



Für die Umwelt. Für die Menschen.

## GUTACHTEN

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2305286	--	08.03.2024

### Photovoltaikpark „Hamberg“ bei Karlsbad, Landkreis Karlsruhe – Bodenschutzkonzept –

#### Auftraggeber

**WEBW Neue Energie GmbH**  
**Herzogstraße 6A**  
**70176 Stuttgart**

cw/ast

<b>INHALT</b>	<b>Seite</b>
1 Zusammenfassung .....	4
2 Vorbemerkungen, Aufgabenstellung .....	5
3 Fachliche Aspekte des vorsorgenden Bodenschutzes .....	5
4 Untersuchungskonzeption.....	6
5 Grundlagen .....	7
5.1 Allgemeine Standortangaben.....	7
5.2 Geologische und bodenkundliche Rahmendaten .....	8
6 Durchgeführte Maßnahmen .....	8
7 Bodenkundliche Bestandsaufnahme .....	9
7.1 Profilaufbau .....	9
7.2 Verdichtungsempfindlichkeit .....	12
7.3 Empfindlichkeit gegen Vermischung .....	12
8 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen.....	12
8.1 Flächenmischbeprobung: Bewertung gem. BBodSchV .....	13
8.2 Flächenmischbeprobung: Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV) ...	13
9 Bodenschutzrelevanten Eingriffe.....	15
10 Mengenermittlung .....	16
10.1 Abtragungsmengen .....	16
10.2 Baufeldinterner Materialbedarf.....	17
10.3 Mengenbilanz .....	17
11 Bautechnische Vorgaben zum Umgang mit den Bodenmaterialien .....	18
11.1 Allgemeine Vorgaben zum Erhalt der Leistungs- und Kulturfähigkeit .....	18
11.2 Baufeldspezifische Maßnahmen .....	19
11.2.1 Flächenvorbereitung, Begrünung .....	19
11.2.2 Befahrung von unversiegelten Freiflächen .....	19
11.2.3 Trafostationen.....	20
11.2.4 BE-Fläche.....	20
11.2.5 Kabelgräben .....	21
11.2.6 Verwertung von überschüssigem kulturfähigem Bodenmaterial .....	21
11.2.7 Tabuflächen.....	21
12 Schlussbemerkungen .....	21
Anhang I Quellen- und Literaturverzeichnis.....	22
Anhang II Glossar (Liste häufig im Bodenschutz verwendeter Begriffe): .....	23

<b>TABELLEN</b>	<b>Seite</b>
Tab. 1: Allgemeine Standortangaben.....	7
Tab. 2: Geologische und bodenkundliche Rahmendaten .....	8
Tab. 3: Bodenkundliche Bestandsaufnahme.....	9
Tab. 4: Einstufung gem. BBodSchV.....	13
Tab. 5: Einstufung gem. Ersatzbaustoffverordnung .....	14
Tab. 6: Materialanfall .....	16
Tab. 7: Materialbedarf.....	17
Tab. 8: Mengenzusammenhang für kulturfähige Bodenmaterialien.....	17

## **ANLAGEN**

- 1 Planunterlagen
  - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
  - 1.2 Lageplan Bodenkundliche Bestandsaufnahme und Flächenmischbeprobung, Maßstab 1 : 1.500
  - 1.3 Bodenschutzplan, Maßstab 1 : 1.500
  
- 2 Tabellarische Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse der Flächenmischbeprobung
  
- 3 Laborberichte SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell

## 1 Zusammenfassung

Die WEBW Neue Energie GmbH plant den Bau eines Photovoltaikparks mit einer Freiflächenphotovoltaikanlage (FFPV) auf dem Flurstück 4478 in Karlsbad. Der Standort mit einer Fläche von ca. 9,7 ha wurde bisher landwirtschaftlich als Acker- bzw. Grünland genutzt. Aufgrund der Flächengröße war die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts notwendig.

Mit Schreiben vom 10.11.2023 wurde die HPC AG, Standort Rottenburg, auf Grundlage des Angebots Nr. 1236107 vom 17.10.2023 mit der Untersuchung beauftragt.

Die Auswertung der vorliegenden Daten ergab, dass im westlichen und mittleren Baufeld ein Boden vom Typ Pseudogley-Parabraunerde aus Lösslehm vorliegt. Im östlichen Baufeld grenzt daran ein Boden vom Typ Braunerde aus geringmächtiger lösslehmhaltiger Fließerde über Buntsandsteinfließerde an.

Der humose Oberboden (Schicht A), mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von ca. 25 bis 30 cm, ist verdichtungs- und witterungsempfindlich aufgrund des mittleren Schluff und Tonanteils sowie aufgrund des mittleren Humusgehalts. Der unterlagernde kulturfähige Unterboden (Schicht B) mit einer Mächtigkeit von ca. 70 cm im westlichen und mittleren bzw. ca. 20 cm im östlichen Baufeld ist mittel bis stark verdichtungs- und witterungsempfindlich aufgrund des mittleren bis hohen Schluff- und Tonanteils.

Zur Vermeidung der Schädigung kulturfähigen Bodenmaterials im Zuge der Baumaßnahmen sind u. a. folgende Schutzmaßnahmen und Vorgaben zu berücksichtigen:

- Verdichtungs- und Erosionsschutz durch vollflächige Grünlandesaat ein Jahr vor Baubeginn.
- Befahrung von unversiegelten Flächen erfolgt nur bei ausreichend trockener Witterung und ausreichend abgetrockneten Böden (Konsistenz ko 1 bis ko 2 bzw. Bodenfeuchte feu 1 bis feu 2). Bei Einsatz von Lastverteilungsplatten im Bereich der Fahrwege kann auch bei feuchten Bodenverhältnissen (feu 3) gearbeitet werden.
- Minimierung der Flächenbefahrung und maximale Reduktion der Transportstrecken, Ausschließlicher Einsatz von leichten Kettenfahrzeugen; keine Radfahrzeuge auf kulturfähigen Bodenmaterialien.
- Für die Anlieferung der Trafostationen mittels Schwerlasttransporter sind im Bereich unbefestigter Wiesenwege und Randstreifen Lastverteilungsplatten oder temporäre Baustraßen vorzusehen.
- Im Bereich von Aushubflächen (Trafostationen, Kabelgräben, ggf. BE-Fläche) sind der humose Oberboden (Schicht A) und der kulturfähige Unterboden (Schicht B) schichtenweise und bodenschonend auszubauen und in sortenrein getrennten Mieten zwischenzulagern.
- Sollte die BE-Fläche im Bereich unbefestigter Flächen eingerichtet werden sind flächige Lastverteilungsplatten oder eine mineralische Lastverteilungsschicht auf dem bestehenden Oberboden auszubringen.
- Überschüssiges Oberboden- und Unterbodenmaterial ist einer bodenfunktionalen Verwertung zuzuführen.

