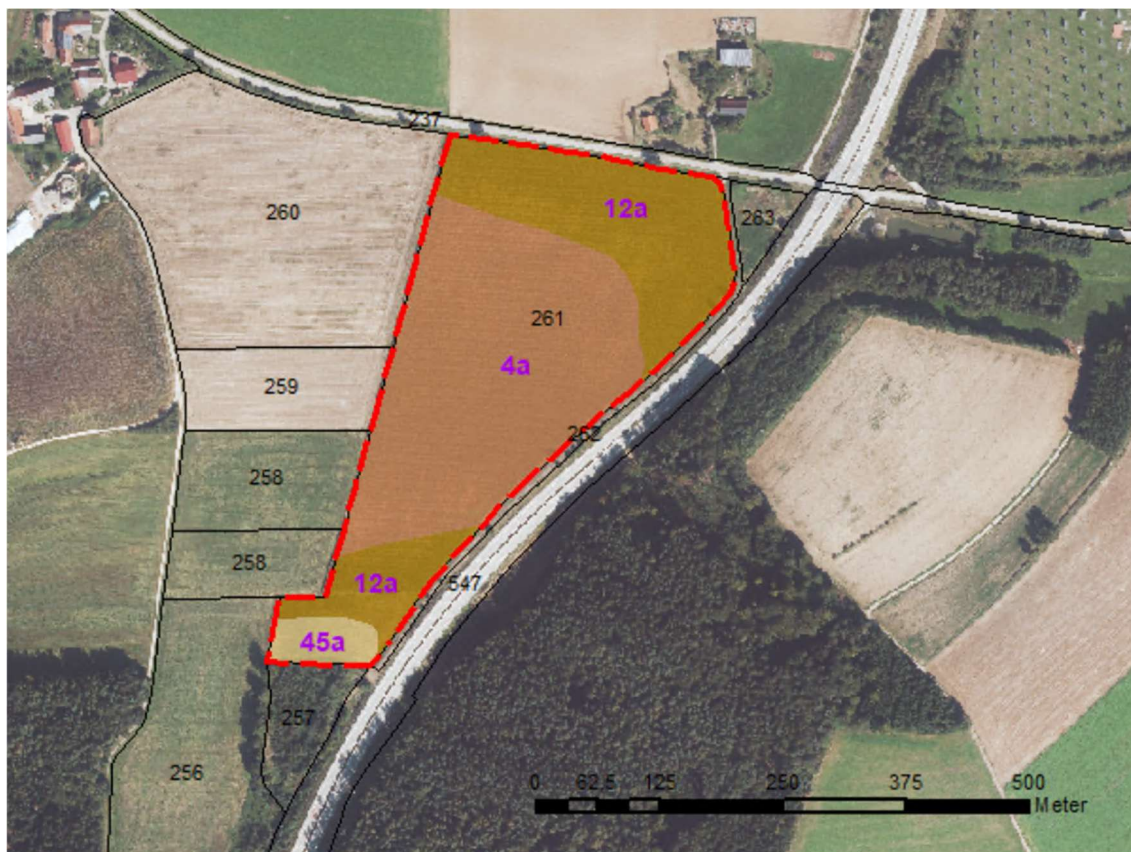


Abb. 2.6: In der Projektfläche gemäß UEBK vorhandene Bodeneinheiten

gestrichelte Linie = Geltungsbereich, violette Ziffern = gemäß Übersichtsbodenkarte (UEBK) vorhandene Bodeneinheiten; schwarze Ziffern = Nummer Flurstück

(Quelle: Bayernatlas, Datenschicht Umwelt, dort Geologie/Boden; 10.11.2024; GLA 1986)

Im Projektgebiet treten vorwiegend Parabraunerden aus Lösslehm (4a), Kolluvisol aus holozänen Abschwemmmassen aus Schluff- bis Lehm (12a) sowie Braunerden aus Kiessand bis Sandkies der Molasse (45a) auf (siehe Abb. 2.7, Abb. 2.8 sowie Abb. 2.9). Den größten Flächenanteil nehmen die Parabraunerde und der Kolluvisol ein. Im Folgenden werden die Bodeneinheiten genauer charakterisiert.

4a – überwiegend Parabraunerde und verbreitet Braunerde


Überwiegend Parabraunerde und verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Carbonatschluff (Löss)	
<u>Allgemeine Angaben</u> 	Tief- bis sehr tiefgründiger, schluffiger Lehmboden mit carbonatreichem Löss im Untergrund; unter Wald mit schluffreicher Deckschicht (-4 dm), unter Acker meist ± erodiert; Normalbodenbildung im Bereich der Überdeckung mit Löss
<u>Entwicklungstiefe</u>	groß bis mittel
<u>Lage und Neigung</u>	Im Tertiärhügelland und in der Altmoränenlandschaft auf den zumeist ostexponierten, schwach bis mäßig geneigten Hängen und auf Verebnungen; auf Hochterrassen ± eben
<u>Ökologischer Feuchtegrad</u>	frisch (Vt), an Unterhängen, in Hangfußlagen und Hangmulden sehr frisch (Vf). z. T. auch grundfrisch, im Niederschlagsgebiet > 800 mm bis mäßig feucht, bedingt ackerfähig (IVf)
<u>Durchlässigkeit</u>	mittel bis gering
<u>Effektive Durchwurzelung</u>	-
<u>Stauanässe</u>	bei den Feuchtegraden IVf und Vf zeitweilig schwache Stauanässe im Unterboden
<u>Grundwasser</u>	im allg. tiefer als 20 dm unter GOF; a.d. Grenze zu Grundwasserböden MHGW bis 12 dm unter GOF, dann grundfrisch
<u>Sorptionskapazität</u>	hoch (durchschnittlich 27 mval/cm ² auf 1 m Tiefe)
<u>Filtervermögen</u>	mittel (~ 130-270 mval-d/cm ² auf 1 m Tiefe), mittlere bis geringe Durchflußgeschwindigkeit
<u>Bodenreaktion</u>	unter Wald sehr stark bis stark sauer, Untergrund schwach alkalisch
<u>Erosionsgefährdung</u>	bei Ackernutzung Schutzmaßnahmen ab 7% Hangneigung (HN) (> 1000 mm Jahresniederschlag ab 5% HN) erforderlich
<u>Erosionsanfälligkeit</u>	hoch bis sehr hoch (durchschnittlicher K-Faktor 0,54)
<u>Nutzungsseignung</u>	Acker; Grünland ebenfalls möglich, besonders auf mäßig feuchten (IVf) und sehr frischen Standorten (Vf)
<u>Befahr- und Bearbeitbarkeit</u>	gut tragfähig, auch im feuchten Zustand, dann jedoch starker Radschlupf; Bearbeitungsspielraum bei IVf und Vf durch Feuchtphasen eingeengt, sonst keine besonderen Schwierigkeiten; starke Neigung zu Verschlammung und Verkrustung; anfällig für Krumen- oder Unterbodenverdichtung
<u>Horizonte</u>	Ap 0 – 25 cm Bt 25 – 70 cm Cv 70 cm ++
<u>Bodenart</u>	Ap Lu Bt Lt2 Cv Uls
<u>Humusverhältnisse</u>	Ap humos (h3) Bt - (h0) Cv - (h0)
<u>Gefüge</u>	Ap Krümelgefüge Bt Polyeder- bis Subpolyederggefüge Cv Subpolyeder- bis Kohärentgefüge
<u>Farbe</u>	Ap dunkelbraungrau bis graubraun Bt graubraun bis gelblichbraun Cv gelbgrau
<u>Skelettanteil</u>	Ap - Bt - Cv -

Abb. 2.7: Beschreibung Bodeneinheit Nr. 4a

(Quelle: Bayernatlas, Datenschicht Bodenkarte; 19.08.2025; GLA 1986)

12a – Kolluvisol


Fast ausschließlich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium)	
<u>Allgemeine Angaben</u> 	Tief- bis sehr tiefgründiger, ± tiefreichend humoser, schluffiger Lehmboden aus abgetragenem, in Hangfußlagen, Mulden und Talbereichen zusammengeschwemmtem Bodenmaterial; Hauptverbreitung in der ackergenutzten, stark erosionsgefährdeten Löß- und Lößlehmzone
<u>Entwicklungstiefe</u>	(mittel bis) groß
<u>Lage und Neigung</u>	in Hangfußlagen, Mulden und Talbereichen; eben bis schwach geneigt
<u>Ökologischer Feuchtegrad</u>	sehr frisch (Vf), bei stärkerem Wasserzuschuß oder bei gehemmtem Wasserablauf mäßig feucht, bedingt ackerfähig (IVf)
<u>Durchlässigkeit</u>	mittel, im tieferen Unterboden auch gering
<u>Effektive Durchwurzelung</u>	-
<u>Stauanässe</u>	besonders bei IVf zeitweilig schwache Stauanässe im tieferen Unterboden
<u>Grundwasser</u>	in Tallage häufig MHGW bis 12 dm unter GOF, dann ausgesprochen grundfrisch
<u>Sorptionskapazität</u>	hoch (durchschnittlich 27 mval/cm ² auf 1 m Tiefe)
<u>Filtervermögen</u>	mittel (125 mval * d/cm ² auf 1 m Tiefe), mittlere, örtlich geringe Durchflußgeschwindigkeit
<u>Bodenreaktion</u>	schwach sauer bis schwach alkalisch
<u>Erosionsgefährdung</u>	reliefbedingt keine, jedoch gelegentliche Nutzungsbeeinträchtigung durch Überlagerung mit frisch erodiertem Bodenmaterial; damit verbunden Nährstoffzufuhr
<u>Erosionsanfälligkeit</u>	-
<u>Nutzungsseignung</u>	Grünland, Acker (lagebedingt häufig durch Kaltluft beeinflusst)
<u>Befahr- und Bearbeitbarkeit</u>	Tragfähigkeit in feuchtem Zustand vermindert, starker Radschlupf; Bearbeitungszeitraum durch Feuchtphasen, insbesondere auch nach Starkregen eingeengt, sonst keine außergewöhnlichen Schwierigkeiten; anfällig für Unterbodenverdichtung, starke Verschlämmung durch Oberflächenwasser
<u>Horizonte</u>	Ap 0 – 25 cm M 25 – 75 cm IIBv 75 cm++
<u>Bodenart</u>	Ap Lu M Lu IIBv Lt2
<u>Humusverhältnisse</u>	Ap humos bis stark humos (h3-h4) M schwach humos (h2) IIBv - (h0)
<u>Gefüge</u>	Ap Krümelgefüge M Subpolyedergefüge IIBv Subpolyedergefüge
<u>Farbe</u>	Ap dunkelbraungrau bis dunkelgraubraun M dunkelhraubraun IIBv (dunkel-)graubraun
<u>Skelettanteil</u>	Ap sehr schwach kiesig (ki1) M - IIBv -

Abb. 2.8: Beschreibung Bodeneinheit Nr. 12a

(Quelle: Bayernatlas, Datenschicht Bodenkarte; 19.08.2025; GLA 1986)

45a – Fast ausschließlich Braunerde

Fast ausschließlich Braunerde, unter Wald podsolig, aus Kiessand bis Sandkies (Molasse)	
<u>Allgemeine Angaben</u> 45a	Leichter, durch hohen, die Durchwurzelung hemmenden Kiesgehalt mittel- bis flachgründiger Boden. Meist in ausgesetzten Geländepositionen vorkommend
<u>Entwicklungstiefe</u>	mittel
<u>Lage und Neigung</u>	An Steilhängen, auf Kuppen und Höhenrücken, meist mäßig bis stark geneigt, auf Terrassen eben
<u>Ökologischer Feuchtegrad</u>	Mäßig trocken (VI), in ausgesetzten Lagen bis trocken (VII), Terrassenflächen bis mäßig frisch (VT)
<u>Durchlässigkeit</u>	Sehr hoch bis extrem hoch
<u>Effektive Durchwurzelung</u>	50 cm
<u>Stauäссе</u>	-
<u>Grundwasser</u>	i. allg. MGW tiefer als 20 dm unter GOF
<u>Sorptionskapazität</u>	gering (ca. 7 mval/cm ² auf 1 m Tiefe)
<u>Filtervermögen</u>	Sehr gering (ca. 2 mval * d/cm ² auf 1 m Tiefe), sehr hohe bis äußerst hohe Durchflussgeschwindigkeit
<u>Bodenreaktion</u>	Unter Wald sehr stark bis stark sauer
<u>Erosionsgefährdung</u>	Bei Ackernutzung Schutzmaßnahmen ab 29 % Hangneigung erforderlich; bei Starkregen örtlich Grabenerosion
<u>Erosionsanfälligkeit</u>	Sehr gering (K-Faktor 0,07)
<u>Nutzungseignung</u>	Acker; Wald: Kiefernbestand mit etwas Birke und Eiche
<u>Befahr- und Bearbeitbarkeit</u>	Jederzeit befahrbar; Bearbeitung jederzeit möglich, hoher Kiesanteil behindert evtl. bei Bestellungs- und Erntearbeiten
<u>Horizonte</u>	Ap 0 – 25 cm Bv1 25 – 40 cm Bv2 40 – 60 cm Cv 60 cm ++
<u>Bodenart</u>	Ap SI2 Bv1 SI2 Bv2 SI3 Cv S – SI3
<u>Humusverhältnisse</u>	Ap humos (h3) Bv1 sehr schwach humos (h1) Bv2 - Cv -
<u>Gefüge</u>	Ap Krümel-(bis Einzelkorn-)gefüge Bv1 Einzelkorngefüge Bv2 Einzelkorngefüge Cv Einzelkorngefüge
<u>Farbe</u>	Ap dunkelgraubraun Bv1 gelblichbraun Bv2 (dunkel-)graubraun bis braun Cv gelbgrau
<u>Skelettanteil</u>	Ap kiesig Bv1 kiesig bis sehr stark kiesig Bv2 stark bis sehr stark kiesig Cv stark bis sehr stark kiesig

Abb. 2.9: Beschreibung Bodeneinheit Nr. 45a

(Quelle: Bayernatlas, Datenschicht Bodenkarte; 19.08.2025; GLA 1986)

2.1.1.2 KLASSENZEICHEN DER BODENSCHÄTZUNG

Gemäß Bodenschätzung sind in der Projektfläche nachfolgende Klassenzeichen vorhanden (siehe Abb. 2.10 und Abb. 2.11):

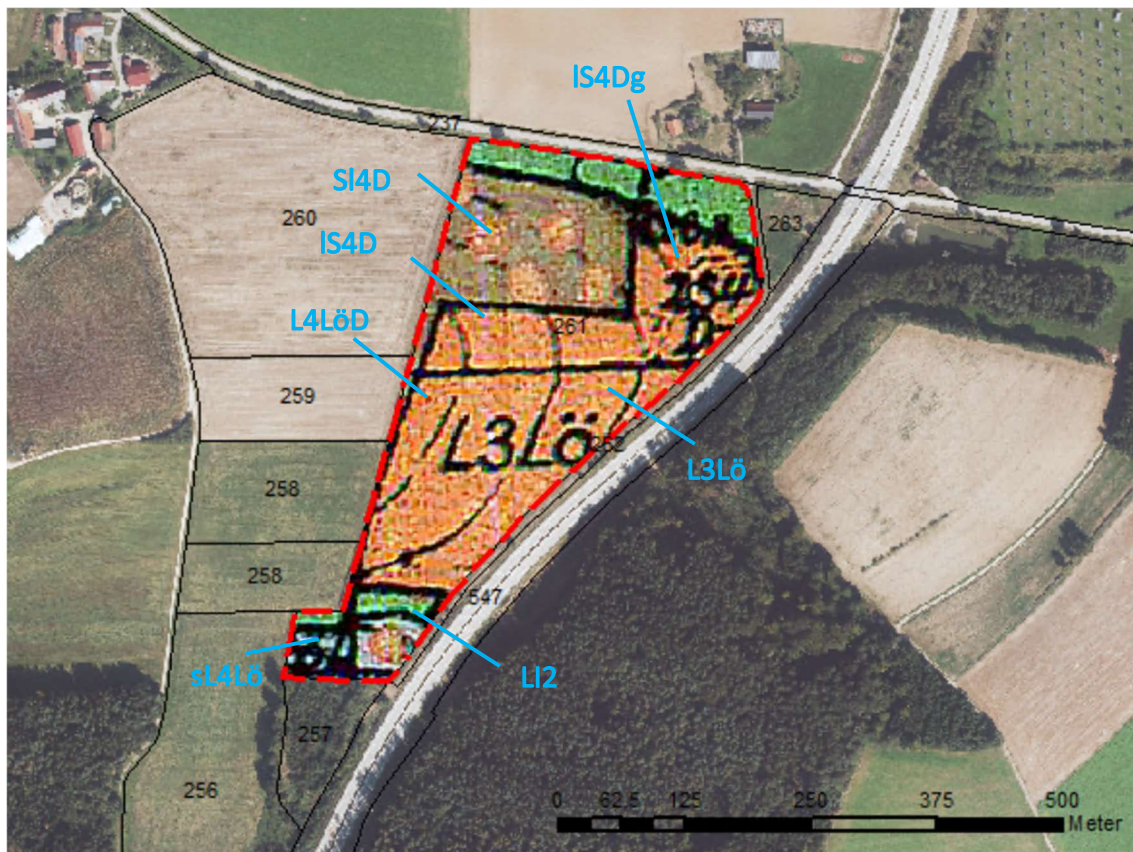


Abb. 2.10: In der Projektfläche vorhandene Einheiten der Bodenschätzung

Hellblaue Zeichen = Bodeneinheiten (BE) aus den Klassenzeichen der Bodenschätzung

[Quelle: LfU Bayern – Übersichtskarte der Bodenschätzung, Umweltatlas Bayern, Stand Kartierung: 12/1959]

Es ergeben sich aus den Klassenzeichen 8 Bodeneinheiten (BE) mit folgenden Wertzahlen (=Bodenpunkten) der Bodenschätzung:

BE	Klassenzeichen	WZ1	WZ2	Fläche [m ²]	Prozentsatz
1	LI2	69	62	11.563,13	10,08%
2	L4LÖD	69	62	19.497,63	17,00%
3	IS4Dg	69	62	16.130,49	14,06%
4	IS4D	69	62	8.579,42	7,48%
5	SI4D	69	62	28.699,99	25,02%
6	L3LÖ	69	62	19.982,93	17,42%
7	LI2	69	62	3.252,10	2,83%
8	sL4LÖ	69	62/50	7.047,53	6,14%
Gesamt:				114.721,41	100,00%

Abb. 2.11: Flächenstatistik der Klassenzeichen der Bodenschätzung im Geltungsbe-
reich

WZ1 Wertzahl 1 = Bodenzahl oder Grünlandgrundzahl gemäß Bodenschätzung

WZ2 Wertzahl 2 = Ackerzahl oder Grünlandzahl gemäß Bodenschätzung

[Quelle: Bodenschätzungsdaten (FBS); eigene Auswertung]

Im Flurstück Nr. 261, Gemarkung Oberhaselbach, welches das gesamte Projektgebiet umfasst, wurde im Jahr 1991 von der Finanzverwaltung ein Bohrprofil angelegt. Dieses wurde als L4LÖD mit 69/62 Bodenpunkten im Norden (Grabloch 4.19) geschätzt. Die historische Bodenschätzung aus dem Jahr 1959 war wesentlich differenzierter (siehe Abb. 2.10).

Die angrenzenden Flurstücke wurden ebenfalls geschätzt (siehe Abb. 2.12):

Diese wurden als L4LÖD mit 70/63 Bodenpunkten im Norden (Grabloch 4.2) und IS4D mit 42/39 Bodenpunkten im Norden (Grabloch 4.10).

Im Westen befinden sich: L3LÖ mit 76/71 Bodenpunkten (Grabloch 4.23), L4LÖD mit 70/62 Bodenpunkten (Grabloch 4.26), L4LÖ mit 73/70 Bodenpunkten (Grabloch 4.25), L4LÖD mit 66/62 Bodenpunkten (Grabloch 4.24) und L4LÖD mit 70/64 Bodenpunkten (Grabloch 4.18).

Südlich des Projektgebiets wurden noch L4D mit 61/48 Bodenpunkten (Grabloch 4.15) geschätzt.

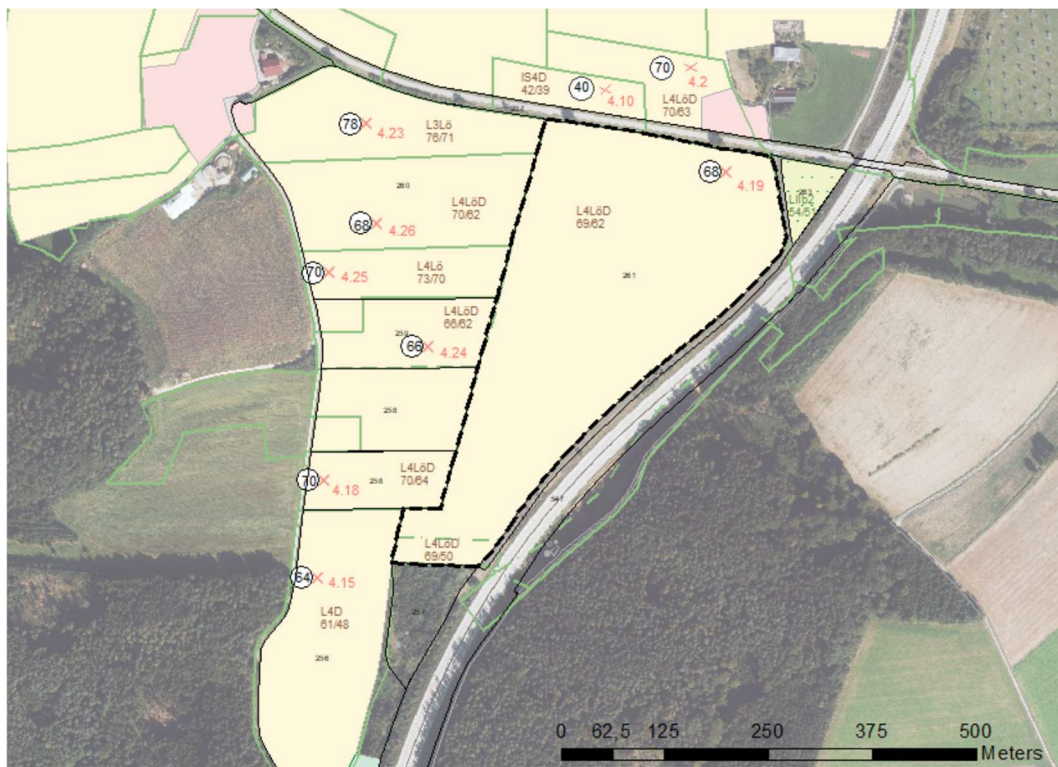


Abb. 2.12: Verortung der Grablöcher der Bodenschätzung im Umgriff des Projektgebiets

Rotes Kreuz = Grabloch der Bodenschätzung; gestrichelte Linie = Geltungsbereich
[Quelle: Landesamt für Steuern, München 1964; übermittelt am 06.11.2024]

Die korrespondierenden Grablöcher 4.2, 4.10, 4.15, 4.18, 4.19, 4.23, 4.24, 4.25, 4.26 (Lage siehe Abb. 2.12, Erhebungsjahr 1991) weisen folgenden Schichtaufbau auf (siehe Abb. 2.13):

Gemarkung Oberhaselbach	Klassenzeichen	Flurnr.	Bodenpunkte	Schichtmächtigkeit
Grabloch 4.2	L4LöD	232/2, im Nordosten	70/63	[dm]
1	h3-h2		L,fs3	2,0-2,5
2			L,fs3	1,0-1,5
3			L,kr,fs2	
Grabloch 4.10	IS4D	232/2, im Südwesten	42/39	[dm]
1	h3-h2		S,l3	1,5-2,0
2			S,l3-l2	2,0
3			S,l3	
Grabloch 4.15	L4D	256, im Norden	61/48	[dm]
1	h3-h2		L,fs3-s2	2,5
2			L,kr,s2	1,0
3			L,kr,s2	
Grabloch 4.18	L4LöD	258, im Westen	70/64	[dm]
1	h3-h2		L,fs3	2,0-2,5
2			L,fs3	1,5
3			L,fs2-kr	
Grabloch 4.19	L4LöD	261, im Norden	69/62	[dm]
1	h3-h2		L,fs3	2,0-2,5
2			L,fs3	1,0-1,5
3			L,fs2-kr	
Grabloch 4.23	L3Lö	260, im Norden	76/71	[dm]
1	h3-h2		L,fs3	3,0-3,5
2			L,fs2	2,5
3			L,fs3	
Grabloch 4.24	L4LöD	259, in der Mitte	66/62	[dm]
1	h3-h2		L,fs3	2,0-2,5
2			L,fs3	1,0
3			L,fs3,kr	
Grabloch 4.25	L4Lö	260, im Süden	73/70	[dm]
1	h3-h2		L,fs3	3,0
2			L,fs2	2,0
3			L,fs3	
Grabloch 4.26	L4LöD	260, in der Mitte	70/62	[dm]
1	h3-h2		L,fs3	2,0-2,5
2			L,fs3	1,0-1,5
3			L,fs2-kr	

Abb. 2.13: Schichtaufbau der korrespondierenden Grablöcher

Fett hervorgehoben die Fl. Nr. des Projektgebiets

[Quelle: Landesamt für Steuern, München 1991; übermittelt am 20.08.2025]

2.1.2 Böden mit besonderer Verdichtungsempfindlichkeit

Als besonders verdichtungsempfindliche Böden gelten gemäß DIN 19639 Böden mit einem Tongehalt von > 40 %.

Die Auswertung der Bodenarten in den vorgefundenen Bodentypengruppen ergibt, dass 6,73 ha (58,65 %) in diese Kategorie fallen (siehe Abb. 2.14).

BTG Code	Bodentyp	Bodenart	Tongehalt nach Bodenartendreieck						Fläche [m ²]	Fläche [%]	
			0-12 %	5-8 %	8-12 %	8-30 %	17-30 %	25-35 %			25-45 %
9	Parabraunerde / Braunerde	Oberboden: Lu					x		67.278	58,65%	
		Unterboden: Lt2-Lt3						x			
		Ausgangsgestein: Ut2			x						
9	Braunerde	Oberboden: SI2		x					4.780	4,17%	
		Unterboden 1: SI2		x							
		Unterboden 2: SI3			x						
		Ausgangsgestein: S-SI3	x								
13	Kolluvisol	Oberboden: Uls-Lu				x			42.663	37,19%	
		Unterboden: Ls2-Lu					x				
		Ausgangsgestein: Lt2						x			
Gesamt								114.721	100,00%		

Abb. 2.14: Verdichtungsempfindlichkeit: Auswertung des Tongehalts

Rot hinterlegt: besonders verdichtungsempfindliche Böden

[Quelle: Daten Standortliche Bodenkarte von Bayern (1986) und eigene Analyse]

Die Auswertung der Bodenarten in den vorgefundenen Bodentypengruppen ergibt, dass der Unterboden der Parabraunerde in die Kategorie mit einem Tongehalt > 40 % fällt. Dieser Bodentyp kommt mittig im Plangebiet vor und muss bei den Bauarbeiten besonders sorgsam behandelt werden.

2.1.3 Böden mit besonderer Erosionsgefährdung

Als Böden mit besonderer Erosionsgefährdung gelten Böden in steilen Lagen und mit einem K-Faktor (Bodenerodierbarkeitsfaktor) > 0,3 wie z.B. Lu, Lt2-Lt3 und Ut2 (siehe Abb. 2.15).

Erosionsempfindlichkeit	Bodenart	K-Faktor	Fläche [m ²]	Fläche [%]
keine	Oberboden: Uls-Lu	-	42.663	37,19%
	Unterboden: Ls2-Lu			
	Ausgangsgestein: Lt2			
sehr gering	Oberboden: SI2	0,07	4.780	4,17%
	Unterboden 1: SI2			
	Unterboden 2: SI3			
	Ausgangsgestein: S-SI3			
hoch - sehr hoch	Oberboden: Lu	0,54	67.278	58,65%
	Unterboden: Lt2-Lt3			
	Ausgangsgestein: Ut2			
Gesamt			114.721	100,00%

Abb. 2.15: Flächenstatistik der Erosionsempfindlichkeit

[Quelle: Bodenschätzungsdaten (FBS) und eigene Analyse]

Die Parabraunerde, mittig im Untersuchungsraum gelegen, gilt mit einem K-Faktor > 0,30 als besonders erosionsgefährdet. Sie deckt 58,65 % der Fläche im Untersuchungsraum ab. In der Bauphase ist offener Boden zu vermeiden und in dem Fall, dass dies unabdingbar ist, ist ein möglichst kleines Zeitfenster zu wählen.

2.1.4 Stoffliche Belastungen

Bei der Fläche handelt es sich um eine bislang landwirtschaftlich genutzte Fläche, für die keine Hinweise auf Klärschlammausbringung vorliegen. Dementsprechend ist von Schadstofffreiheit auszugehen.

2.2 Überplanung der Fläche

Die geplante FFPV-Anlage soll als Agri-PV genutzt werden und aus 4 Trafostationen und 6 Batteriespeicher bestehen (Gesamtfläche der Modulfelder 11,47 ha, siehe dazu **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Dabei sollen 20.358 Module mit einer Leistung von ca. 12,01 MWp mittels Rammprofilen installiert werden. Eine rückstandslose Rückbaubarkeit der Anlage wird dadurch ermöglicht.

Technische Details			
Kategorie	Fläche [m ²]	Fläche [ha]	Wert
Geltungsbereich	114.721,00	11,47	-
Ausgleichsfläche	13.398,00	1,34	-
Eingezäunte Fläche	101.323,00	10,13	-
Überbaute Fläche	51.313,56	5,13	-
GRZ	-	-	0,5
Überbaute Fläche/GB in %	-	-	45
Anzahl Module	-	-	20.358
Modulleistung	-	-	590 Wp
Modulneigung	-	-	15°
Gesamtleistung DC	-	-	12.011,22 kWp

Abb. 2.16: Kennzahlen aus der Technischen Planung

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025]

Die Neigung der Module beträgt 15°, die Höhe zur Modulunterkante 2,10 m und die Höhe zur Moduloberkante 3,91 m. Die Ausrichtung ist 180° Süd.

Im Gegensatz zu konventionellen FFPV-Anlagen, welche nur einen Reihenabstand von 2,10 m aufweisen, wurde diese Anlage mit einem Abstand zwischen den Modulreihen von 5 m geplant. Damit sind die im Rahmen der DIN SPEC 91434:2021 formulierten Vorgaben erfüllt.

Die Agri-PV-Anlage ist gemäß Kap. 6.4.2 (DIN SPEC 91434:2021) als hoch aufgeständerte Anlage konzipiert. Es muss über der landwirtschaftlich genutzten Fläche eine lichte Höhe von mindestens 2,10 m sichergestellt sein, sodass die bisherige Nutzung der Fläche unbeeinträchtigt bleibt. Die landwirtschaftlich nicht mehr nutzbare Fläche muss nach der Agri-PV-Anlagen Installation weniger als 10 % der Gesamtfläche betragen. Genauere Ausführungen zur landwirtschaftlichen Tätigkeit auf den Agri-PV-Flächen werden in einem landwirtschaftlichen Nutzungskonzept festgehalten, das in der Planungsphase vor dem Bau der Agri-PV-Anlage erstellt wird und auch den Nachweis über den Flächenverlust durch die Baumaßnahme führt.

Es ergibt sich folgende Flächenstatistik für die bodenschutzrelevanten Flächenkategorien im Untersuchungsraum (siehe Abb. 2.17):

Beanspruchte Fläche im Untersuchungsraum (UR)	Fläche [m ²]	Prozentsatz im UR
dauerhaft - versiegelt	60	100,00%
Transformator (4x)	40	66,24%
Hilfstransformator - Fundament	1	1,73%
Batteriespeicher - Fundament	16	26,53%
Wechselrichter - Fundament	3	5,50%
dauerhaft - nicht versiegelt	810	100,00%
Transformator - Rand 1 (4x)	67	8,25%
Transformator - Böschung (4x)	99	12,20%
Transformator - Rand 2 (4x)	131	16,16%
Batteriespeicher	88	10,85%
Batteriespeicher - Rand	412	50,85%
Hilfstransformator	1	0,16%
Wechselrichter	12	1,52%
temporär	14.188	100,00%
Künette - Kabel	1.159	8,17%
Künette - Puffer	3.182	22,43%
- Oberbodenmiete	1.579	49,63%
- Unterbodenmiete	1.603	50,37%
Lastverteilungsplatten	1.514	10,67%
Holz hackschnitzel	6.562	46,25%
Erosionsrinnen	1.771	12,48%
Gesamt:	15.057	
Fläche UR [m ²]		114.721
Anteil der beanspruchten Fläche im UR [%]		13,13%

Abb. 2.17: Während der Bau- und Betriebsphase beanspruchte Flächen

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Erhebungen]

Die für den Bauablauf aus Bodenschutzsicht relevanten Flächen werden im Bodenschutzplan in Karte 1 – Bodenschutzmaßnahmen und Karte 2 - Eingriffsflächen dargestellt (siehe Anhang J).

2.3 Projektphasen

Die Lebenszeit des Projekts teilt sich in folgende Phasen auf:

- Planungsphase
- Bauphase
- Betriebsphase
- Phase vor Wiederaufnahme der ursprünglichen Bewirtschaftung

Diesen Phasen wurden die Arbeitsschritte aus dem technischen Plan Arbeitsschritte zugeordnet, welche aus Sicht des Bodenschutzes relevant sind und hinsichtlich eines möglichen Bodeneingriffs geprüft wurden. Die Auswertung kann Abb. 2.18 entnommen werden.