## 2 Vorbemerkungen, Aufgabenstellung

Die WEBW Neue Energie GmbH plant den Bau eines Photovoltaikparks mit einer Freiflächenphotovoltaikanlage (FFPV) auf dem Flurstück 4478 in Karlsbad. Der Standort mit einer Fläche von ca. 9,7 ha wurde bisher landwirtschaftlich als Acker- bzw. Grünland genutzt. Bei der FFPV-Anlage handelt es sich um aufgeständerte Module mit einer maximalen Höhe von 3 m. Die verzinkten Stahlständer werden eingerammt. Für die Umwandlung des erzeugten Gleichstroms werden vier Transformatoren am westlichen Rand der Anlage errichtet.

Das LRA Karlsruhe fordert für den Bereich für die, durch das Vorhaben betroffenen Flächen die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts vor Baubeginn der Baumaßnahme. Im Hinblick auf die bodenkundliche Bewertung und die bevorstehenden Erdarbeiten waren eine Untersuchung zum bodenkundlichen Schichtenaufbau (humoser Oberboden, kulturfähiger Unterboden, anstehender Untergrund), die Bewertung der physikalischen Eigenschaften der Bodenmaterialien sowie eine Massenbilanzierung erforderlich.

Mit Schreiben vom 10.11.2023 wurde die HPC AG, Standort Rottenburg, auf Grundlage des Angebots Nr. 1236107 vom 17.10.2023 mit der Untersuchung beauftragt.

## 3 Fachliche Aspekte des vorsorgenden Bodenschutzes

Der humose Ober- bzw. kulturfähige Unterboden erfüllt gem. BBodSchG §2 [1] in besonderem Maße natürliche Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum, Bestandteil des Naturhaushalts sowie als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen.

Die Böden und Bodenmaterialien unterliegen bei Baumaßnahmen vielfältigen und nachhaltigen Eingriffen, die bei unsachgemäßem Umgang zu Schäden (Zerstörung des Bodengefüges, Bodenverdichtung, Vernässung) führen können und nur mit hohem Aufwand zu beseitigen sind bzw. nicht mehr rückgängig gemacht werden können. Deshalb sind Abgrabungen, die Lagerung und Geländeverfüllungen bzw. -andeckungen fachgerecht und mit geeigneten Techniken auszuführen.

Auf der Basis von fachlichen und gesetzlichen Regelungen (u. a. BBodSchV[2], Vollzugshilfe zu BBodSchV § 6-8 [6], DIN 19731 [4], DIN 19639 [5], Leitfäden zum Schutz der Böden beim Auftrag von kultivierbarem Bodenaushub [9], zur Erhaltung des fruchtbaren und kulturfähigen Bodenaushubs bei Flächeninanspruchnahmen [10] etc.) werden Vorgaben beschrieben wie mit natürlichem Bodenmaterial schonend umgegangen werden kann und welche Ziele (allgemeine Grundsätze für die technische Durchführung der Erdarbeiten, Anlage und Pflege von Oberboden- und Unterbodenmieten, Befahren der Bodenkrume etc.) daraus für das Bauvorhaben abgeleitet werden können.

Im Zusammenhang mit Baumaßnahmen können im Wesentlichen folgende Tätigkeiten zu einer nachhaltigen Schädigung bzw. zum Totalverlust von kulturfähigen Bodenmaterialien führen:

- Befahrung mit ungeeigneten Fahrzeugen (z. B. Radfahrzeuge)
- Erdarbeiten bei ungeeigneter Witterung bzw. ungeeigneten Bodenfeuchteverhältnissen
- keine oder unsachgemäße Trennung verschiedener Bodenhorizonte

- unsachgemäße Lagerung von Bodenmaterialien
- unsachgemäßer Wiederauftrag von Bodenmaterialien
- Nutzung von Freiflächen als Materiallager, Baustelleneinrichtungsfläche etc.

Die wichtigsten und offensichtlichsten Folgen des unsachgemäßen Umgangs mit Böden und Bodenmaterialien ergeben sich aus den erfolgten Störungen des Bodengefüges:

- Störungen im Wasserhaushalt durch Verdichtungen (insbesondere im Unterboden) mit der Folge dauerhafter Vernässungen, Verschlämmungen etc.
- Störungen im Lufthaushalt durch Verdichtungen mit entsprechenden Auswirkungen auf die organischen und chemischen Umsetzungsprozesse im Boden
- Zerstörung von Lebensräumen für Bodenorganismen

Insbesondere Gefügestörungen im Unterboden sowohl durch die technische Beeinflussung auf der Fläche als auch bei der Zwischenlagerung sind auch durch anschließende Meliorationsmaßnahmen (z. B. Tieflockern, Drainagen, Einsaat von Tiefwurzlern o. Ä.) oft nicht mehr vollständig reversibel.

#### **4 Untersuchungskonzeption**

Zur Klärung der o. g. bodenkundlichen Fragestellungen wurden folgende Maßnahmen konzipiert:

- bodenkundliche Bestandsaufnahme mittels grob rasterförmig verteilter Bohrstocksondierungen; Horizontansprache gemäß bodenkundlicher Kartieranleitung KA 5 [7]
- Darstellung der Bodenprofile und Beurteilung der Horizonte hinsichtlich relevanter bodenfunktionaler Eigenschaften im Hinblick auf Umgestaltung und Bodenbearbeitung
- Flächenmischbeprobung von drei Teilflächen anhand von jeweils mind. 20 gleichmäßig über die Untersuchungsfläche verteilten Bohrstockeinstichen je Teilfläche, Zusammenführung zu horizontalen Bodenmischproben, laborchemische Untersuchung
- Erstellung eines bodenkundlichen Konzepts zur Vorgehensweise hinsichtlich Bodenabtrag, Horizonttrennung, Bodenlagerung, Bodenauftrag, Befahrbarkeit, Vermeidung/Beseitigung von Bodenverdichtungen sowie ggf. zur Nachsorge/Rekultivierung als Grundlage für die bauausführende Firma