Phase / Arbeitsschritt	Beschreibung	Bodeneingriff?
1	Planungsphase	
1	Allgemeine Maßnahmen	
2	Standortwahl und Anpassungsstrategien	
2	Bauphase	
	Allgemeines	
1	Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten	
0	Begrünung der Projektfläche	
1	Vermessung vor Ort und Absteckung	nein
2	Herstellung von Baustelleneinrichtungs- (BE-) und Lagerflächen	ja
3	Fahrtrouten	(ja)
4	Herstellung von Baustraßen	nein
5	Anlieferung der Baumaterialien (Gestelle, Module, Wechselrichter ...)	nein
6	Zaunbau	nein
7	Maschineneinsatz	(ja)
2	Aufbau der Solarmodule	
1	Lagerung von Materialien auf der Lagerfläche	nein
2	Rammung der Metallfundamente	(ja)
3	Aufbau der Fachwerkskonstruktionen (Montagesystem)	nein
4	Auflegen der Module	nein
5	Montage der Wechselrichter	nein
3	Erstellen der Flächen für die Transformatoren / Batteriespeicher	
1	Bodenaushub für die Betonplatte	ja
2	Umlaufender Graben	ja
3	Anlieferung und Einbau des Transformators und des Batteriespeichers	nein
4	Erstellen der Künette zum Verlegen der Kabel	
1	Erstellen des Kabelkanals	ja
5	Rückbau der BE-Flächen und der Baustraßen	
1	Rückbau der BE-Flächen und der Baustraßen	nein
2	Rückbau der Holzhackschnittelschüttungen	(ja)
6	Zwischenbewirtschaftung, Folgenutzung, ggf. Sanierung	
1	Rekultivierung	(ja)
2	Sanierung	(ja)
3	Betriebsphase	
1	Regelmäßige Kontrolle in der Betriebsphase	(ja)
2	Keine Beeinträchtigung der Böden in der Nutzungsphase	nein
3	Keine Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit der Böden in der Nutzungsphase	nein
4	Nach Möglichkeit Aufbau und Verbesserung des Funktionserfüllungsgrads der natürlichen Bodenfunktionen	nein
4	Rückbauphase	
1	Vollständiger Rückbau vor Wiederaufnahme der landwirtschaftlichen Nutzung	(ja)

Abb. 2.18: Arbeitsschritte im Lebenszyklus des Projekts

[Quelle: DIN 19639, eigene Auswertung]

3 Rechtliche Grundlagen

3.1 Gesetzliche Grundlagen

3.1.1 BauGB

Bei FFPV-Anlagen auf landwirtschaftlichen Flächen handelt es sich meistens um Bauvorhaben, die nicht im Sinne des BauGB privilegiert sind. Für die Errichtung muss deshalb ein gemeindliches Bauleitplanverfahren zur Aufstellung eines (vorhabenbezogenen) Bebauungsplans angestoßen werden. In 2023 wurden jedoch verschiedene Möglichkeiten einer Privilegierung von FFPV-Anlagen im Außenbereich geschaffen (www.carmen-ev.de; siehe dazu § 35 Abs. 1 Nr. 8 BauGB, Stand vom 3. Juli 2023).

Nach dem BauGB § 202 Schutz des Mutterbodens ist der „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.“

3.1.2 BBodSchG

Gemäß § 1 des Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG) sollen „die Funktionen des Bodens nachhaltig gesichert und wiederhergestellt werden. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden.“ § 2 regelt die Begrifflichkeiten, insb. zur Definition der Bodenfunktionen.

3.1.3 BNatSchG

Gemäß § 15 Abs. 1 (Verursacherpflichten) des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (BNatSchG) „ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind“ (Minimierungsgebot).

3.1.4 Mantelverordnung (vom 09.07.2021), in Kraft getreten am 01.08.2023

Die Verordnung wird um Aspekte des physikalischen Bodenschutzes, die bodenkundliche Baubegleitung¹ sowie die Gefahrenabwehr von schädlichen Bodenveränderungen auf Grund von Bodenerosion durch Wind erweitert. Die Methoden zur Bestimmung von Schadstoffgehalten wurden aktualisiert (BMUV, 2023).

¹ Auf Seite 2718 - §3 Besorgnis schädlicher Bodenveränderungen, Satz (5) – „Bei Vorhaben, bei denen auf einer Fläche von mehr 3.000 m² Materialien auf oder in die durchwurzelbare Bodenschicht auf- oder eingebracht werden, Bodenmaterial aus dem Ober- oder Unterboden ausgehoben oder abgeschoben wird oder der Ober- und Unterboden dauerhaft oder vorübergehende vollständig oder teilweise verdichtet wird, kann die für die Zulassung des Vorhabens zuständige Behörde im Benehmen mit der für den Bodenschutz zuständigen Behörde von dem nach § 7 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen die Beauftragung einer bodenkundlichen Baubegleitung nach DIN 19639 im Einzelfall verlangen. Satz 1 gilt entsprechend, wenn das Vorhaben einer Anzeige an eine Behörde bedarf oder von einer Behörde durchgeführt wird.“

3.2 Untergesetzliche Regelungen

- a. DIN 18915
- b. DIN 19731
- c. DIN 19639
- d. LABO (2023): Arbeitshilfe „Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie“. LABO-Projekt B 5.22, 107 Seiten, Potsdam.
- e. DIN SPEC 91434-2021-05: Agri-Photovoltaik-Anlagen - Anforderung an die landwirtschaftliche Hauptnutzung
- f. DIN SPEC 91492-2024-06: Agri-Photovoltaik-Anlagen - Anforderungen an die Nutztierhaltung
- g. Hinweise zu Bauplanungsrechtlichen Eingriffsregelung für PV-Freiflächenanlagen (StMB, Stand vom 05.12.2024): Gemäß den Hinweisen (StMB, 2024a) ist der fachgerechte Umgang mit Boden gemäß den bodenschutzgesetzlichen Vorgaben gemäß LABO (2023) abzuleiten. Diese Maßnahmen werden im Anhang C Allgemeingültige Ziele, Anforderungen und Maßnahmen zum Bodenschutz für Bau, Rückbau und Betriebsphase beschrieben.

4 Bodeneingriffe während der Bauphase

Nachfolgend werden Bodeneingriffe während der Bauphase identifiziert und beschrieben. Daraus resultierende Bodenschutzmaßnahmen werden in Kap. 5 abgeleitet und beschrieben. (*) in den nachfolgenden Tabellen kennzeichnen vorläufige Aussagen, welche im Zuge der Aktualisierung des BSK präzisiert werden (siehe Kap. 1.2).

4.1 Schritt 1 – Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten

Folgende Arbeitsschritte gehören zu Schritt 1 (siehe Abb. 4.1):

1	Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten	Bodeneingriff?	Beschreibung
0	Begrünung der Projektfläche	nein	Eine möglichst flächendeckende Begrünung der Fläche vor Baubeginn aus Gründen des Erosionsschutzes und der Minimierung der Bodenverdichtung ist anzustreben. Aktuell ist die Fläche teilweise begrünt. Eine gezielte Ansaat z.B. von Erosionsschutzstreifen (Breite ca. 16 m) unterbrechen die erosive Hanglänge.
1	Vermessung vor Ort und Absteckung	nein	Bei der Vermessung des Projektgebiets erfolgen keine Bodeneingriffe.
2	Herstellung von Baustellen-einrichtungs- (BE-) und Lagerflächen	ja	Die BE-Flächen und Lagerflächen dienen zur Lieferung, Zwischenlagerung und Montage der Baumaterialien. Nach Aussage des Vorhabenträgers wird die BE-Fläche lediglich zur Lagerung von Geräten genutzt (*).
3	Planung der Fahrtrouten / Minimierung der Fahrtbewegungen	(ja)	Für die Montage der Gestelle, Module sowie Wechselrichter werden die Bereiche zwischen den Modulen sowie Fahrtrouten von der Baustraße zu den Modulreihen in Anspruch genommen. Es findet kein Eingriff in den Boden statt, jedoch besteht die Gefahr von Bodenverdichtungen und -durchmischungen bei häufigen Befahren und bei ungeeigneter Bodenfeuchte.
4	Herstellung von Baustraßen	nein	Flächen mit hoher Fahrtfrequenz, die mit schweren Fahrzeugen (LKW, Dumper) befahren werden, werden mit einer Kiesschüttung oder lastverteilenden Platten gegen eine Durchmischung des Bodenmaterials und gegen Bodenverdichtung geschützt.
5	Anlieferung der Baumaterialien (Gestelle, Module, Wechselrichter ...)	nein	Die Anlieferung erfolgt zur BE-Fläche bzw. zum Ort des Einsatzes über die Baustraßen auf lastverteilenden Maßnahmen (*).
6	Zaunbau	nein	Es erfolgt kein Bodeneingriff, lediglich eine geringfügige Verdrängung des Bodens im Bereich der Pfähle. Es ist ein einfacher und bodenschonender Rückbau möglich.
7	Maschineneinsatz	(ja)	Es werden kleine, leichte Raupenfahrzeuge mit Hydraulikeinheit zum Rammen der Pfähle sowie zum Transport der Trägergestelle eingesetzt. Diese weisen einen möglichst geringen Kontaktflächendruck auf und können unter der Maßgabe der Minimierung der Fahrtbewegungen auch bei mittlerer Bodenfeuchte direkt auf dem gewachsenen Boden eingesetzt werden.

Abb. 4.1: Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten – Arbeiten mit Bodeneingriffen

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Es werden laut Angaben des Vorhabenträgers folgende Geräte verwendet:

- Lader: Kramer 5085: Nutzlast 2.150 kg, Radstand 2.020 mm, Schaufelbreite 1.850 mm
- Raupenlader: Gehl RT165: Kettenbreite 400 mm, Nutzlast (35 % der Kipplast) 748 kg, Einsatzgewicht 3.638 kg
- Ramme: GAYK HRE 3000WSP-EU: Betriebsgewicht 3.700 kg
- Minibagger: 35z-1/36c-1: Kettenbreite 300 mm, Laufwerkslänge 1,59 m, Bodenkontaktfläche $0,47 * 2 \text{ m}^2 = 0,94 \text{ m}^2$, Betriebsgewicht 3.556 - 3.759 kg, Bodendruck $3,78 - 4,00 \text{ kg/cm}^2$; Bodendruck² gemäß Datenblatt: $0,316 / 0,331 \text{ kg/cm}^2$

Prinzipiell ist leichtes Gerät mit Raupenlaufwerk einzusetzen (Bodenpressung unter Kette $< 300 \text{ g/cm}^2$). Die in der Maschinenliste aufgeführten Geräte erfüllen – mit Ausnahme des Radladers Kramer 5085 – die vorgenannten Voraussetzungen.

4.2 Schritt 2 – Aufbau der Solarmodule

Folgende Arbeitsschritte gehören zu Schritt 2 (siehe Abb. 4.2):

2	Aufbau der Solarmodule	Bodeneingriff?	Beschreibung
1	Lagerung von Materialien auf der Lagerfläche	nein	Die Metallfundamente, Fachwerkstrukturen und die Module auf der Baustraße angeliefert (*) und von dort direkt – ohne weitere Zwischenlagerung – an den Ort des Einbaus gebracht.
2	Rammung der Metallfundamente	(ja)	Die Fundamentierung erfolgt durch Rammung (angenommene Tiefe: 2,85 m). Mit der Bodenverankerung durch Rammprofile, wird auf die rückstandslose Rückbaubarkeit der Anlage geachtet. Das Material für die Metallfundamente besteht aus Stahl. Die Rammung erfolgt mittels der Ramme GAYK HRE 3000WSP-EU (techn. Datenblatt vorhanden). Es erfolgt lediglich eine geringflächige Bodenverdrängung, keine Versiegelung.
3	Aufbau der Fachwerkstrukturen (Montagesystem)	nein	Es kommt ein Montagesystem der Firma CWF zum Einsatz. Das Produkt ist ein PV-Unterkonstruktionsgestell für die geneigte Montage (Neigung 15°).
4	Auflegen der Module	nein	Geplant ist die Errichtung einer Photovoltaikanlage mit der Modulspitzenleistung von etwa 12,011 MWp . Gesamt werden ca. 20.358 Stück Module mit jeweils 590 Wp je Photovoltaikmodul verbaut. Die Module werden händisch aufgelegt.
5a	Montage der Wechselrichter	nein	Die Stromleitungen werden unter den Modulen bis zum Wechselrichter geführt: es erfolgt kein Bodeneingriff
5b		nein	Die Wechselrichter werden auf der Holzhackschnittelschüttung zum Ort der Montage transportiert: es erfolgt kein Bodeneingriff
5c		nein	Bei der Montage der Wechselrichter erfolgt kein Bodeneingriff

Abb. 4.2: Aufbau der Solarmodule – Arbeiten mit Bodeneingriffen

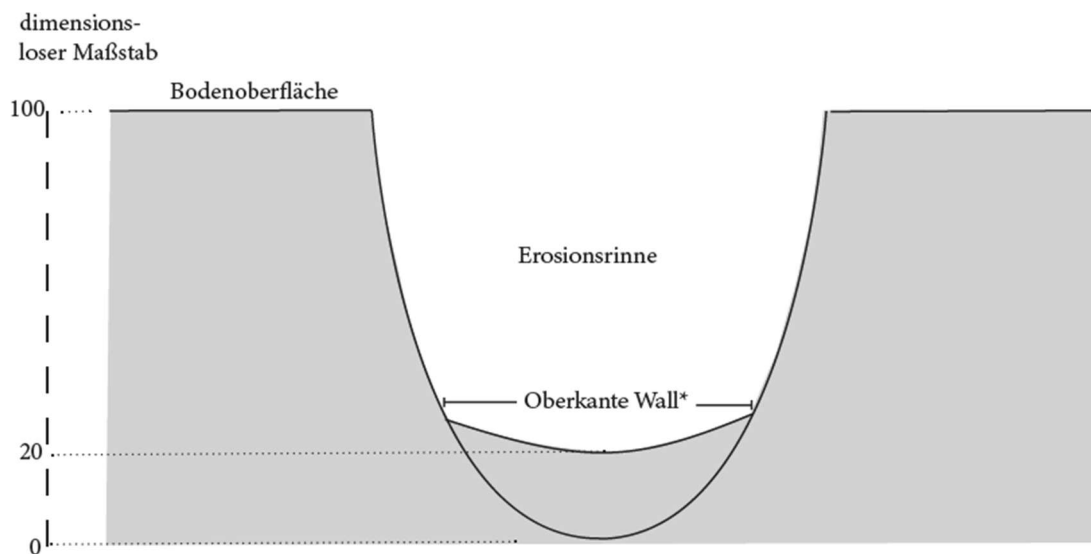
[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

² Die Bodenpressung (=Bodendruck) in kg/cm^2 bzw. kPa errechnet sich aus dem Einsatzgewicht in kg geteilt durch die Lauffläche (=Bodenkontaktfläche) in cm^2 .

Da das Projektgebiet nach Norden, Süden und Osten teilweise stark geneigt ist, sollen im Zuge des Aufbaus der Solarmodule, nach dem Aufbau der Fachwerkskonstruktion vor dem Auflagen der Module an zwei Stellen (siehe dazu Karte 1 in Anhang J) im Gelände sog. Erosionsrinnen und Erosionsschutz-Grünstreifen zur Erosionsverminderung angelegt werden.

Die Erosionsrinnen sind wie folgt anzulegen (siehe Abb. 4.3 und Karte 1 in Anhang J):

**Schemazeichnung zum Bau von Wällen in Erosionsrinnen zur Erosionsverminderung bei der Freiland-PV-Anlage Seckach III
vgl. SECKACH_Skizze20250808**



-)*: der Wall wird mit einer Breite von etwa 50 cm an der Oberfläche ausgeführt,
die Böschungswinkel beträgt etwa 30°
der gesamt Wall ist mit gebietsheimischen Pflanzgut der niederwüchsigen Rosa arvensis zu bepflanzen,
es sind 3 Pflanzen je m² zu setzen
bei störender Ausbreitung ist ein Pflegeschnitt erforderlich
das vor Ort anstehende Material wird für den Bau verwendet,
ohne dass dafür merklich abgegraben wird

Abb. 4.3: Schemazeichnung Erosionsrinne

[Quelle: eigene Auswertung]

Die Erosionsschutzrinnen (siehe Abb. 4.3) werden folgendermaßen ausgeführt:

1. Mit einem Erdwall wird eine Barriere gebildet. Die Höhe der Barriere erreicht am niefpunkt der Rinne Höhe etwa 50 cm, die Barier läuft zum Rand der rinne auf 0 cm Höhe aus. Die Barriere wird aus vor Ort gewonnenem Erdmaterial hergestellt.
2. Der Wall wird mit einer kriechenden Rose (gebietsheimische Feld-Rose, Rosa arvensis) bepflanzt.
3. Dort wo in der Rinne Nachsaaten der Grasansaat (*Lolium perenne*) notwendig sind, wird mit einer gebietsheimischen Mischung artenreichen Grünlands nachgesät (siehe dazu Anhang G).

4.3 Schritt 3 – Erstellen der Flächen für die Transformatoren / Batteriespeicher

Folgende Arbeitsschritte gehören zu Schritt 3 (siehe Abb. 4.4):

3	Erstellen der Flächen für Transformatoren/ Batteriespeicher	Bodeneingriff?	Beschreibung
1	Standfläche für Transformator / Batteriespeicher	ja	Zur Erstellung der Flächen für die Transformatoren und die Batteriespeicher finden Bodeneingriffe bis in eine Tiefe von 1,0 m statt: dauerhaft, versiegelt. Der Transformator wird inkl. integrierter Betonwanne angeliefert. Für die Batteriespeicher werden Streifenfundamente angelegt, auf welche die Batteriespeicher abgelegt werden. Dazwischen wird aufgekiest.
2	Vorplatz für Transformator / Batteriespeicher	ja	Zur Erstellung der Flächen für die Transformatoren und die Batteriespeicher (Vorplatz) finden Bodeneingriffe bis in eine Tiefe von 1,0 m statt: dauerhaft, nicht versiegelt. Der Boden wird rekultiviert und wieder eingesät.
3	Anlieferung und Einbau von Transformator und Batteriespeicher	nein	Die Transformatoren und die Batteriespeicher werden mit einem LKW angeliefert, der Container transportieren kann. Die Geräte werden mit dem Autokran auf die Stellflächen gehoben. Die Kranstellfläche wird mit einer Kiesschüttung befestigt.

Abb. 4.4: Flächen für Transformator / Batteriespeicher – Arbeiten mit Bodeneingriffen

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Diese Flächen werden dauerhaft beansprucht:

1. Transformator: Die Maße für den Container umfassen 3,55 m * 2,80 m (Kompakttrafostation UK 2600-35X). Dieser wird auf eine öldichte Fundamentwanne gesetzt, wozu der Boden 1,0 m tief ausgehoben werden muss (siehe dazu Abb. 4.5). Umlaufend wird mit 1,0 m Breite eine Umrandung erzeugt, welche dann mit einer Böschung (45° – 80°) wieder auf Geländeoberkante (GOK) zurückgeführt wird. Auf einem weiteren Meter wird der Oberboden abgezogen und aufgekiest. Damit entsteht auf der GOK umlaufend um den Transformator eine Umrandung von 3 m Breite. Als dauerhaft-versiegelt ist der Bereich der öldichten Fundamentwanne zu qualifizieren, die verbleibende Fläche ist als dauerhaft-nicht versiegelt zu beurteilen.

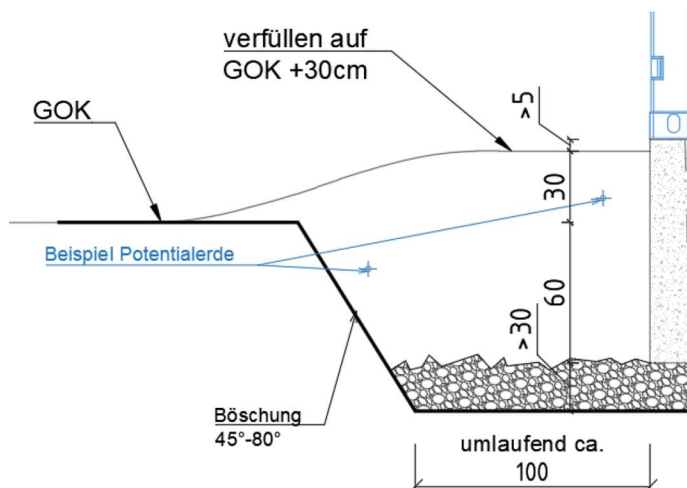


Abb. 4.5: Bodeneingriff zum Erstellen der Aufstandsfläche für den Transformator

[Quelle: Technisches Datenblatt Wattkraft Fundamentwanne Huawei-STS 20“]

2. Batteriespeicher: Die Standfläche für den Batteriespeicher umfasst 6,06 m * 2,44 m. Der Boden wird 1,0 m tief ausgehoben. Der Batteriespeicher wird randlich auf zwei schmale Betonfundamente mit den Maßen 6,06 m (Länge) * 0,22 m (Breite) * 0,8 m (Tiefe) gesetzt, so dass der entstehende Spalt von 2,00 m nach dem Setzen der Betonfundamente wieder mit Bodenmaterial aufgefüllt wird. In einer Breite von 3 m an den beiden Längsseiten und einer schmalen Seite (dort, wo der Wechselrichter hinkommt) sowie einer Breite von 1,13 m an der gegenüberliegenden schmalen Seite des Batteriespeichers wird der Oberboden abgezogen und aufgekiest. Damit entsteht eine Umrandung. Als dauerhaft-versiegelt ist lediglich der Bereich der Betonfundamente zu qualifizieren, die verbleibende Fläche ist als dauerhaft-nicht versiegelt zu beurteilen.
3. Hilfstransformator: Dieser ist im Osten der Fläche, in der nördlichen Hälfte positioniert, welcher auf zwei schmale Betonfundamente mit 1,30 m (Länge) * 0,40 m (Breite) * 0,8 m (Tiefe) gesetzt wird. Der Spalte dazwischen wird nach dem Setzen der Betonfundamente wieder mit Bodenmaterial aufgefüllt.
4. Wechselrichter: Es ist je ein Wechselrichter an einem Batteriespeicher befestigt: zwei im Norden (am Westrand), zwei im Osten (am Südwestrand) und 2 im Süden der Fläche (am Ostrand). Dieser wird auf zwei schmale Betonfundamente mit 1,10 m (Länge) * 0,50 m (Breite) * 0,8 m (Tiefe) gesetzt. Der Spalte dazwischen wird nach dem Setzen der Betonfundamente wieder mit Bodenmaterial aufgefüllt.

Es ergibt sich nachfolgende Flächen- und Massenbilanz für den Bodenabtrag (siehe Abb. 4.6) und den Bodenauftrag (siehe Abb. 4.7):

Flächentyp	Fläche [m ²]	Abtrag				Gesamt [m ³]
		OB [m]	UB [m]	OB [m ³]	UB [m ³]	
dauerhaft - versiegelt	60			18,0	42,0	60,0
Transformator	40	0,3	0,7	12,0	28,0	
Hilfstransformator - Fundament	1	0,3	0,7	0,3	0,7	
Batteriespeicher - Fundament	16	0,3	0,7	4,8	11,2	
Wechselrichter - Fundament	3	0,3	0,7	0,9	2,1	
dauerhaft - nicht versiegelt	810			220,0	124,3	344,3
Transformator - Rand 1	67	0,3	0,7	20,1	46,9	
Transformator - Böschung	99	0,3	0,7	6,8	6,8	
Transformator - Rand 2	131	0,3	0,0	39,3	0,0	
Batteriespeicher	88	0,3	0,7	26,4	61,6	
Batteriespeicher - Rand	412	0,3	0,0	123,6	0,0	
Hilfstransformator	1	0,3	0,7	0,3	0,6	
Wechselrichter	12	0,3	0,7	3,6	8,4	
Gesamt	869,9			238,0	166,3	404,3

Legende:
OB - Oberboden
UB - Unterboden

Abb. 4.6: Bodenabtrag für Transformatoren und Batteriespeicher: Flächen- und Massenbilanz

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Erhebungen]

Flächentyp	Fläche [m ²]	Auftrag				Gesamt [m ³]
		OB [m]	UB [m]	OB [m ³]	UB [m ³]	
dauerhaft - versiegelt	60			0,0	0,0	0,0
Transformator	40	0,0	0,0	0,0	0,0	
Hilfstransformator - Fundament	1	0,0	0,0	0,0	0,0	
Batteriespeicher - Fundament	16	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wechselrichter - Fundament	3	0,0	0,0	0,0	0,0	
dauerhaft - nicht versiegelt	810			0,0	124,3	
Transformator - Rand 1	67	0,0	0,7	0,0	46,9	
Transformator - Böschung	99	0,0	0,7	0,0	6,8	
Transformator - Rand 2	131	0,0	0,0	0,0	0,0	
Batteriespeicher - Fundament	88	0,0	0,7	0,0	61,6	
Batteriespeicher - Rand	412	0,0	0,0	0,0	0,0	
Hilfstransformator	1	0,0	0,7	0,0	0,6	
Wechselrichter	12	0,0	0,7	0,0	8,4	
Gesamt	869,9			0,0	124,3	

Legende:
 OB - Oberboden
 UB - Unterboden

Abb. 4.7: Bodenauftrag für Transformatoren und Batteriespeicher: Flächen- und Massenbilanz

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Erhebungen]

Da das Bodenmaterial nur teilweise rückverfüllt werden kann, wird der Überschuss (siehe Abb. 4.8) auf geeigneten Teilflächen im Projektgebiet ausgebracht. Für den Fall, dass Teile des Bodenmaterials temporär zwischengelagert werden müssen, erfolgt eine Planung einer Ober- und einer Unterbodenmiete im Bodenschutzplan (BSP).

Es ergibt sich folgender Überschuss:

Kategorie	Oberboden [m ³]	Unterboden [m ³]
Bodenabtrag	585,7	977,6
Bodenauftrag	347,7	935,6
Überschuss [m³]	238,0	42,0

Abb. 4.8: Überschuss an Ober- und Unterboden: Fläche für Transformatoren, Batteriespeicher und Kabelkanäle

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Erhebungen]

4.4 Schritt 4 – Erstellen des Kabelkanals zum Verlegen der Kabel

Folgende Arbeitsschritte gehören zu Schritt 4 (siehe Abb. 4.9):

4	Erstellen des Kabelkanals zum Verlegen des Kabels	Bodeneingriff?	Beschreibung
1	Erstellen des Kabelkanals	ja	Zur Erstellung der Kabelkanäle finden Bodeneingriffe (temporär) statt: Der Ober- und Unterboden wird parallel zum geöffneten Kabelkanal kurzzeitig fachgerecht, getrennt aufgemietet. Es ist keine Einsaat und weitere Pflege der Bodenmiete notwendig.

Abb. 4.9: Erstellen des Kabelkanals – Arbeiten mit Bodeneingriffen

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Erhebungen]

Die Kabel werden unter der Fachwerkskonstruktion bis zum Wechselrichter und von dort zu den Transformatoren (Einspeisepunkt) im Boden in einem Kabelkanal geführt. Für die Bereiche, wo der Kabelkanal gegraben wird, erfolgt ein temporärer Bodeneingriff.

Das Bodenmaterial wird getrennt nach Oberboden (OB) und Unterboden (UB) zwischengelagert:

- Der Kabelkanal wird in einer Tiefe von 100 cm und einer durchschnittlichen Breite von 80 cm ausgehoben. Das Bodenmaterial (OB und UB) wird randlich in getrennten Mieten abgelegt. Beim UB wird in oberen und unteren UB unterschieden und dementsprechend getrennt aus- und eingebaut. Im Bedarfsfall wird im Untergrund Kabelsand oder der beim Erstellen des Grabens oder der Fundamente für Transformator und Speicher Bau anfallende Löss eingebracht. Erwartet wird, dass dadurch ein Überschuss von maximal 20 % entsteht.
- Die Kabel werden verlegt, der Kabelkanal wird innerhalb weniger Tage wieder zugeschüttet. Das Bodenmaterial wird getrennt nach OB und UB wieder lagerichtig eingebaut. Die Bodenoberfläche wird mit Hafer schütter begrünt und bleibt im Übrigen der Selbstbegrünung überlassen.

Ggf. anfallendes steinfreies Übermaterial verbleibt auf der Fläche, indem es auf dem Graben und auf beiden Seiten des Grabens in einer Mächtigkeit zwischen 0 und 5 cm verteilt wird.

Es ergibt sich nachfolgende Flächen- und Massenbilanz (siehe Abb. 4.10).

Flächentyp	Fläche [m ²]	Abtrag			
		OB [m]	UB [m]	OB [m ³]	UB [m ³]
temporär	1.159			347,7	811,3
Künette - Kabel	1.159	0,3	0,7	347,7	811,3
Gesamt	1.159			347,7	811,3

Legende:
 OB - Oberboden
 UB - Unterboden

Abb. 4.10: Bodenaushub Kabelkanal: Flächen- und Massenbilanz

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Erhebungen]

4.5 Schritt 5 – Rückbau der BE-Flächen und der Baustraßen

Folgende Arbeitsschritte gehören zu Schritt 5 (siehe Abb. 4.11):

5	Rückbau der BE-Flächen und der Baustraßen	Bodeneingriff?	Beschreibung
1	Rückbau der BE-Flächen und der Baustraßen	nein	Die BE-Flächen, Lagerflächen und Baustraßen erfordern nur dann einen klassischen Rückbau, wenn sie aufgekiest und befestigt werden. Lastverteilungsplatten, z.B. werden rückschreitend eingesammelt; Holzhackschnitzel können i.d.Regel an Ort und Stelle verbleiben.
		(ja)	Flächen, die mit einer Kiesschüttung befestigt wurden, sind rückzubauen und anschließend zu rekultivieren. Kies und Vlies sind vollständig zu entfernen.
2	Rückbau der Holzhackschnitzelschüttungen	(ja)	Die Holzhackschnitzel werden auf der Eingriffsfläche belassen oder je nach Gegebenheit flächig verteilt.

Abb. 4.11: Rückbau Manipulationsflächen – Arbeiten mit Bodeneingriffen

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

4.6 Schritt 6 – Zwischenbewirtschaftung, Folgenutzung, ggf. Sanierung

Folgende Arbeitsschritte gehören zu Schritt 5 (siehe Abb. 4.12):

6	Zwischenbewirtschaftung, Folgenutzung, ggf. Sanierung	Bodeneingriff?	Beschreibung
1	Rekultivierung	(ja)	Eine Rekultivierung von Flächen ist nur im Bereich des Kabelkanals und im Bedarfsfall im Bereich der Holzhackschnitzelschüttung, sofern es dort zu Bodendurchmischungen gekommen ist, notwendig.
			BE-Flächen und Kranstellflächen müssen, sofern sie mit einer Kiesschüttung befestigt wurden, rekultiviert werden (*).
2	Sanierung	(ja)	Im Bedarfsfall ist eine Sanierung von Flächen mit hoher Fahrtfrequenz oder bei erfolgtem Befahren trotz ungeeigneter Bodenfeuchte notwendig. Auf welchen Flächen dies ggf. notwendig ist und in welchem Umfang welche Sanierungsmaßnahmen durchzuführen sind, entscheidet im Bedarfsfall die BBB.

Abb. 4.12: Rekultivierung und ggf. Sanierung – Arbeiten mit Bodeneingriffen

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Die Maßnahmen zur Begrünung der Projektfläche am Ende der Bauphase sind im „maßnahmenbaltt „Begrünung am Ende der Bauphase““ zusammengefasst (siehe Anhang G).

5 Maßnahmen zum vorhabenbezogenen Bodenschutz in Phase 2 – Bau

Nachfolgend werden für die in Kap. 4 identifizierten Bodeneingriffe Maßnahmen abgeleitet und - sofern notwendig - begründet. (*) in den nachfolgenden Tabellen kennzeichnen vorläufige Aussagen, welche im Zuge der Aktualisierung des BSK präzisiert werden (siehe Kap. 1.2).