## 5 Grundlagen

### 5.1 Allgemeine Standortangaben

In nachfolgender Tabelle sind die allgemeinen Standortdaten für die Untersuchungsfläche zusammengestellt:

**Tab. 1:** Allgemeine Standortangaben

Parameter	Untersuchungsfläche
Name/Bezeichnung	Photovoltaikpark „Hamberg“ bei Karlsbad
Lage	ca. 1,3 km südlich vom Ortsausgang von Karlsbad, östlich vom Teilstort Spielberg (vgl. Anlage 1.1)
Gemeinde/Landkreis	Karlsbad/Karlsruhe
UTM	32U 462367 / 5415594
Höhe	ca. +324 bis +335 m ü. NHN
Morphologie	Schwach nach Südosten abfallend
Versiegelung/bebaute Fläche	unversiegelt
Frühere Nutzung	Acker- und Grünland
Aktuelle Nutzung	Acker- und Grünland
Künftige Nutzung	Extensiv genutztes Grünland unterhalb der Solarmodule
Umfeldnutzung	Wald-, Acker- und Grünland
Vorfluter	Klettenbach, ca. 100 m östlich des Baufelds
Wasserschutzgebiete	außerhalb

## 5.2 Geologische und bodenkundliche Rahmendaten

Nachfolgend sind die geologischen und bodenkundlichen Rahmendaten zusammengefasst:

**Tab. 2:** Geologische und bodenkundliche Rahmendaten

Parameter	Ausbaufäche
Name/Bezeichnung	Photovoltaikpark „Hamberg“ bei Karlsbad
Geologische Einheit (Geol. Karte. GK 50)	<u>Westen bis Mitte:</u> Lösslehm (Schluff, sandig, tonig, carbonatfrei, gelbbraun)  <u>Osten:</u> Oberer Buntsandstein (Sandstein, rotbraun, Tonstein, schluffig, sandig, rotbraun)
<u>Bodenkundliche Einheit</u> ( <u>Bodenkundl. Karte. BK 50</u> )	<u>Westen bis Mitte:</u> Pseudovergleyte, z. T. erodierte Parabraunerde und Pseudogley Parabraunerde aus Lösslehm (toniger Schluff, schluffiger Lehm bis schluffiger Ton, grusfrei bis grusarm, mittel bis stark humos, carbonatfrei)  <u>Osten:</u> Braunerde aus geringmächtiger lösslehmhaltiger Fließerde über Buntsandsteinfließerde (sandiger Lehm, schluffiger Lehm, bis lehmiger Ton, schwach bis stark grusig, mittelhumos, carbonatfrei)

## 6 Durchgeführte Maßnahmen

Auf der Untersuchungsfläche wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

Datum:	24.01.2024
Umfang:	bodenkundliche Bestandsaufnahme mittels neun Pürckhauer-Bohrstocksondierungen (Lage siehe Anlage 1.2)
Verfahren:	Pürckhauer-Bohrstock, 1 m
Tiefe:	ca. 1 m; Kriterium: Ermittlung des Bodentyps
Bohrgutansprache:	bodenkundlich, geologisch sowie organoleptisch



## 7 Bodenkundliche Bestandsaufnahme

### 7.1 Profilaufbau

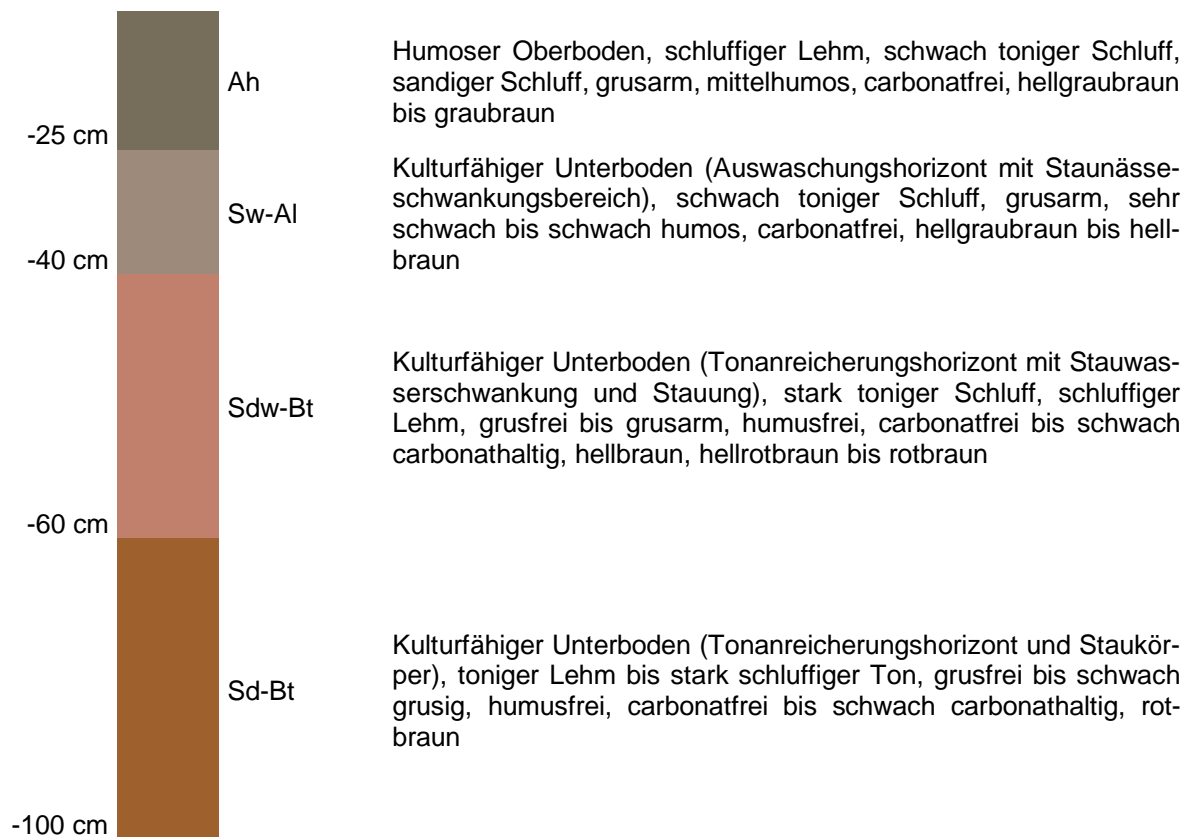
In Anlage 1.2 sind die Ansatzpunkte für die bodenkundliche Bestandsaufnahme verzeichnet. Anhand der Bohrstocksondierungen ergaben sich folgende Ergebnisse (Terminologie nach bodenkundlicher Kartieranleitung KA [7] bzw. Arbeitshilfe für die Bodenansprache [8]):