5.1 Schritt 1 – Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten

Es werden folgende Maßnahmen festgesetzt (siehe Abb. 5.1):

1	Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten	Bodeneingriff?	Maßnahme Nr.	festgesetzte Maßnahmen	Status
0	Begrünung der Projektfläche	nein	2.1.0	Sofern die Fläche nicht natürlich begrünt ist (Dauergrünland, Weidelgras, Klee gras o.ä., ist diese möglichst früh, mindestens 6 Wochen vor Baubeginn einzusäen. Ein Baubeginn ist dann zulässig, wenn die Grasnarbe geschlossen ist. Die Entscheidung wird in Absprache mit der BBB getroffen.	✓
1	Vermessung vor Ort und Absteckung	nein	2.1.1	-	✓
2	Herstellung von Baustellen-einrichtungs- (BE-) und Lagerflächen	ja	2.1.2	Auf der BE-Flächen und Lagerflächen werden lastverteilende Maßnahmen durchgeführt (*).	✓
3	Planung der Fahrtrouten / Minimierung der Fahrtbewegungen	(ja)	2.1.3	Der Gefahr von Bodenverdichtungen und Bodenvermischung durch häufiges Überfahren wird durch das Aufschütten von Holz hackschnitzeln in einer Mächtigkeit von 30 cm entgegen gewirkt. Darüber hinaus werden ausschließlich geeignete Geräte (kleine, leichte Raupenfahrzeuge mit Hydraulikeinheit zum Rammen der Pfähle sowie zum Transport der Trägergestelle), nur bei geeigneter Witterung eingesetzt (siehe Maßnahme 2.1.7).	✓
4	Herstellung von Baustraßen	nein	2.1.4	Es werden im Bereich der Zufahrten zur BE-Fläche auf der sog. Baustraße lastverteilende Maßnahmen (*), ansonsten auf alle Strecken mit hoher Fahrtfrequenz Holz hackschnitzel in 30 cm Mächtigkeit aufgebracht.	✓
5	Anlieferung der Baumaterialien (Gestelle, Module, Wechselrichter ...)	nein	→	siehe Maßnahme 2.1.4	✓
6	Zaunbau	nein	→	siehe Maßnahme 2.1.7	✓
7	Maschineneinsatz	(ja)	2.1.7	Es werden bei der Errichtung des Solarparks kleine, leichte Raupenfahrzeuge mit Hydraulikeinheit eingesetzt. Diese werden nur bei geeigneten Bodenfeuchteverhältnissen in Absprache mit der BBB eingesetzt.	✓

Legende:

✓ = keine Maßnahmen notwendig, ✓ = notwendige Maßnahme zur Verminderung und Vermeidung

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Abb. 5.1: Vorbereitungs- und Erdbauarbeiten – Maßnahmen zum Bodenschutz

5.2 Schritt 2 – Aufbau der Solarmodule

Es werden folgende Maßnahmen festgesetzt (siehe Abb. 5.2):

2	Aufbau der Solarmodule	Bodeneingriff?	Maßnahme Nr.	festgesetzte Maßnahmen	Status
1	Lagerung von Materialien auf der Lagerfläche	nein	→	siehe Maßnahme 2.1.4	✓
2	Rammung der Metallfundamente	(ja)	2.2.2	Rammung nur bei geeigneter Witterung, Ramme steht auf der Holzhackschnittelschüttung	✓
3	Aufbau der Fachwerkskonstruktionen (Montagesystem)	nein	2.2.3	Die Baumaterialien werden unter der Maßgabe der Minimierung der Fahrtbewegungen und der Fahrtstrecken ausschließlich auf der Holzhackschnittelschüttung mit geeigneten Geräten jeweils am Anfang der Modulreihen abgelegt.	✓
4	Auflegen der Module	nein	2.2.4	Der Aufbau der Module erfolgt rückschreitend von dem am weitesten entfernten Punkt innerhalb der Modulreihe.	✓
5a	Montage der Wechselrichter	nein	2.2.5	-	✓
5b		nein	2.2.6	Der Aufbau der Wechselrichter erfolgt rückschreitend von dem am weitesten entfernten Punkt innerhalb der Modulreihe.	✓
5c		nein	2.2.7	-	✓

Legende:

✓ = keine Maßnahmen notwendig, ✓ = notwendige Maßnahme zur Verminderung und Vermeidung

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Abb. 5.2: Aufbau der Solarmodule – Maßnahmen zum Bodenschutz

Beim Aufbau der Solarmodule erfolgen keine Erdbewegungen. Die Risiken zur Beeinträchtigung des Bodens entstehen aber durch die Art und Häufigkeit der Fahrtbewegungen.

Es kann in kurzer Zeit die Grasnarbe zerstört werden und der Boden der Verdichtung und der Erosion, bis hin zur Durchmischung ausgesetzt sein.

Prinzipiell ist deshalb leichtes Gerät mit Raupenlaufwerk einzusetzen (Bodenpressung unter Kette < 300 g/cm², → siehe Maßnahme 2.1.7).

Die Befahrungen sind nur bei geeigneter Bodenfeuchte (zur Bestimmung siehe Anhang D und Abb. 5.3) und dem Vorhandensein von lastverteilenden Maßnahmen (wie z.B. Holzhackschnittelschüttung) zulässig (siehe dazu Abb. 5.4).

relevante Konsistenzgrenzen (stark vereinfacht)

<i>Konsistenz</i>	<i>Kriterien</i>	
	<i>> 17% Ton (bindig)</i>	<i>< 17%Ton</i>
fest, hart (ko1)	nicht ausrollbar	dunkelt bei Wasserzugabe stark nach
Schrumpfgrenze		
halbfest, bröckelig (ko2)	noch ausrollbar nicht knetbar	dunkelt etwas nach
Ausrollgrenze		
steif(plastisch) ko3	ausrollbar: 3 mm Ø	Finger werden etwas feucht, dunkelt nicht nach
weich(plastisch) ko4	ausrollbar: <3 mm Ø	Finger werden deutlich feucht
breiig(plastisch) (ko5)	ausrollbar, quillt beim Pressen zwischen den Fingern hindurch	fließend
Fließgrenze		
zähflüssig (ko6)	fließend	stark fließend

Abb. 5.3: Bestimmung der Konsistenz des Bodens in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte

[Quelle: DIN 19639:2019-09, Tabelle 2, stark vereinfacht]

Boden-Kennwert	Bearbeiten des Bodens	Befahren des Bodens
kleiner 6 cbar	verboten	verboten
6-10 cbar	mit Vorsicht zulässig	mit Schutzmaßnahmen zulässig
größer 10 cbar	zulässig	zulässig, wenn Maschinen-Kennwert kleiner als Boden-Kennwert

Das Ampelschema zeigt, ob Bodenarbeiten zulässig sind. [Quelle: FSK 2018]

Abb. 5.4: Zulässigkeit von Bodenarbeiten in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte

[Quelle: FSK 2018]

5.3 Schritt 3 – Erstellung der Flächen für den Transformatoren / Batteriespeicher

Es werden folgende Maßnahmen festgesetzt (siehe Abb. 5.5):

3	Erstellen der Flächen für Transformatoren/ Batteriespeicher	Bodeneingriff?	Maßnahme Nr.	festgesetzte Maßnahmen	Status
1	Standfläche für Transformator / Batteriespeicher	ja	2.3.1	Zu den Vorgaben beim Bodenabtrag, der Zwischenlagerung des Bodens und den Bodenauftrag siehe Anhang B im BSK.	✓
2	Vorplatz für Transformator / Batteriespeicher	ja	2.3.2	Zu den Vorgaben beim Bodenabtrag, der Zwischenlagerung des Bodens und den Bodenauftrag siehe Anhang B im BSK.	✓
3	Anlieferung und Einbau von Transformator und Batteriespeicher	nein	2.3.3	Der LKW fährt nur auf den mit lastverteilenden Maßnahmen (*) geschützten Flächen. Von dort werden Transformator und Container mittels Autokran auf die Fundamente gehoben.	✓

Legende:

✓ = keine Maßnahmen notwendig, ✓ = notwendige Maßnahme zur Verminderung und Vermeidung
 [Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Abb. 5.5: Bodeneingriffe am Standort für Transformator und Batteriespeicher – Maßnahmen zum Bodenschutz

Der anfallende Überschuss an OB (siehe Abb. 4.8 in Kap. 4.3) wird auf der Fläche zum Auffüllen der Fahrspuren der bestehenden Fahrwege genutzt.

5.4 Schritt 4 – Erstellen des Kabelkanals zum Verlegen der Kabel

Es werden folgende Maßnahmen festgesetzt (siehe Abb. 5.6):

4	Erstellen des Kabelkanals zum Verlegen des Kabels	Bodeneingriff?	Maßnahme Nr.	festgesetzte Maßnahmen	Status
1	Erstellen des Kabelkanals	ja	2.4.1	Zu den Vorgaben beim Bodenabtrag, der Zwischenlagerung des Bodens und den Bodenauftrag siehe Anhang B im BSK.	✓

Legende:

✓ = keine Maßnahmen notwendig, ✓ = notwendige Maßnahme zur Verminderung und Vermeidung
 [Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Abb. 5.6: Bodeneingriffe beim Erstellen des Kabelkanals – Maßnahmen zum Bodenschutz

Nach Möglichkeit wird das Kabel mit dem steinfreien UB eingesandet (siehe dazu auch Anhang I). Damit wird angestrebt, ohne Überschuss auszukommen. Sollte das nicht vollständig möglich sein, wird der Überschuss (max. 20 %) direkt angrenzend auf den Boden aufgetragen und ausgebreitet.

5.5 Schritt 5 – Rückbau der BE-Flächen und der Baustraßen

Es werden folgende Maßnahmen festgesetzt (siehe Abb. 5.7):

5	Rückbau der BE-Flächen und der Baustraßen	Bodeneingriff?	Maßnahme Nr.	festgesetzte Maßnahmen	Status
1	Rückbau der BE-Flächen und der Baustraßen	nein	2.5.1	Die Lastverteilungsplatten werden rückschreitend entnommen, auf das Transportfahrzeug gelegt und abgefahren. Sofern Maßnahme 2.1.7 berücksichtigt wird, findet kein Bodeneingriff statt. - siehe Anhang	✓
		(ja)	➔	sofern eine Kiesschüttung vorliegt: siehe Maßnahme 2.6.2	✓
2	Rückbau der Holzhackschnitzelschüttungen	(ja)	2.5.2	-	✓

Legende:

✓ = keine Maßnahmen notwendig, ✓ = notwendige Maßnahme zur Verminderung und Vermeidung
 [Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Abb. 5.7: Rückbau der BE-Fläche und der Baustraße – Maßnahmen zum Bodenschutz

5.6 Schritt 6 – Rekultivierung und ggf. Sanierung

Es werden folgende Maßnahmen festgesetzt (siehe Abb. 5.8):

6	Zwischenbewirtschaftung, Folgenutzung, ggf. Sanierung	Bodeneingriff?	Maßnahme Nr.	festgesetzte Maßnahmen	Status
1	Rekultivierung	(ja)	2.6.1	Zu den Vorgaben bei der Zwischenbewirtschaftung / ggf. Nachsorge siehe Anhang B und Anhang F	✓
			2.6.2	Die Kiesschüttung ist rückschreitend zu entfernen; das Vlies ist vorsichtig und rückstandsfrei zu entnehmen; der Oberboden ist je nach Erfordernis zu lockern(z.B. mit einer Kreiselegge) und mit einem gebietsheimischen, regionalen Saatgut anzusäen.	✓
2	Sanierung	(ja)	2.6.3	Sanierungsmaßnahmen werden im Bedarfsfall von der BBB zusammen mit dem Vorhabenträger entwickelt.	✓

Legende:

✓ = keine Maßnahmen notwendig, ✓ = notwendige Maßnahme zur Verminderung und Vermeidung
 [Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Abb. 5.8: Rekultivierung und ggf. Sanierung – Maßnahmen zum Bodenschutz

Eine Rekultivierung von Flächen ist nur im Bereich des Kabelkanals, im Bedarfsfall im Bereich der Holzhackschnitzelschüttung, sofern es dort zu Bodendurchmischungen gekommen ist, sowie beim Rückbau von Flächen (z.B. BE-Flächen, Kranstellflächen), sofern diese mit einer Kiesschüttung befestigt wurden, notwendig. Es wird erwartet, dass die Rekultivierung durch Selbstbegrünung erfolgt. Sollte es trotz der durchgeführten

Vermeidungsmaßnahmen zu schädlichen Bodenveränderungen kommen, legt die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde Sanierungsmaßnahmen fest.

Die Maßnahmen zur Begrünung der Projektfläche am Ende der Bauphase sind im „maßnahmenbaltt „Begrünung am Ende der Bauphase““ zusammengefasst (siehe Anhang G).

6 Maßnahmen zum vorhabenbezogenen Bodenschutz in Phase 3 - Betrieb

6.1 Allgemeine Maßnahmen

Es werden folgende Maßnahmen festgesetzt (siehe Abb. 6.1):

3	Betriebsphase	Boden-eingriff?	Maß-nahme Nr.	festgesetzte Maßnahmen	Status
1	Regelmäßige Kontrolle in der Betriebsphase	(ja)	3.0.1	Sanierungsmaßnahmen werden im Bedarfsfall von der BBB zusammen mit dem Vorhabenträger entwickelt.	✓
2	Keine Beeinträchtigung der Böden in der Nutzungsphase	nein	3.0.2	Wiederherstellung von natürlichen Retentionsflächen: z.B. durch Zusammenführung des Niederschlagswassers von den Modulen in Gräben und saisonalen Mulden (UM-BW, 2019).	✓
3	Keine Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit der Böden	nein	3.0.3	Gemäß BStMB (2024a) ist das Bewirtschaftungs- bzw. Pflege- und Ausgleichskonzept für die Zeit der Nutzung „der Fläche als PV-Anlage aus agrarstruktureller Sicht auf die spätere Wiederaufnahme einer möglichst ungestörten landwirtschaftlichen Nutzung möglichst im Umfang der ursprünglich in Anspruch genommenen Fläche auszurichten“.	✓
4	Nach Möglichkeit Aufbau und Verbesserung des Funktionserfüllungsgrads der natürlichen Bodenfunktionen	nein	3.0.4	Freiwillige Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung der Standortfläche: Zu den Wirkungsbereichen der ÖKVO gehören unter anderem die Verbesserung der Biotopqualität, Schaffung höherwertiger Biotoptypen, Förderung spezifischer Arten, Maßnahmen zur Wiederherstellung von Bodenfunktionen wie Verbesserung der Grundwassergüte und Erosionsschutz (UM-BW, 2019).	✓

Legende:

✓ = notwendige Maßnahme zur Verminderung und Vermeidung, ✓ = freiwillige Maßnahmen, fachlich wünschenswert
 [Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Abb. 6.1: Betriebsphase – Maßnahmen zum Bodenschutz

Für den Fall, dass im Laufe der Betriebszeit unerwartete Bodenschäden oder -veränderungen festgestellt werden z. B. Erosionsschäden durch erhöhte Oberflächenabflüsse, sollten umgehend Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Deshalb sind regelmäßige Kontrollen notwendig ([HTTPS://WWW.ENERGIEATLAS.BAYERN.DE/THEMA_SONNE/PHOTO-VOLTAIK/BODENSCHUTZ](https://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne/photo-voltaik/bodenschutz)).

Es ist darauf hinzuwirken, dass keine Beeinträchtigung der Böden und der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit in der Nutzungsphase erfolgt. Nach Möglichkeit sollte ein Aufbau und eine Verbesserung der Funktionserfüllungsgrade der natürlichen Bodenfunktionen erzielt werden.

In der Pflege der Fläche liegt der zentrale Schlüssel, ob über den Zeitraum der Nutzung als FFPV-Anlage Bodenfunktionen sogar verbessert werden können. Dies kann gelingen, wenn durch die Pflegemaßnahmen eine Verbesserung der Wasserhaltefähigkeit und der Bodenstruktur erreicht wird (z.B. durch Mulchen der Flächen bei geeigneter

Witterung). Durch die lange Bodenruhe können auch positive Auswirkungen auf das Bodenleben erreicht werden, welche wiederum den Humusaufbau und damit die Fähigkeit, Kohlenstoff zu speichern - eine Bodenfunktion, die zum Schutz des Klimas beiträgt - begünstigen.

Es sollte deshalb fachlich abgewogen werden, inwieweit Maßnahmen zur Aushagerung und Maßnahmen zum Humusaufbau in Einklang gebracht werden können, da sie i.d.R. unterschiedliche Ziele anstreben.

7 Maßnahmen zum vorhabenbezogenen Bodenschutz Phase 4 – Rückbau

Es werden folgende Maßnahmen festgesetzt (siehe Abb. 7.1):

4	Rückbau	Bodeneingriff?	Maßnahme Nr.	festgesetzte Maßnahmen	Status
1	Vollständiger Rückbau vor Wiederaufnahme der landwirtschaftlichen Nutzung	(ja)	4.1.1	Das Solarkraftwerk (Module sowie Gestelle) nebst Infrastruktur, alle Einrichtungen, nebst allen weiteren Nebenanlagen ist abzubauen und zu entfernen	✓
			4.1.2	Oberirdisch und im Erdreich verlegte Kabel(-trassen) sind zu beseitigen und zu entfernen	✓
			4.1.3	Die Elektro- und sonstigen Installation (Transformatoren, Kabel, Einhausungen) ist zu beseitigen und zu rekultivieren.	✓
			4.1.4	Trägerverankerungen mit Betonfundament, Rammpfähle oder Schraubanker, Sockel, Pfosten und sonstigen Verankerungen sind rückstandslos rückzubauen und zu beseitigen.	✓
			4.1.5	Entstehenden Hohlräume sind ordnungsgemäß zu verfüllen.	✓
			4.1.6	Angelegte Zuwegungen und Umzäunungen sind vollständig zu beseitigen und zu rekultivieren.	✓
			4.1.7	Versiegelte und teilversiegelte Bereiche sind vollständig rückzubauen.	✓
			4.1.8	Das Kabelbett ist auszubauen und das Bodenmaterial bei ungeeignetem Material mit standortgerechtem (Boden-)Material auszutauschen. Die ursprüngliche Horizontabfolge des natürlich gewachsenen Bodens ist wiederherzustellen.	✓
			4.1.9	Auf den Flächen, in die Eingriffe zur Wiederherstellung und Rekultivierung vorgenommen wurden, ist eine ausreichende Humusschicht aufzutragen.	✓

Legende:

✓ = notwendige Maßnahme zur Verminderung und Vermeidung am Ende der Nutzungsphase

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertung]

Abb. 7.1: Rückbau des Solarparks – Maßnahmen zum Bodenschutz

Vor Wiederaufnahme der landwirtschaftlichen Nutzung wird die FFPV-Anlage vollständig zurückgebaut. Das bedeutet, dass keine baubedingten Einschränkungen mehr vorliegen.

8 Zuordnung der Arbeitsschritte im BSP zu den Arbeitsschritten im Technischen Plan

Die Arbeitsschritte, die im BSK resp. BSP untersucht wurden, wurden den Arbeitsschritten im Technischen Plan zugeordnet (siehe Abb. 8.1):

BSP	Arbeitsschritte BSP	TP	Arbeitsschritte TP
1.0	Begrünung der Projektfläche		
1.1	Vermessung vor Ort und Absteckung		Geländeaufnahme
			Vermessung Anfangspunkte
			Abnahme Der Gemeindewege
			Abnahme mit Verpächter
1.2	Herstellung von BE- und Lagerflächen		Baustelleneinrichtung, Arbeitsvorbereitung
1.3	Planung der Fahrtrouten		
1.4	Herstellung von Baustraßen		
1.5	Anlieferung von Baumaterialien (Teil 1)		Lieferung Gestell für Rammung
2.2	Rammung der Metallfundamente		Aufstellen der Fundamente
1.5	Anlieferung von Baumaterialien (Teil 2)		Lieferung Gestell für Modulmontage
2.3	Aufbau der Fachwerkskonstruktion (Montagesystem)		Montage Gestell mit Modullegung
2.4	Auflegen der Module		
1.5	Anlieferung von Baumaterialien (Teil 3)		Lieferung Module
1.5	Anlieferung von Baumaterialien (Teil 4)		Anlieferung Kabel - AC
1.5	Anlieferung von Baumaterialien (Teil 5)		Anlieferung Erdungsleitung
1.5	Anlieferung von Baumaterialien (Teil 6)		Anlieferung Kabel - Kommunikation
4.1	Erstellen des Kabelkanals		Tiefbau und AC Kabelverlegung im Erdreich
4.1	Erstellen des Kabelkanals		Tiefbau und Erdung im Erdreich
4.1	Erstellen des Kabelkanals		Tiefbau Kommunikationsleitungen
1.5	Anlieferung von Baumaterialien (Teil 7)		Lieferung Wechselrichter
2.5	Montage der Wechselrichter		Wechselrichtermontage
			Installation DC- Kabel und Stringverbindungen
1.5	Anlieferung von Baumaterialien (Teil 8)		AC Verteiler liefern
1.5	Anlieferung von Baumaterialien (Teil 9)		DC - Leitungen + Stecker liefern
			AC-Verkabelung UV-WR
			Anschluss AC- Verkabelung
1.6	Zaunbau		Zaunbau
			technische IBN EEG
			Lieferung MS - Kabel
4.1	Erstellen des Kabelkanals		Tiefbau - MS Kabel
3.1	Bodenaushub für die Betonplatte Trafo und Batteriespeicher		-
3.2	Bodenaushub für umlaufenden Graben für die Betonplatte Trafo und Batteriespeicher		-
3.3	Anlieferung und Einbau des Transformators und des Batteriespeichers		Lieferung Trafo und Übergabeschutzstation
			MS Anschluss
5.1	Rückbau der BE-Flächen und Baustraßen		-
5.2	Rückbau der Holzhackschnittelschüttungen		-
			Abnahme Baustelle

Legende:

TP Technischer Plan

BSP Bodenschutzplan

Abb. 8.1: Zuordnung der Arbeiten im BSP zu den Arbeiten im Technischen Plan

Grün hinterlegt: Arbeiten mit Bodeneingriffen, Blau hinterlegt: Arbeitsschritte im Technischen Plan

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Analysen]

9 Zusammenfassende Bewertung

9.1 Flächen- und Massenbilanz

Die Firma ANUMAR mit Sitz in Ingolstadt plant auf (Teil-)Flächen der Flur-Nr. 261, Gemarkung Oberhaselbach, Gemeinde Mallersdorf-Pfaffenberg eine FFPV-Anlage mit einer Anlagengröße von rd. 12,0 MWp und einem Geltungsbereich von ca. 11,47 ha. Die FFPV-Anlage soll als Agri-PV-Anlage ausgestaltet werden.

Über die Nutzungszeit der Anlage hinaus wird lediglich eine Fläche von 870 m² beansprucht. Diese umfasst die Stellfläche für die Transformatoren, die Batteriespeicher, die Wechselrichter und den Hilfstransformator, davon werden 60 m² versiegelt und 810 m² bleiben unversiegelt (siehe dazu auch Karte 2 im Bodenschutzplan im Anhang J).

Eine Fläche von 1.159 m² wird im Zuge des Kabelbaus bei einer Breite des Kabelkanals von 0,8 m temporär beansprucht und im Anschluss an die Bauphase wieder rekultiviert. Die Pufferflächen dienen lediglich für die randliche Lagerung von Oberboden und Unterboden und erfahren keinen Bodeneingriff.

Es ergibt sich nachfolgende Flächenstatistik (siehe Abb. 9.1):

Beanspruchte Fläche im Untersuchungsraum (UR)	Fläche [m ²]	Prozentsatz im UR
dauerhaft - versiegelt	60	100,00%
Transformator (4x)	40	66,24%
Hilfstransformator - Fundament	1	1,73%
Batteriespeicher - Fundament	16	26,53%
Wechselrichter - Fundament	3	5,50%
dauerhaft - nicht versiegelt	810	100,00%
Transformator - Rand 1 (4x)	67	8,25%
Transformator - Böschung (4x)	99	12,20%
Transformator - Rand 2 (4x)	131	16,16%
Batteriespeicher	88	10,85%
Batteriespeicher - Rand	412	50,85%
Hilfstransformator	1	0,16%
Wechselrichter	12	1,52%
temporär	14.188	100,00%
Künette - Kabel	1.159	8,17%
Künette - Puffer	3.182	22,43%
- Oberbodenmiete	1.579	49,63%
- Unterbodenmiete	1.603	50,37%
Lastverteilungsplatten	1.514	10,67%
Holz hackschnitzel	6.562	46,25%
Erosionsrinnen	1.771	12,48%
Gesamt:	15.057	
Fläche UR [m ²]		114.721
Anteil der beanspruchten Fläche im UR [%]		13,13%

Abb. 9.1: Während der Bau- und Betriebsphase beanspruchte Flächen

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertungen]

Auf 2.029 m² wird der Oberboden und der Unterboden bis zu einer Tiefe von 100 cm (Kabelkanal) bzw. max. 100 cm (Bodenaushub für Transformator und Batteriespeicher) abgetragen.

Der Bodenaushub für den Transformator und den Batteriespeicher wird auf der Projektfläche in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Natur- und Bodenschutzes ausgebracht und wird nur im Bedarfsfall zwischengelagert.

Auf 3.182 m² wird randlich zum Kabelkanal der Bodenaushub in nach OB und UB getrennten Mieten temporär zwischenlagert (siehe Abb. 9.1) und im Anschluss wieder lagerichtig eingebaut. Evtl. auftretender Überschuss (max. 20 %) werden direkt angrenzend auf der Projektfläche aufgebracht.

Es ergibt sich nachfolgende Flächen- und Massenbilanz (siehe Abb. 9.2):

Flächentyp	Fläche [m ²]	Abtrag				Gesamt [m ³]
		OB [m]	UB [m]	OB [m ³]	UB [m ³]	
dauerhaft - versiegelt	60			18,0	42,0	60,0
Transformator	40	0,3	0,7	12,0	28,0	
Hilfstransformator - Fundament	1	0,3	0,7	0,3	0,7	
Batteriespeicher - Fundament	16	0,3	0,7	4,8	11,2	
Wechselrichter - Fundament	3	0,3	0,7	0,9	2,1	
dauerhaft - nicht versiegelt	810			220,0	124,3	344,3
Transformator - Rand 1	67	0,3	0,7	20,1	46,9	
Transformator - Böschung	99	0,3	0,7	6,8	6,8	
Transformator - Rand 2	131	0,3	0,0	39,3	0,0	
Batteriespeicher	88	0,3	0,7	26,4	61,6	
Batteriespeicher - Rand	412	0,3	0,0	123,6	0,0	
Hilfstransformator	1	0,3	0,7	0,3	0,6	
Wechselrichter	12	0,3	0,7	3,6	8,4	
temporär	1.159			347,7	811,3	1.159,0
Künette - Kabel	1.159	0,3	0,7	347,7	811,3	
Gesamt	2.029			585,7	977,6	1.563,3

Legende:

OB - Oberboden

UB - Unterboden

Abb. 9.2: Bodenabtrag für Transformator, Batteriespeicher und Kabelkanal: Flächen- und Massenbilanz

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertungen]

Durch einen teilweisen Bodenauftrag durch Rückverfüllung in den dauerhaft beanspruchten, nicht versiegelten Bereich entsteht ein Überschuss von 238 m³ Oberboden und 42 m³ Unterboden, der auf geeigneten Flächen im Projektgebiet aufgebracht wird.

Der Bodenaushub aus dem Kabelkanal wird nach Möglichkeit wieder rückverfüllt. Sollte dennoch ein Überschuss entstehen (max. 20 %), wird dieser direkt angrenzend an den Kabelkanal ausgebracht und ausgebreitet.

Auf 8.076 m² (7,04 % der Fläche innerhalb des UR) finden Fahrtbewegungen statt.

Davon werden im Bereich der Einfahrt, der Lagerfläche und der Baustraße Lastverteilungsplatten aufgelegt und innerhalb des Zauns mit einem Abstand von 0,5 m in einer Breite von 4,5 m und einer Mächtigkeit von 30 cm Holzhackschnitzel aufgebracht.

Beanspruchte Fläche im Untersuchungsraum (UR)	Fläche [m ²]	Fläche [%]
Lastverteilungsplatten	1.514	18,75%
Holzhackschnitzel	6.562	81,25%
Gesamt:	8.076	100,00%

Abb. 9.3: Flächen, auf denen Fahrtbewegungen stattfinden (Bauphase)

[Quelle: Technische Planung, Stand vom 04.07.2025, eigene Auswertungen]

9.2 Auswirkungen

Unter der Maßgabe, dass unten aufgeführte Maßnahmen durchgeführt werden, werden die Auswirkungen auf das Schutzgut Boden als sehr gering bewertet:

Rückbauverpflichtung: Für die geplante Agri-PV-Anlage Solarpark Mallersdorf-Pfaffenberg besteht gemäß § 35 Abs. 5 BauGB eine Rückbauverpflichtung, welche über einen Durchführungsvertrag geregelt wird. Mit der technischen Planung wurden die Aspekte eines rückstandsfreien Rückbaus berücksichtigt. Zu nennen sind hierbei die Planung der Metallfundamente für das Trägergestell und die Vorgaben zum Zaunbau.

Bodenverdichtung: Durch geeignete Maßnahmen (s.u.) werden die baubedingten Bodenverdichtungen auf ein sehr geringfügiges Maß reduziert.

Vermeidung von baubedingten Erosionen: Durch geeignete Maßnahmen (s.u.) werden die baubedingten Bodenerosionen auf ein sehr geringfügiges Maß reduziert.

Flächenbeanspruchung: Bis auf die Stellflächen für die Transformatoren, die Batteriespeicher, die Wechselrichter und den Hilfstransformator werden keine weiteren Flächen dauerhaft beansprucht.

9.3 Maßnahmen

Es sind folgende Minderungsmaßnahmen durchzuführen.

- Erosionsschutz: Da das Projektgebiet nach Norden, Süden und Osten teilweise stark geneigt ist, werden im Zuge des Aufbaus der Solarmodule an geeigneten Stellen im Projektgebiet sog. Erosionsrinnen sowie Erosionsschutz-Grünstreifen zur Erosionsverminderung angelegt (siehe dazu Karte 1 im Anhang J sowie Abb. 4.3 in Kap. 4.2)
- Auf den BE-Flächen. Lagerflächen und auf Baustraßen werden lastverteilende Maßnahmen (z.B. Holzhackschnitzel innerhalb des Zauns mit einem Abstand von 0,5 m zu diesem) ausgeführt. (siehe Bodenschutzplan - Karte 1 im Anhang J).
- Es werden leichte Raupenfahrzeuge mit Hydraulikeinheit verwendet (Maschinenliste liegt vor).
- Die Maschinen und Geräte, die in den Boden eingreifen oder auf dem Boden fahren, werden nur bei geeigneter Bodenfeuchte in Absprache mit der BBB eingesetzt. Auf den lastverteilenden Maßnahmen können die Geräte unabhängig von der Bodenfeuchte eingesetzt werden. Das Auflegen der lastverteilenden Platten und der Holzhackschnitzel darf nur bis zu einer Konsistenz von ko3 (siehe Abb. 5.1 und Abb. 5.2 in Kap. 5.2) erfolgen.
- Auf den Flächen mit hoher Fahrtfrequenz werden Holzhackschnitzel in einer Mächtigkeit von 30 cm aufgeschüttet. Die Anlieferung der Baumaterialien (Montagesystem, Module, Wechselrichter ...) erfolgt in diesem Fall auf der Holzhackschnitzelschüttung.

- Auf der Fläche für die Transformatoren, die Batteriespeicher, die Wechselrichter und den Hilfstransformator sowie im Bereich des Kabelkanals erfolgt ein Ober- und Unterbodenabtrag, der getrennt zwischengelagert und fachgerecht aufgemietet wird (siehe dazu Anhang B).
- Die Transformatoren und die Batteriespeicher werden mit einem LKW angeliefert, der Container transportieren kann. Die Geräte werden mit dem Autokran auf den Ort des Einsatzes 5.2 gehoben. Die Kranstellflächen werden durch eine Kiesschüttung stabilisiert, wodurch auch der darunter liegende Boden geschützt ist.

Die konkreten Maßnahmen, die vor Ort umgesetzt werden, werden von der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) auf Grundlage des vorliegenden BSK festgelegt, begleitet und dokumentiert.

Ebersberg, den 31.10.2025



Dr. Gertraud Sutor
(Büro LAND-PLAN)

10 Quellen

10.1 Verwendete Informationen

Es wurden folgende öffentlich zugängliche Informationen und interne Unterlagen zur Verfügung verwendet und ausgewertet:

- Bayerische Vermessungsverwaltung: ALKIS © Geodatenonline
https://geodatenonline.bayern.de/geodatenonline/seiten/dfkalkis_info
- Landesamt für Finanzen, München: Schätzungsreinbuch der Bodenschätzung
- Google Earth Pro, © google
- BACHMANN ARTENSCHUTZ GMBH (2025): Fachbeitrag zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) für eine Agri-Photovoltaikanlage in Mallersdorf – Pfaffenberg, Landkreis Starubing – Bogen. Fassung mit Stand 07 / 2025 – 48 Seiten, Ansbach.
- NEIDL & NEIDL (2025): Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Sondergebiet PV Unterhausen-Süd“, Begründung mit Umweltbericht. – 33 Seiten, Sulzbach-Rosenberg.
- Technische Planung ANUMAR, Stand vom 04.07.2025
- Eigene Erhebungen

10.2 Websites

https://agripv-bw.de/dokumente/20/Leitfaden_f%C3%BCr_die_Baugenehmigungsbeh%C3%B6rden.pdf

https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Presse/pi-bmwk-bmuv-bmel-photovoltaik.pdf?__blob=publicationFile&v=5

https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Presse/pi-bmwk-bmuv-bmel-photovoltaik.pdf?__blob=publicationFile&v=5

<https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/solarpaket-1.html>

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/energiewende.html>

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/energiewende.html>

https://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne/photo-voltaik_/bodenschutz

<https://www.energieatlas-bw.de/sonne/freiflachen>

<https://www.tfz.bayern.de/agripv>

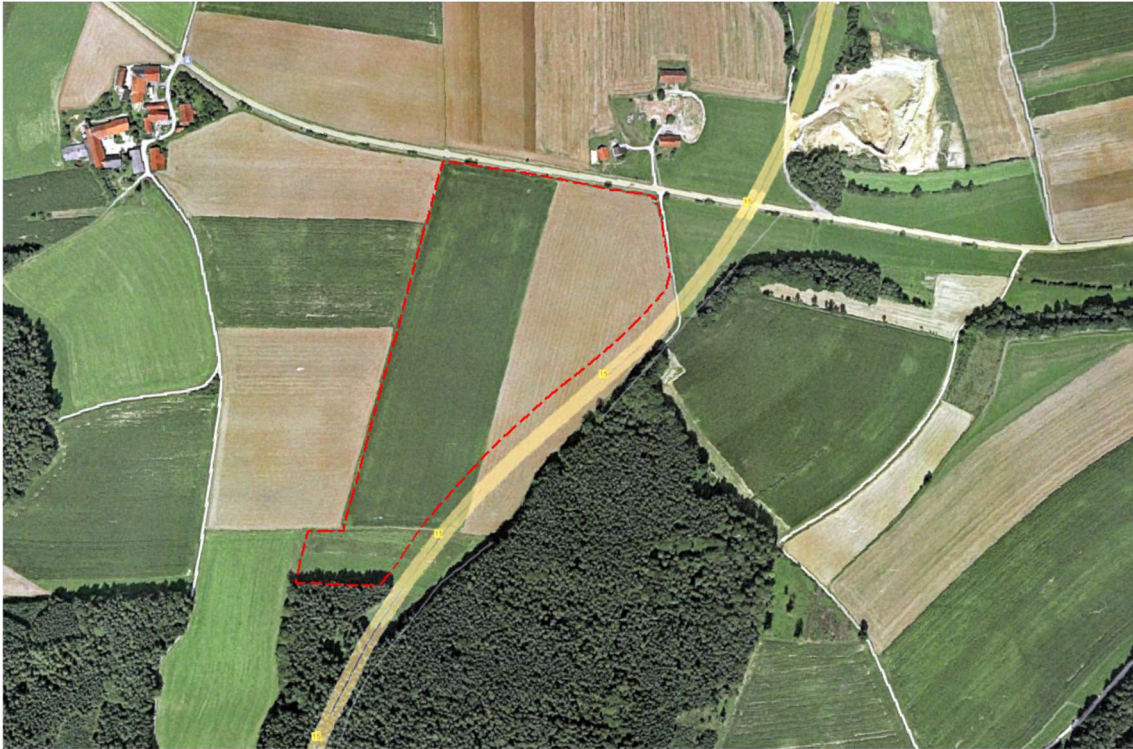
<https://www.carmen-ev.de/2023/07/10/zur-baurechtlichen-privilegierung-von-freiflaechen-und-agri-photovoltaikanlagen/>