**Tab. 3:** Bodenkundliche Bestandsaufnahme

Aufschluss	Tiefe cm	Horizont	Bodenart	Grobboden	Humus	Carbonat	Feuchte	Farbe	Bodentyp
P1	25	Ah	Lu	Gr 1	h3	c0	feu 5	grbn	Pseudogley Parabraunerde aus Lösslehm
	40	Sw-Al	Ut2	Gr 1	h2	c0	feu 4	hgrbn	
	60	Sdw-Bt	Ut4	Gr 0	h0	c0	feu 4	hbn-rtbn	
	100	Sd-Bt	Tu4	Gr 0	h0	c1	feu 4	rtbn	
P2	20	Ah	Lu	Gr 1	h3	c0	feu 5	hgrbn-grbn	
	35	Sw-Al	Ut2	Gr 1	h2	c0	feu 3	hbn	
	50	Sdw-Bt	Ts3	Gr 0	h0	c0	feu 3	hbn-rtbn	
	100	Sd-Bt	Tu4	Gr 0	h0	c1	feu 3	rtbn	
P3	30	Ah	Uls	Gr 1	h3	c0	feu 5	grbn	
	45	Sw-Al	Ut2	Gr 0	h2	c0	feu 4	hgrbn-hbrn	
	60	Sdw-Bt	Lu	Gr 0	h0	c0	feu 4	rtbn	
	100	Sd-Bt	Lt3	Gr 0	h0	c0	feu 4	rtbn	
P4	25	Ah	Ut2	Gr 1	h3	c0	feu 4	grbn	
	45	Sw-Al	Ut2	Gr 1	h2	c0	feu 3	hgrbn-hbrn	
	60	Sdw-Bt	Ut4	Gr 2	h0	c2	feu 3	rtbn-hbn	
	100	Sd-Bt	Ut4	Gr 2	h0	c1	feu 3	rtbn	
P5	25	Ah	Us	Gr 1	h3	c0	feu 3	grbn	
	35	Sw-Al	Ut2	Gr 1	h2	c0	feu 3	hgrbn	
	50	Sdw-Bt	Lu	Gr 0	h0	c0	feu 3	hbn-hrtbn	
	100	Sd-Bt	Lt2	Gr 1	h0	c0	feu 3	rtbn	
P6	30	Ah	Uls	Gr 1	h3	c0	feu 4	grbn	
	40	Sw-Al	Ut2	Gr 1	h2	c0	feu 4	hgrbn-grbn	
	60	Sdw-Bt	Lu	Gr 1	h0	c0	feu 3	hrtbn-rtbn	
	100	Sd-Bt	Lt3	Gr 1	h0	c0	feu 3	hrtbn	
P7	30	Ah	Slu	Gr 1	h3	c0	feu 5	grbn	Braunerde aus geringmächtiger lösslehmhaltiger Fließerde über Buntsandsteinfließerde
	50	Bv	Lt2	Gr 2	h2	c0	feu 4	hbn-hgrbn	
	100	Cv	Ls4	Gr 2	h0	c0	feu 2	rtbn	
P8	30	Ah	Ls3	Gr 2	h3	c0	feu 5	hgrbn	
	50	Bv	Uls	Gr 1	h2	c0	feu 3	hbn	
	80	Cv	Us	Gr 2	h0	c1	feu 3	rtbn	
	100	IICv	Su4	Gr 4	h0	c0	feu 3	hrtbn	
P9	30	Ah	Us	Gr 1	h3	c0	feu 4	hgrbn	
	50	Bv	Ls2	Gr 2	h2	c2	feu 3	hgrbn-hbrn	
	70	Cv	Uls	Gr 2	h0	c1	feu 3	rtbn	
	100	IICv	Ls4	Gr 4	h0	c0	feu 3	hrtbn	