10.3 Literatur

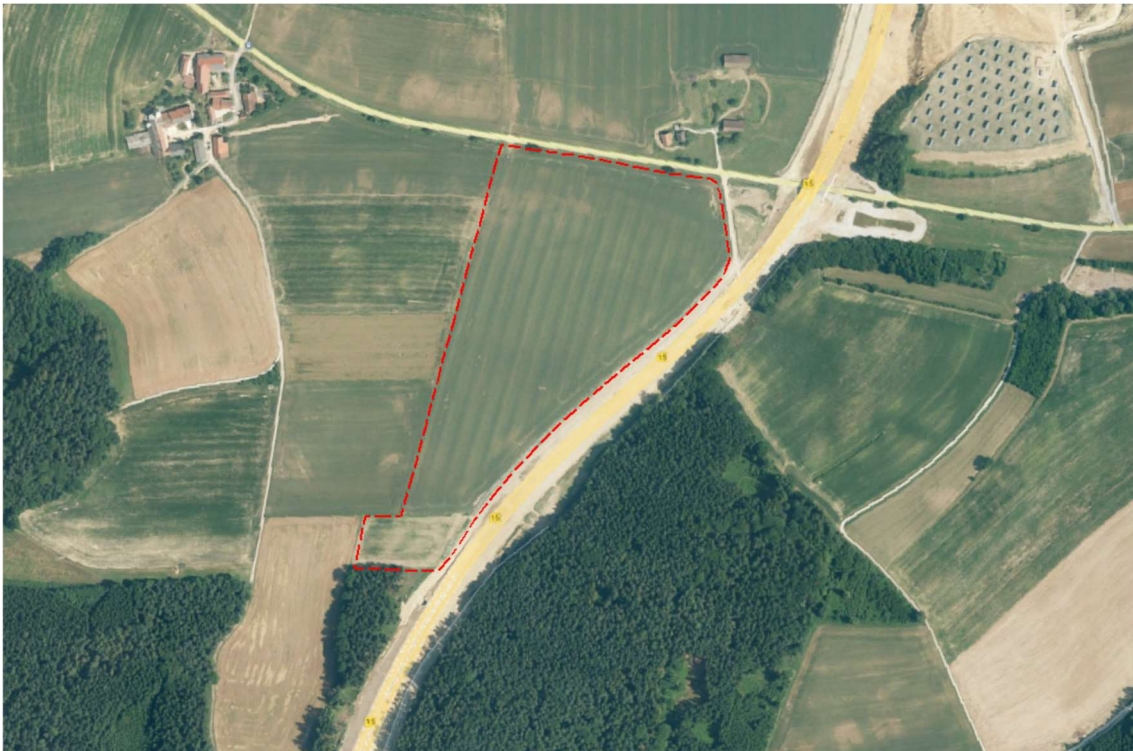
- BAUGB - BAUGESETZBUCH in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394).
- BMUV (Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit, 2023): Mantelverordnung. - <https://www.bmuv.de/fags/mantelverordnung>, 13.05.2025.
- BStMB (2024a): Hinweise zur Bauplanungsrechtlichen Eingriffsregelung für PV-Freiflächenanlagen. – Stand vom 05.12.2024, 11 Seiten, München. - https://www.energieatlas.bayern.de/sites/default/files/Hinweise_zur_Bauplanungsrechtlichen_Eingriffsregelung_f%C3%BCr_PV-Freifl%C3%A4chenanlagen.pdf 12.04.2025
- BStMB (2024b): Hinweise zur Folgenutzung nach Beendigung der Photovoltaik-Nutzung. – Stand vom 15.01.2024, 3 Seiten, München. - <https://www.energieatlas.bayern.de/sites/default/files/Hinweise%20zu%20Folgenutzungen%20nach%20Beendigung%20einer%20Photovoltaik-Nutzung.pdf> 12.04.2025
- DIN 18915: Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten, Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin: Beuth Verlag, 06.2018.
- DIN 19639: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin: Beuth Verlag, 09.2019
- DIN 19731: Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial, , Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin: Beuth Verlag, 05.1998.
- DIN SPEC 91434-2021-05: Agri-Photovoltaik-Anlagen – Anforderungen an die landwirtschaftliche Hauptnutzung. – 26 Seiten, Berlin.
- DIN SPEC 91492-2024-06: Agri-Photovoltaik-Anlagen – Anforderungen an die Nutztierhaltung. – 24 Seiten, Berlin.
- LABO (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz, 2023): Arbeitshilfe „Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie“ – Länderfinanzierungsprogramm Wasser, Boden und Abfall 2022, LABO-Projekt B 5.22, Autoren: Miller, R. (Schnittstelle Boden) & Molder, F. (Baader Konzept GmbH) 107 Seiten – Potsdam. https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO-Arbeitshilfe_FFA_Photovoltaik_und_Solarthermie.pdf, 11.09.2024
- MEYER, U. & WIENIGK, A. (2016): Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen – Schnell-einstieg für Architekten und Bauingenieure. – 37 Seiten, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden.]
- UM-BW (MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG, 2019): Freiflächensolaranlagen – Handlungsleitfaden. 82 Seiten, Stuttgart. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Datendienste/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Handlungsleitfaden_Freiflaechensolaranlagen.pdf 12.04.2025

11 Anhang A – Nutzungshistorie - Zeitreise

Google Earth Pro, 2001



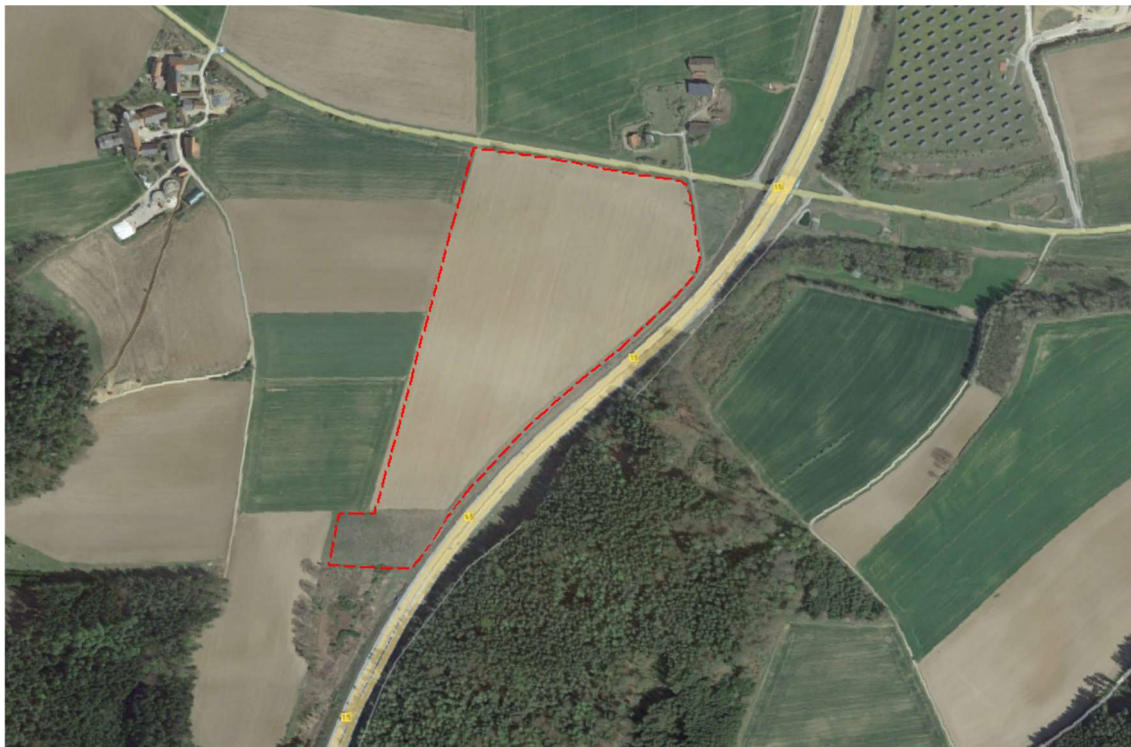
Google Earth Pro, 2010



Google Earth Pro, 2014



Google Earth Pro, 2019



Google Earth Pro, 2023



12 Anhang B - Generelle Vorgaben des Bodenschutzes zum Schutz der Bodenfunktionen

Nachfolgend werden generelle Vorgaben zum Bodenschutz bei Bodenmanipulationen erläutert. Die aufgeführten Maßnahmen dienen zum Erhalt, der Wiederherstellung, zum Ausgleich oder zur Verbesserung der Bodenfunktionen.

Über die lange Nutzungszeit einer FFPV-Anlage kann auch angestrebt werden, die Bodenfunktionen langfristig zu verbessern. Zentrale Themen können sein:

- Erhöhung der Wasserspeicherfunktion
- Erhöhung der Klimaschutzfunktion
- Erhöhung der Kohlenstoffspeicherfunktion (Humusaufbau)
- ...

Das parallele Anstreben von naturschutzfachlichen Zielen wie Extensivierung (Magerrasen) und Bodenschutzzielen, wie z.B. die Verbesserung der Bodenfunktionen (s.o.), ist jedoch schwierig umzusetzen.

12.1 Bodenabtrag

Vor Beanspruchung einer Fläche für Baumaßnahmen wird der Ober- und bei Bedarf der Unterboden abgetragen und – sofern eine Wiederverwendung im Baufeld erfolgt, in Bodenmieten zwischengelagert.

Der Abtrag erfolgt getrennt nach (humosem) OB und (nichthumosem) Unterboden bis zur Untergrenze der Durchwurzelung.

Der Abtrag erfolgt ausschließlich mittels Bagger in hebender Arbeitsweise mit Raupenfahrwerk bei geeigneten Bodenfeuchteverhältnissen (Saugspannung mindestens 6 cbar, Boden klebt nicht im Löffel; siehe dazu Abb. 5.3, Abb. 5.4 und Infoblatt in Anhang D).

Es sind geeignete Maschinen in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte einzusetzen. Der Bodenabtrag ist nur bei geeigneten Bodenfeuchteverhältnissen zulässig.

12.2 Zwischenlagerung des Bodens

Die Zwischenlagerung von OB und UB erfolgt in Bodenmieten.

Die Oberbodenmiete wird auf dem gewachsenen Boden errichtet. Ggf. vorhandener Aufwuchs wird zuerst abgemäht.

Die Miete darf insgesamt (inkl. dem gewachsenen OB) 2,00 m Höhe nicht überschreiten. Die Kronenbreite umfasst max. 2,00 m, die Böschungsneigung wird möglichst steil, im Verhältnis 4:3 angelegt.

Bodenmieten werden so angelegt, dass das Oberflächenwasser ungehindert abfließen kann und sich kein Einstau am Mietenfuß bildet. Keinesfalls werden Bodenmieten in Muldenlage oder auf undurchlässigem Boden angelegt.

Bodenmieten werden mittels Bagger trocken und locker aufgebaut und ausgeformt. Für die Fahrtbewegungen zum Mienenaufbau ist auf bodentrockene Verhältnisse zu achten (Saugspannung im Boden von mind. 12 cbar). Ist das baubedingt nicht möglich, sind für die Zufahrten lastverteilende Maßnahmen (Kiesschüttung, Schüttung von Holzhackschnitzeln, Lastverteilungsplatten, u.ä.) umzusetzen.

Bodenmieten werden unmittelbar nach der Anlage mit einer ausdauernden, tiefwurzelnden Luzerne-Kleegrasmischung begrünt. Der Aufwuchs wird mindestens einmal jährlich, deutlich vor dem Aussamen des Aufwuchses, abgemäht. Die Pflege der Mieten erfolgt händisch bzw. mit einer Motorsense oder mit einem leichten Gerät bei bodentrockenen Verhältnissen.

12.3 Bodenauftrag

Vor Beginn des Bodenauftrags sind alle baubedingten Fremdstoffe (Baustraßen, Vlies, Schotter, Abfälle u.a.) rückstandsfrei aus dem Maßnahmenbereich zu entfernen.

Das Planum wird ohne schädliche Verdichtungen hergestellt. Es sind geeignete Maschinen in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte einzusetzen (Saugspannung mindestens 6 cbar, Boden klebt nicht im Löffel; siehe dazu Abb. 5.3, Abb. 5.4 und Infoblatt in Anhang D).

Der Bodenauftrag erfolgt streifenweise mittels Bagger rückschreitend ohne Befahren des UB resp. OB, bei bodentrockenen Verhältnissen, d.h. bei einer Saugspannung von mind. 12 cbar (Erdbrocken bricht leicht bzw. ist im Löffel rieselfähig; siehe dazu Abb. 5.3, Abb. 5.4 und Infoblatt in Anhang D). Das Bodenmaterial wird locker geschüttet und vorsichtig angedrückt, um eine angemessene Kapillarität im geschütteten Boden herzustellen.

Dem Grundsatz „Gleiches zu Gleichem“ ist Folge zu leisten. Der Auftrag und die Verteilung des Ober- und Unterbodenmaterials ist mit Kettenfahrzeugen durchzuführen, auf ein möglichst geringes Gesamtgewicht und eine geringe Flächenpressung (Bodenpressung unter Kette < 300 g/cm²) ist zu achten.

12.4 Zwischenbewirtschaftung / Nachsorge

Durch die Rekultivierung wird das Bodengefüge gelockert und gestört.

Um eine langfristige Schädigung des Gefüges zu vermeiden, erfolgt die Bodenbearbeitung nur bei geeigneter Witterung und mit passenden Maschinen. Eine Zwischenbewirtschaftung von rekultivierten Flächen kann aus fachlicher Sicht bis zu 3 Jahre nach der Rekultivierung durchgeführt werden.

12.5 Sanierungsmaßnahmen

Sanierungsmaßnahmen werden im Bedarfsfall zusammen mit der BBB festgelegt.

13 Anhang C – Allgemein gültige Ziele, Anforderungen und Maßnahmen zum Bodenschutz für Bau, Rückbau und Betriebsphase

13.1 Grundsätze

Bei allen Arbeiten in Zusammenhang mit Bau, Rückbau und Betriebsphase von FFA gelten folgende Grundsätze (LABO, 2023):

- Schutz des Bodens vor Verdichtung und daraus resultierender Vernässung,
- Schutz vor Zerstörung der Horizontabfolge des gewachsenen Bodens,
- Schutz des Bodens vor Einträgen von Schadstoffen und unerwünschten Fremdstoffen (Verschmutzung) und
- Schutz des Bodens vor Erosion.

13.2 Maßnahmen zum vorhabenbezogenen Bodenschutz Phase 1 - Planung

13.2.1 Allgemeine Maßnahmen

- Baubegleitender Bodenschutz: Durch das Einbeziehen einer bodenkundlichen Baubegleitung nach DIN 19639 während der Bau- und Rückbauphasen können zusätzliche Kosten für die nachträgliche Sanierung von bau- und anlagenbedingt hervorgerufenen schädlichen Bodenveränderungen und eine Reduzierung der landwirtschaftlichen Ertragsfähigkeit vermieden werden.
- Fachliche Vorgaben: In der Bau-, Betriebs- und Rückbauphase sind die fachlichen Vorgaben der DIN 18915, DIN 19731 und DIN 19639 zu beachten.

13.2.2 Standortwahl und Anpassungsstrategien

Trifft die Standortwahl auf landwirtschaftlich [...] genutzte Flächen, können durch eine standortangepasste Planung und Bauausführung negative Effekte auf den Boden erheblich reduziert werden ([HTTPS://WWW.ENERGIEATLAS.BAYERN.DE/THEMA_SONNE/PHOTO-VOLTAIK/BODENSCHUTZ](https://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne/photo-voltaik/bodenschutz/)):

- Voruntersuchung und Bewertungsgrundlagen: Orientierende Informationen zu den Bodenverhältnissen [...], Erhebung der Bodenverhältnisse vor Ort vor Beginn der Bauarbeiten, Erfassung des Mindestdatensatzes nach DIN 19639 für den Standort.
- Standortangepasste Lösungen: Entwicklung eines Bodenschutzkonzepts für den Standort nach DIN 19639 in der Planungsphase, insbesondere für erosionsgefährdete, verdichtungsempfindliche oder (stau-)nasse Standorte sowie Moore.