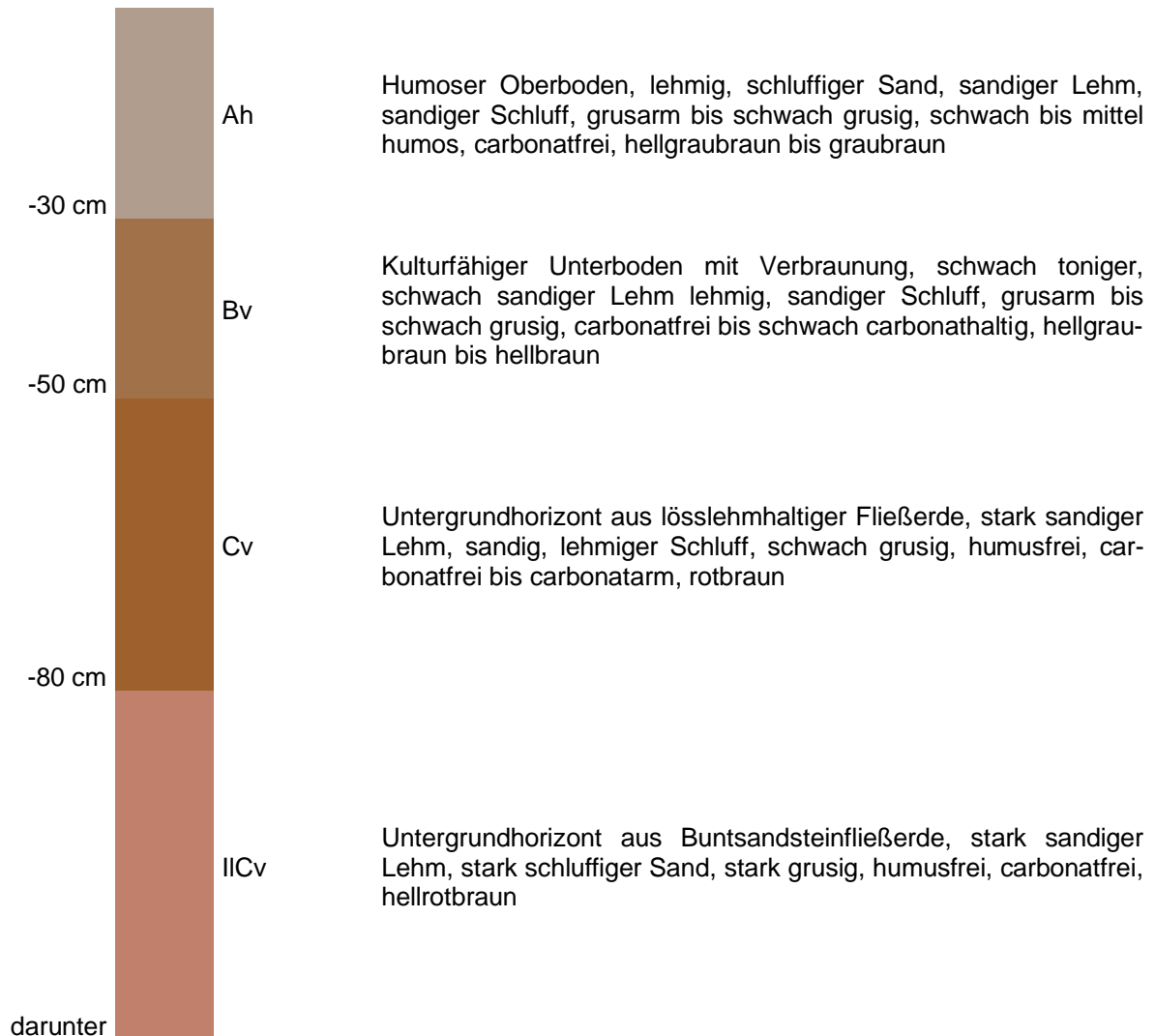
Die bodenkundlichen Verhältnisse stellen sich anhand der Bestandsaufnahme vor Ort als relativ homogen dar. Es ergeben sich generalisiert folgende Standardprofile:

**Standardprofil: Pseudogley Parabraunerde aus Lösslehm (Teilflächen TF1 und TF2)**



Im Bereich Westen und Zentrum der Untersuchungsfläche (Teilfläche 1 und 2) liegt ein Boden vom Typ Pseudogley-Parabraunerde aus Lösslehm vor.

**Standardprofil: Braunerde aus geringmächtiger lösslehmhaltiger Fließerde über Buntsandsteinfließerde (Teilfläche TF3)**



Im Bereich Osten der Untersuchungsfläche (Teilfläche 3) liegt ein Boden vom Typ Braunerde aus geringmächtiger lösslehmhaltiger Fließerde über Buntsandsteinfließerde vor.

## 7.2 Verdichtungsempfindlichkeit

Cv-Horizonte werden definitionsgemäß als Untergrund-Material und damit nicht als kulturfähiger Boden eingestuft.

Zur Vereinfachung der bodenkundlichen Horizontansprache dient im Hinblick auf die bautechnische Trennung zusammenfassend folgende Schichtengliederung:

- Schicht A: humoser Oberboden:** mittel verdichtungs- und witterungsanfällig aufgrund des mittleren Humusgehalts sowie des mittleren Schluff- und Tonanteils, Mächtigkeit ca. 30 cm (Ah)
- Schicht B: kulturfähiger Unterboden** mittel bis stark verdichtungs- und witterungsanfällig aufgrund des mittleren bis hohen Schluff- und Tonanteils; stauwasserbeeinflusste Horizonte: sehr stark verdichtungsempfindlich, Mächtigkeit ca. 20 - 70 cm (Al-Sw, Bt-Sdw, Bt-Sd, Bv)
- Schicht C: Untergrund:** gegenüber den kulturfähigen Schichten weniger verdichtungsempfindlich aufgrund des meist geringeren Tongehalts und insbesondere bei den Braunerden z. T. erhöhten Grobbodenanteils

In Abhängigkeit von den aktuellen Bodenfeuchteverhältnissen verändert sich die Verdichtungsempfindlichkeit sehr stark. Bei stark feuchten Verhältnissen ist von einer sehr hohen Verdichtungsempfindlichkeit der vorliegenden Böden auszugehen.

Insbesondere bei feuchten Witterungs- und Bodenverhältnissen sind daher Maßnahmen zur Lastverteilung erforderlich.

## 7.3 Empfindlichkeit gegen Vermischung

Die vorliegenden Böden weisen eine sehr hohe Empfindlichkeit gegen Vermischung unterschiedlicher Horizonte bei bautechnischen Eingriffen in den Untergrund auf. Bei beiden Typ-Profilen liegen 4 Horizonte im obersten Meter vor. Alle Horizonte weisen dabei eine Mächtigkeit von unter 40 cm auf.

Bei Eingriffen in den Boden ist eine sehr sorgfältige Horizonttrennung erforderlich.

## 8 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen

Nachfolgend sind die Einstufungen der Bodenmaterialien hinsichtlich ihres Schadstoffgehalts gem. BBodSchV [2] zusammengefasst. Die tabellarische Zusammenstellung der einzelnen Analyseergebnisse der Flächenmischbeprobung findet sich in Anlage 2. Die Laborberichte des chemischen Untersuchungslabors sind als Anlage 3 beigefügt.

### 8.1 Flächenmischbeprobung: Bewertung gem. BBodSchV

Zur Bewertung kulturfähiger Bodenmaterialien (humoser Oberboden, kulturfähiger Unterboden, Schicht A und B) sind die Kriterien gem. §§ 6 – 8 BBodSchV [2] maßgebend. Schadstoffseitig wird von unbelastetem Boden ausgegangen, wenn die Vorsorgewerte gem. BBodSchV [2] unterschritten sind. Im Falle einer bodenfunktionalen Verwertung auf Flächen mit landwirtschaftlicher Nachfolgenutzung ist grundsätzlich die 70 %-Schwelle der Vorsorgewerte einzuhalten.

In Anlage 1.2 sind die Teilflächen für die Flächenmischbeprobung verzeichnet.

**Tab. 4:** Einstufung gem. BBodSchV

Teilfläche	Schicht/ Horizont	Tiefe	Einstufung bezogen auf Vorsorgewerte gem. BBodSchV	
		ca. cm	70 %-Schwelle	100 %-Schwelle
TF 1	A humoser Oberboden	0 – 25	eingehalten	eingehalten
	B kulturfähiger Unterboden	25 – 100	eingehalten	eingehalten
TF 2	A humoser Oberboden	0 – 25	eingehalten	eingehalten
	B kulturfähiger Unterboden	25 – 100	eingehalten	eingehalten
TF 3	A humoser Oberboden	0 – 30	eingehalten	eingehalten
	B kulturfähiger Unterboden	30 – 50	eingehalten	eingehalten

Alle Mischproben halten die 70 %-Schwelle sowie die 100 %-Schwelle für die Vorsorgewerte gem. BBodSchV ein. Eine bodenfunktionale Verwertung auf Flächen mit landwirtschaftlicher Folgenutzung ist dadurch grundsätzlich möglich.

### 8.2 Flächenmischbeprobung: Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

Überschüssige kulturfähige Bodenmaterialien (humoser Oberboden, kulturfähiger Unterboden) sind bodenfunktional zu verwerten. Im Hinblick auf eine erforderliche bodenfunktionale Verwertung bzgl. der Schadstoffeinstufung gelten grundsätzlich die Kriterien gem. BBodSchV. Die Ersatzbaustoffverordnung hingegen regelt die bautechnische Verwertung von Materialien in technischen Bauwerken. Da jedoch im Überschussfall die erforderliche bodenfunktionale

Verwertung der kulturfähigen Bodenmaterialien oftmals auch in der Rekultivierungsschicht von Verfüllmaßnahmen erfolgt und die entsprechenden Annahmestellen Genehmigungen nach EBV haben, werden nachfolgend die Messergebnisse auch nach EBV Anl. 1, Tab. 3 [3] dargestellt:

**Tab. 5:** Einstufung gem. Ersatzbaustoffverordnung

Teilfläche	Schicht/ Horizont	Tiefe	Einstufung gem. EBV Anl. 1, Tab. 3
		ca. cm	
TF 1	A humoser Oberboden	0 – 25	(BM-0)
	B kulturfähiger Unterboden	25 – 100	(BM-0)
TF 2	A humoser Oberboden	0 – 25	(BM-0)
	B kulturfähiger Unterboden	25 – 100	(BM-0)
TF 3	A humoser Oberboden	0 – 30	(BM-0)
	B kulturfähiger Unterboden	30 – 50	(BM-0)

Klammern = Z-Wert in Klammern: nicht gesamter Parameterumfang untersucht

Die untersuchten Parameter aller Mischproben halten für die untersuchten Parameter die Vergleichswerte der Kategorie BM-0 gem. ErsatzbaustoffV ein. Bei einer externen Verwertung gem. ErsatzbaustoffV sind ggf. weitergehende, ergänzende Prüfungen in Abstimmung mit der zuständigen Behörde bzw. der entsprechenden Annahmestelle erforderlich.

## 9 Bodenschutzrelevante Eingriffe

Entsprechend der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planunterlagen sind für das Bauvorhaben folgende bodenschutzrelevante Eingriffe zu erwarten:

- **Zufahrt:** Die Baustellenandienung erfolgt über die bestehenden befestigten Wirtschaftswege im Westen und Norden des Baufeldes. Somit sind diesbezüglich keine weiteren bodenschutz-relevanten Maßnahmen erforderlich.
- **Befahrung:** Auf der gesamten Fläche des Vorhabens wird zur Materialverteilung, Erstellung von Leitungsgräben, zum Zaunbau sowie zur Installation der Modulreihen und Transformatoren eine Befahrung notwendig. Da die Fläche nach der Erstellung der FFPV-Anlage als bodenfunktional wirksame Grünfläche genutzt werden soll, sind Schutzmaßnahmen gegen Verdichtungen zu treffen. Dies gilt auch für die Befahrung von unbefestigten Feld- und Wiesenwegen.
- **Leitungsgräben:** Im Bereich der Leitungsgräben fällt kulturfähiger Ober- und Unterboden an. Die Horizonte sind schichtenweise, getrennt voneinander bis zum Erreichen des Erdplanums auszubauen und baufeldseitlich bis zur vollständigen, schichtenweisen Wiederandeckung sortenrein zwischenzulagern.
- **Trafostationen:** Im Bereich von Trafostationen wird der anstehende Oberboden und soweit notwendig der kulturfähige Unterboden bis zum Erreichen der Fundamentsohle abgetragen und baufeldseitlich bis zur Wiederandeckung zwischengelagert.
- **Modulreihen und Zaunbau:** Die Installation der Solarmodulreihen und der randlichen Zäune erfolgt auf in den Boden gerammten Stahlständern bzw. -pfosten. Dabei sind die unter „Befahrung“ genannten Schutzmaßnahmen zu beachten. Bodenmaterial fällt bei dieser Installationsmethode nicht an.
- **BE-Fläche:** Die Lage der BE-Fläche stand zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht fest. Vermutlich wird die BE-Fläche in einem Bereich, welcher nach Abschluss der Baumaßnahme als bodenfunktional wirksame Fläche (Grünfläche, Acker) genutzt werden soll, errichtet werden. Dort sind Schutzmaßnahmen gegen Verdichtungen und die Einmischung von Fremdstoffen zu treffen und nach Abschluss der Baumaßnahme wieder zurückzubauen sowie der anstehende Boden zu rekultivieren.
- **Baufeldseitliche Bereitstellungsflächen für Bodenwallmieten:** Auf dem anstehenden Oberboden kann das aus dem Baufeld stammende in Form von langgezogenen Mieten zwischengelagert werden

Auf Flächen, welche zur temporären Lagerung von kulturfähigem Unterbodenmaterial dienen, wird auf dem anstehenden Oberboden ein reißfestes GRK5-Geotextil aufgebracht, bevor dort Unterbodenmaterial zwischengelagert wird. Auf das Geotextil kann verzichtet werden, wenn aufgrund eines Grünlandbestands oder mittels einer etablierten Vorbegrünerung ein ausreichend dichter Grasbewuchs als Trennschicht vorliegt.