13.3 Allgemeine Maßnahmen zum vorhabenbezogenen Bodenschutz Phase 2 - Bau

13.3.1 Allgemeine Vorgaben

Aufgrund der Beanspruchung von überdurchschnittlichen Böden hinsichtlich der Produktionsfunktion ist bei der Errichtung der Anlage ein besonderes Augenmerk auf den sorgsamem und schonenden Umgang mit den Böden zu legen. Die Maschinen und Geräte, die bei der Errichtung des Solarparks verwendet werden, sind den Bodenverhältnissen entsprechend anzupassen.

13.3.2 Vorgaben des Bodenschutzes zur Geringhaltung der Inanspruchnahme von Fläche und Boden

Die Maßnahmen zur Geringhaltung der Inanspruchnahme von Fläche und Boden sind durch die vorliegende technische Planung erfüllt. Es sind keine darüber hinaus gehenden Maßnahmen notwendig.

13.3.3 Vorgaben des Bodenschutzes zur Geringhaltung der Versiegelung

Die Maßnahmen zur Geringhaltung der Versiegelung sind durch die vorliegende technische Planung erfüllt. Bis auf die beiden Fundamente der Trafostation und des Batteriespeichers finden keine Versiegelungen statt. Es sind keine darüber hinaus gehenden Maßnahmen notwendig.

13.3.4 Vorgaben des Bodenschutzes zur Vermeidung von Bodenverunreinigungen und -durchmischungen

Beim Bau anfallende Abfälle sind lückenlos zu entfernen und sachgerecht zu entsorgen, insbesondere Kleinteile (z.B. Kabelbinder) sind möglichst in eigenen Gefäßen direkt beim Anfall zu sammeln (z.B. Taschenaschenbecher). Jeglicher Verbleib von Makro- und Mikroplastik auf den Flächen ist weitestgehend auszuschließen.

13.3.5 Vorgaben des Bodenschutzes zur Erhaltung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen

Durch gezielte Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden physikalische Bodenbeeinträchtigungen und der Verlust von Bodenfunktionen durch mechanische Einwirkungen bei Bauvorhaben weitestgehend vermieden. Die Maßnahmen können DIN 19639, z.B. in Kap. 6.3 (Bauausführung) entnommen werden.

13.3.6 Vorgaben des Bodenschutzes zur Vermeidung von Bodenerosion

Bodenerosion durch Wasser oder Wind tritt insbesondere bei offenem Boden auf. Deshalb ist im Bauablauf darauf zu achten, dass der Boden begrünt ist (geschlossene Grasnarbe) und wenn das nicht möglich ist, mindestens 6 Wochen vor Baubeginn eingesät wird. Phasen mit geöffnetem Boden (z.B. bei Bau des Kabelkanals) sind zeitlich möglichst kurz zu gestalten.

13.3.7 Vorgaben des Bodenschutzes zur Vermeidung von Bodenverdichtungen

Bei Planung, Errichtung und Rückbau von Freiflächen-PV-Anlagen ist es entscheidend, den Boden möglichst zu schonen ([HTTPS://WWW.ENERGIEATLAS.BAYERN.DE/THEMA SONNE/PHOTOVOLTAIK/BODENSCHUTZ](https://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne/photovoltaik/bodenschutz)):

- Schonende Befahrung: Begrenzung auf ausgewiesene Fahrwege, Nutzung von kleinen Maschinen mit geringem Bodendruck.
- Lastverteilungsplatten bei feuchtem Boden: Einsatz von temporären, vollständig rückbaubaren Bewegungsflächen, um die Last zu verteilen und die Bodenpressung schwerer Maschinen zu reduzieren.

14 Anhang D – Infoblatt zur Bestimmung der Bodenfeuchte

Der Bodenfeuchtzustand kann feldbodenkundlich wie folgt bestimmt werden (siehe Abb. 14.1: Infoblatt zur Bestimmung der Bodenfeuchte

[Quelle: Meyer & Wienigk (2016): Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen – Schnelleinstieg für Architekten und Bauingenieure. – 37 Seiten, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden.]):




Bodenfeuchtezustand		Bodenfeuchte mit der Fingerprobe
Nicht bindiger Boden	Bindiger Boden	
Nasser Boden		
<ul style="list-style-type: none"> ■ < 3-6 cbar ■ Deutlicher Wasseraustritt bei Zusammenquetschen des Bodens in der Hand oder ■ Wasser steht auf der Fläche 	<ul style="list-style-type: none"> ■ < 6 cbar ■ Quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern durch ■ Breiig 	
→ keine Befahrungen, keine Erdarbeiten		
Sehr feuchter Boden		
<ul style="list-style-type: none"> ■ < 6-12 cbar ■ Leichter Wasseraustritt bei Zusammenquetschen des Bodens mit der Hand ■ Finger werden deutlich feucht 	<ul style="list-style-type: none"> ■ < 12 cbar ■ Optimal knetbar ■ Leicht eindrückbar ■ Finger werden nur leicht feucht 	
→ Befahrungen und Erdarbeiten nur mit Lastverteilungsplatten		
Feuchter bis trockener Boden		
<ul style="list-style-type: none"> ■ > 6-12 cbar ■ Finger werden gar nicht, oder nur etwas feucht ■ kein Wasseraustritt bei Zusammenquetschen des Bodens mit der Hand oder Boden ist staubig ■ Bodenfarbe wird mit der Trockenheit immer heller und dunkelt bei Wasserzugabe stärker nach 	<ul style="list-style-type: none"> ■ > 12 cbar ■ Schwer knetbar und bröckelnd bis brechend ■ Bodenfarbe wird mit der Trockenheit immer heller und dunkelt bei Wasserzugabe stärker nach 	
→ Kettenfahrzeuge können ohne Lastverteilungsplatten bzw. Schüttungen fahren		

Abb. 14.1: Infoblatt zur Bestimmung der Bodenfeuchte

[Quelle: Meyer & Wienigk (2016): Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen – Schnelleinstieg für Architekten und Bauingenieure. – 37 Seiten, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden.]

15 Anhang E – Bodenschutz für Maschinisten

Bodenschutz für Maschinisten beim Solarpark Mallersdorf-Pfaffenberg

Grundsätzliches:

Boden ist lebensnotwendig.
Boden der nicht überverdichtet ist,
schützt vor Umweltschäden.

Bei Erdarbeiten und beim Fahren außerhalb von Baustraßen oder Wegen ist zu beachten:



- zu nass ist zu nass!
- ab 10 mm Niederschlag in 24 Stunden ist immer Rücksprache mit BBB notwendig
- keinen Boden ohne Rücksprache mit der BBB von Baustelle abfahren
- keinen Abfall mit Boden mischen
- unterschiedliches Bodenmaterial trennen - kein Mischen von: Oberboden und Unterboden, steinfreiem und steinigem Boden, verschiedenfarbigem (blauem und braunem) Boden usw.
- Baustraßen und Wege möglichst nicht verlassen
- niemals Fahrspuren von 10 cm und mehr
- vermeidbare Fahrten vermeiden!
- kein Befahren von Mieten, niemals - ausser der Boden ist sehr steinig oder die Miete ist tiefgefroren



Diesen Merktzettel müssen alle, die mit Erde arbeiten beachten, wer neu ist, ist einzuweisen

Kontakt Daten BBB: Dr. Gertraud Sutor

0171 417 43 27 gertraud.sutor@land-plan.de

Bei allen nicht ganz eindeutigen Fragen zum Bodenschutz immer Kontakt aufnehmen, Bodenschutzkonzept und die DIN 19639 gibt es im Baubüro und sollen gelesen werden

16 Anhang F – Maßnahmenblatt Bodenschutz zur Erläuterung des Bodenschutzkonzepts

Projekt Solarpark Mallersdorf-Pfaffenberg	Vorhabensträger ANUMAR GmbH
<ul style="list-style-type: none"> ○ Kenntnisnahme des von der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) übergebenen Merkblatts zum Bodenschutz von allen Akteuren der Erdarbeiten (z.B. Poliere, Maschinenführer, LKW-Fahrer), ggf. Übersetzen des Merkblatts für Akteure mit nicht ausreichenden Kenntnissen der deutschen Sprache 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Einladen der BBB zu Baubesprechungen 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Erstellen einer Maschinenliste mit Angaben zum Fahrzeugtyp, zur Verwendung, zum Laufwerk (Kette oder Rad) und zum Kontaktflächendruck (liegt bereits vor) 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Aufgekieste BE-Flächen und die Hackschnitzelbaustraße werden dem Bodenschutzkonzept entsprechend ausgeführt und gewartet. 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Bis zu dreifaches Trennen von Ober- und Unterboden beim Aushub und Rückverfüllen des Kabelgrabens gemäß Vor-Ort-Abstimmung mit der BBB 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Vermeiden des Einsandens der Kabel, wenn hierfür oberflächennaher steinfreier Unterboden genutzt werden kann 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Abfalltrennung, Maßnahmen gegen die Einmischung gefährlicher Stoffe (z.B. Asphalt) in den Boden, Bereitstellen von Taschenaschenbechern für Raucher 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Einmal wöchentlich Baustelle auf Abfälle, Reststoffe und Baumaterialien überprüfen und dieses Material ggf. entfernen 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Unterlegen geeigneter Folien bei reststofferzeugenden Arbeiten (Sägen, Schweißen, etc.) und fachgerechtes Entsorgen der Reststoffe 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Vorhalten des Bodenschutzkonzepts, des Bodenschutzplans und der DIN 19639, so dass diese auf der Baustelle verfügbar sind 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Einstellen der Erdarbeiten und des direkten Befahrens des Bodens bei zu hoher Bodenfeuchte, Wiederaufnahme der Arbeiten nur in Abstimmung mit der BBB 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Bei allen Fragen bei Einwirkungen auf den Boden wird die Bodenkundliche Baubegleitung kontaktiert 	

Dr. Gertraud Sutor

Stand vom 31.10.2025

17 Anhang G – Maßnahmenblatt Begrünung am Ende der Bauphase

Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Hackschnitzel verteilt oder eingearbeitet sowie eine Saatbettbereitung durchgeführt. Eingesät wird gemäß den Festsetzungen im BPlan eine gebietsheimische „artenreiche Grünlandmischung“.

Durch Festsetzungen im BPlan zur Pflege der Grünflächen (1-2 schürige Mahd, Verbot von Düngemitteln und Pestiziden, vorgeschriebene Schnittzeitpunkte, Verwendung von Regionalem Saatgut) innerhalb der Photovoltaikanlage wird eine extensive Pflege und Entwicklung zu artenreichem Extensivgrünland sichergestellt werden (Vorentwurf mit Stand vom 30.07.2025).

18 Anhang H – Umsetzungsblatt Einzelmaßnahme Erdkabelbau

Die aufgeführten Arbeitsschritte dienen zum Beschreiben der für den Bodenschutz relevanten Aspekte.

Grundsätzlich gilt, dass Arbeiten mit oder direkt auf Boden nur bei feuchtem oder trockenem Boden (vgl. Abb. 5.3, Abb. 5.4 und Anhang D) ausgeführt werden. Die geplanten Mietenaufstandsflächen dürfen nicht durch Befahren oder Ablagern von Material verdichtet werden. Die Tiefen, bis zu denen der OB (A-Boden) und der obere UB (B-Boden) reichen, werden zu Beginn der Erdkabelarbeiten oder bei einer Probeschachtung in Abstimmung mit der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) festgelegt. Dabei werden weitere Details der Vorgehensweise abgestimmt. Die Beteiligung des ausführenden Baggersführers ist hierbei erforderlich. Zur Umsetzung von Punkt 6 (s.u.) ist eine Abstimmung mit der BBB erforderlich bevor entschieden wird, ob Bausand beschafft wird oder ob auf Bausand verzichtet wird.

1. Zur **Vorbereitung** ist zu mähen, wenn die Vegetation 10 cm hoch oder höher ist. Das Mähgut liegt so lange bis es abgetrocknet ist oder es wird abgefahren.
2. Der **Oberbodenabtrag** erfolgt bis zu der Tiefe, in der der dunkelhumose Boden ansteht. Bei Tiefen größer 40 cm mit dunkelhumosem Boden kann ein separater Abtrag und ein separates Aufmieten sowie ein separates Rückverfüllen des Bodenmaterials erforderlich sein.
3. Der **A-Boden** (OB, Mutterboden oder Mubo) wird seitlich zum Kabelgraben locker abgelegt, ohne ihn zu verdichten und ohne ihn zu verschmieren. Bei Liegezeiten unter 6 Wochen ist eine **Mietenbegrünung** nicht sinnvoll.
4. Der **B-Boden** (obere UB) reicht in der Regel bis zur maximalen Tiefe des Hauptwurzelausbaus, die in der Regel bei 60 cm unterhalb der ursprünglichen Oberfläche liegt. Der B-Boden wird wie der A-Boden separat auf **Miete** gesetzt.
5. Der **C-Boden** (unterer UB) reicht in der Regel bis zur Grabensohle. Der C-Boden wird wie der A- und B-Boden separat auf **Miete** gesetzt.
6. Der Schutz des Erdkabels vor Steinen erfolgt im Allgemeinen mit dem Verlegen in Sand. Auf das **Einsanden** wird verzichtet, wenn steinfreies Bodenmaterial für die Kabelbettung zur Verfügung steht. Es kann auch steinfreier Unterbodenaushub aus dem Aushub für den Fundamentbau verwendet werden. Das konkrete Vorgehen ist mit der BBB vor Ort abzustimmen.
7. Das **Rückverfüllen** des Grabenaushubs erfolgt in Lagen von maximal 40 cm. Das heißt in der Regel, dass das eingebettete Kabel, die Lage mit C- und mit B-Boden separat rückverfüllt wird. Nach dem Rückverfüllen der einzelnen Lagen werden diese Lagen jeweils **mit der Baggerschaufel vorsichtig angedrückt**. Abschließend wird der OB aufgetragen. Hier kann auf das Andrücken verzichtet werden. Auf jeden Fall ist die **Oberbodenoberfläche** nach dem Auftrag **rau** zu hinterlassen. Auf ein Verzahnung der Lagen wird verzichtet, da der Kabelgraben mit einer Breite von 40 cm so schmal ist, so dass Wurzeln und Bodentiere von der Seite her einwirken können. Eine Überhöhung von bis zu 15 cm ist zu akzeptieren. Erscheint eine zielführende Selbstbegrünung möglich und ist während der Vegetationsperiode innerhalb von 14 Tage zu erkennen, dass es zu einer entsprechenden Selbstbegrünung kommt, wird auf eine Ansaat verzichtet. Andernfalls wird entsprechend der Vorgabe M08 des LBP eingesät.

19 Anhang I – Kommunikationsregeln

Regeln zur Kommunikation und zur Übermittlung von Informationen

vor Baubeginn:

Bauanlaufbesprechung zum Bodenschutz mit den Bauausführenden

Unterlagen:

Organigramm samt Kontaktdaten aller Beteiligten, auch der Behördenvertreter und der Maschinisten in jeweils aktueller Form

Infoblatt zur Bestimmung der Bodenfeuchte (Anhang D im BSK)

Bodenschutz für Maschinisten (Anhang E im BSK)

Maßnahmenblatt Bodenschutz (Anhang F im BSK)

Umsetzungsblatt Einzelmaßnahmen Erdkabelbau (Anhang H im BSK)

Kommunikationsregeln (Anhang I im BSK)

Grundlegendes:

Die BBB erörtert mit der Bauleitung die in der DIN 19639 und im Bodenschutzkonzept festgeschriebenen Kriterien und deren praxisnahe Anwendung zum Einstellen der Arbeiten bei ungeeigneter Bodenfeuchte und die Vorgehensweise zum Wiederaufnehmen der Arbeiten.

Alle bodenschutzrelevanten Fragen werden mit der BBB abgestimmt.

Die BBB kann im Rahmen ihrer Tätigkeit direkten Kontakt mit allen Baubeteiligten aufnehmen, unabhängig von deren Funktion.

Dokumentation und Bildrechte:

Die BBB dokumentiert im Rahmen ihrer Tätigkeit den gesamten Bauablauf mit Relevanz für den Bodenschutz und hält alle wesentlichen Situationen des Bauablaufs fotografisch fest. Die betreffenden Fotografien können im Rahmen der Dokumentation verwendet werden. Eine Zustimmung der für Baufirmen Tätigen hierfür fotografiert zu werden, ist von den Baufirmen einzuholen.

Abweichungen vom Bodenschutzkonzept:

Abweichungen vom BSK sind in Abstimmung mit der BBB möglich, wenn die Grundsätze des Bodenschutzes berücksichtigt bleiben. Abweichungen vom BSK sind in jedem Fall mit der BBB abzustimmen.

20 Anhang J – Bodenschutzplan

Karte 1 – Bodenschutzplan mit Bodenschutzmaßnahmen

Karte 2 – Bodenschutzplan mit Eingriffsflächen