## 10 Mengenermittlung

### 10.1 Abtragsmengen

Aus den in Kap. 7 dargestellten planerischen Rahmenbedingungen ergibt sich im Verschnitt mit den bodenkundlichen Gegebenheiten unter Berücksichtigung der genannten Voraussetzungen zur Materialtrennung für die kulturfähigen Bodenmaterialien (Ober- und Unterboden) in dem Baufeld die in den folgenden Tabellen dargestellte Mengenermittlung. Die Werte für Flächen und Eingriffstiefen beruhen auf Plänen, welche vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden. Die errechneten Volumina sind dabei als feste Masse ohne Auflockerungsfaktor ausgewiesen.

**Tab. 6:** Materialanfall

Baufelder	Gesamtfläche	Eingriffstiefe	Anfall kulturfähige Bodenschichten			
			Oberboden		Kulturfähiger Unterboden	
			Mächtigkeit	Volumen	Mächtigkeit	Volumen
			m	m <sup>3</sup>	m	m <sup>3</sup>
Leitungsgräben	9.500	1,5	0,3	2.850	0,6	5.700
Trafostationen	80	0,5	0,3	24	0,2	16
Summe			<b>2.874</b>			<b>5.716</b>

Aus der obigen Tabelle geht hervor, dass basierend auf den Annahmen ca. 2.900 m<sup>3</sup> Oberbodenmaterial (Schicht A) sowie ca. 5.700 m<sup>3</sup> kulturfähiges Unterbodenmaterial (Schicht B) anfallen werden. Material aus der Schicht C (Untergrundmaterial) ist nicht Gegenstand des Bodenschutzkonzepts und wurde demgemäß nicht bilanziert.



## 10.2 Baufeldinterner Materialbedarf

Im Bereich Leitungsgräben wird das gesamte anfallende kulturfähige Bodenmaterial nach Einbau und Einsanden der Leitungen wieder schichtenweise eingebaut. Überschüssiges kulturfähiges Bodenmaterial wird voraussichtlich nur im Bereich der Trafostationen in geringem Umfang anfallen. Das überschüssige Oberbodenmaterial kann im unmittelbaren Umfeld oder im Bereich der Leitungstrassen angedeckt werden. Der überschüssige Unterboden muss voraussichtlich extern verwertet werden.

**Tab. 7:** Materialbedarf

Baufelder	Gesamtfläche m <sup>2</sup>	Auftragshöhe m	Bedarf kulturfähige Bodenschichten			
			Oberboden		Kulturfähiger Unterboden	
			Mächtigkeit	Volumen	Mächtigkeit	Volumen
			m	m <sup>3</sup>	m	m <sup>3</sup>
Leitungsgräben	9.500	1,5	0,3	2.850	0,6	5.700
Trafostationen	-	-	-	-	-	-
Nahbereich um Trafostationen	240	0,1	0,1	24		
Summe			2.874		5.700	

## 10.3 Mengenzbilanz

In nachfolgender Tabelle ist die Mengenzbilanz für die kulturfähigen Bodenmaterialien dargestellt:

**Tab. 8:** Mengenzbilanz für kulturfähige Bodenmaterialien

	Oberboden / Waldbodengemisch	Kulturfähiger Unterboden
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Anfallendes Material	ca. 2.874	ca. 5.716
Bedarf vor Ort zur Rekultivierung	ca. 2.874	ca. 5.700
Differenz (baufeldexterne Verwertung)	(ausgeglichen)	16 (geringfügiger Überschuss)

Aus obiger Tabelle ergibt sich für den Oberboden eine ausgeglichene Mengenzbilanz, für den Unterboden ergibt sich aufgrund des Fundamentaushubs an den Trafostationen ein minimaler Überschuss.

Auf dem Baufeld nicht verwertbares kulturfähiges Bodenmaterial ist einer externen bodenfunktionalen Verwertung zuzuführen. Die bodenfunktionale Verwertung ist durch den Entsorger gesondert nachzuweisen. Eine bloße bautechnische Verfüllung z. B. in einer Grube ist nicht möglich.

## **11 Bautechnische Vorgaben zum Umgang mit den Bodenmaterialien**

### **11.1 Allgemeine Vorgaben zum Erhalt der Leistungs- und Kulturfähigkeit**

Zur Vermeidung der Schädigung kulturfähigen Bodenmaterials beim Umgang mit technischem Gerät (Ausbau, Zwischenlagerung, Transport, Aufbringung) sind allgemeine Vorgaben aus verschiedenen Regelwerken und Merkblättern zu beachten [9], [10], [11]. Dies bedeutet im vorliegenden Fall:

- Erdarbeiten mit kulturfähigen Bodenmaterialien (Schicht A – humoser Oberboden, Schicht B – kulturfähiger Unterboden) nur bei ausreichend trockener Witterung und ausreichend abgetrockneten Böden
- sorgfältige Trennung des humosen Oberbodens (Schicht A) vom kulturfähigen Unterboden (Schicht B) und vom Ausgangssubstrat (Schicht C); keine Vermischung der Schichten. Eine Ausnahme stellen im vorliegenden Fall die Baustellenbereiche im Wald dar; hier ist eine Mischung von humosem Oberboden und kulturfähigem Unterboden zumindest in geringem Ausmaß nicht vollständig zu vermeiden.
- Vermeidung von Verdichtungen und dadurch bedingten Gefügeveränderungen und Vernässungen beim Aushub, bei der Zwischenlagerung und bei der Aufbringung
- Ausweisung und Abgrenzung der internen Baustellenbereiche
- Minimierung der Flächenbefahrung und maximale Reduktion der Transportstrecken, Einsatz von Kettenfahrzeugen; Verzicht auf Schubraupen; keine Radfahrzeuge auf kulturfähigen Bodenmaterialien
- Schutz der Umgebungsflächen gegen Überfahrung durch langgezogene Boden-Wallmieten oder geeignetes Absperrmaterial (z. B. Kunststoffketten; Flatterband ist ungeeignet)
- Mächtigkeit von humosen Bodenmieten max. 2 m; Sohlbreite max. 5 m zur Gewährleistung einer ausreichenden Durchlüftung
- Mächtigkeit von Unterbodenmieten max. 3 m, geneigte Dachfläche, Basisbreite max. ca. 8 m
- Trapezförmige Profilierung und Glättung von Ober- und Unterbodenmieten zur Vermeidung von Vernässung
- keine Befahrung von Oberboden- und Unterbodenmieten zur Vermeidung von Verdichtungen und Gefügeschäden
- kein Abstellen von Gerätschaften und Baumaterialien auf Bodenmieten
- Einsaat der Oberbodenmiete mit Tiefwurzlern (z. B. Phacelia, Senf) zum Erhalt des krümeligen Gefüges und zur Vermeidung von Vernässung

- keine Überschüttung von humosem Oberboden mit Unterboden oder sonstigem Erdaushub, vorheriger Abtrag des Oberbodens erforderlich; nur bei kurzzeitiger Bereitstellungsdauer (< 6 Monate) kann nach Aufbringung eines Vlieses auf einen vorherigen Oberbodenabtrag verzichtet werden
- Einsaat von rekultivierten Flächen mit Tiefwurzlern zur Verbesserung der Gefügesituation, der Durchlüftung und des Wasserhaushalts (Abgleich mit Maßnahmenkonzept der landschaftspflegerischen Begleitplanung)
- In Zeiten mit zu hoher Bodenfeuchte, z. B. nach stärkeren oder länger anhaltenden Niederschlagsereignissen können Böden unbefahrbar werden. Dafür sind Pufferzeiten bei der Projektplanung vorzusehen.

## 11.2 Baufeldspezifische Maßnahmen

Die allgemeinen Vorgaben zum Erhalt der Leistungs- und Kulturfähigkeit von Böden sind zu beachten (Kapitel 11.1). Insbesondere betrifft dies die Beachtung der Witterungs- und Bodenfeuchteverhältnisse, die sachgerechte Anlage und Pflege von Bodenmieten sowie den Verzicht auf Zwischenbefahrungen. Dies gilt an der Ausbaustelle ebenso wie an den Verwertungsstellen.

### 11.2.1 Flächenvorbereitung, Begrünung

Um Verdichtung und Erosion zu vermeiden, ist eine geschlossene Pflanzendecke und eine intensive Durchwurzelung von Bedeutung. Soweit möglich sollte daher bereits ein Jahr vor Baubeginn eine Grünlandansaat erfolgen, damit bei Baubeginn eine bodendeckende, stabile und tragfähige Grasnarbe ausgebildet ist. Sollte abweichend davon die Fläche des Bauvorhabens vorab als Ackerland genutzt werden, so sollte eine möglichst früh räumende Feldfrucht, wie Gerste oder Weizen angebaut werden, damit bereits nach deren Ernte eine handelsübliche, standortgeeignete Grünlandeinsaat erfolgen kann. Falls aus zeitlichen Gründen keine Vorbegrünung etabliert werden kann, sollte der Acker nach der Ernte nicht bearbeitet werden, um wenigstens die Stoppel- und Wurzelreste als Stabilisierung nutzen zu können.

Vor Ausführung der Baumaßnahmen erfolgen zur Förderung der Bestockung des Grünlands mindestens zwei Schnitte.

### 11.2.2 Befahrung von unversiegelten Freiflächen

Die Verteilung des Materials (Ständer, Module, Kabel) erfolgt ausschließlich mit leichten Kettenfahrzeugen mit niedriger Flächenpressung (Raupendumper). Auch zum Einrammen der Stahlständer werden Raupengeräte verwendet. Die zulässigen Grenzen von Bodenfeuchte und Bodenpressung durch die Maschinen können dem Nomogramm der DIN 19639, Anhang A [5] entnommen werden.

Wenn die Bodenfeuchte die genannten Voraussetzungen erfüllt (Feuchte feu 1 bis feu 2 – trocken bis schwach feucht bzw. Konsistenz ko 1 bis ko 2 - fest bis halbfest) und eine intakte Begrünung besteht, sind keine weiteren Schutzmaßnahmen im Bereich der

Materialverteilungswege zu treffen. Sollten witterungsbedingt auch Arbeiten bei feuchten Bodenverhältnissen (feu 3) durchgeführt werden müssen, werden hier soweit technisch möglich Lastverteilungsplatten eingesetzt. Wo dies aufgrund der Topographie wegen Rutschgefahr, ggf. nicht möglich ist, wird eine Befahrung unterlassen und trockene Bodenverhältnisse abgewartet.

Kann die Grünlandeinsaat nicht frühzeitig erfolgen und hat sich die Grasnarbe nur unzureichend entwickelt, kann eine Befahrung dennoch erfolgen, wenn auf den Hauptfahrwegen Lastverteilungsplatten verlegt werden. Alternativ zu Lastverteilungsplatten können nach Aufbringen eines reißfesten GRK5-Geotextils auch temporäre Baustraßen aus mineralischen Schüttungen angelegt werden.

### 11.2.3 Trafostationen

Da die Anlieferung der Trafostationen voraussichtlich mittels Schwerlasttransporter erfolgen wird, sind diesbezüglich im Bereich von unbefestigten Wiesenwege sowie ggf. im Randstreifen befestigter Zufahren Lastverteilungsplatten (z. B. Stahlplatten, Baggermatzen) zu verlegen. Alternativ zu Lastverteilungsplatten können nach Aufbringen eines reißfesten GRK5-Geotextils auch temporäre Baustraßen aus mineralischen Schüttungen angelegt werden.

Im Bereich der Trafostationen wird der anstehende Oberboden sowie ggf. auch der kulturfähige Unterboden bis zum Erreichen der Fundamentsohle schichtenweise und bodenschonend ausgebaut und baufeldseitlich in langgezogenen, sortenrein getrennten Mieten zwischengelagert.

Die Bereitstellung des kulturfähigen Bodens erfolgt unter Berücksichtigung der in Kap. 11.1 genannten Vorgaben und Mietengeometrien.

### 11.2.4 BE-Fläche

Als Baustelleneinrichtungsflächen und Baulager dürften im vorliegenden Fall unbefestigte Flächen dienen. Derzeit liegen diese Flächen noch nicht fest.

Bei ebenen BE-Flächen sind flächige Lastverteilungssysteme mit gegeneinander verschraubbaren starren Platten (Stahlplatten, Aluplatten, Baggermatratzen o. ä.) ohne Abtrag des bestehenden Oberbodens möglich.

In geneigten Bereichen ist der bestehende Oberboden mit einem GRK-5-Geotextil abzudecken und eine mineralische Lastverteilungsschicht einzubringen. (mind. 0,3 m mächtig bei Schotterschicht, mind. 0,4 m mächtig bei Kiesschüttung).

Eine Befahrung der Fläche sowie die Lagerung von Material ohne Lastverteilungsmaßnahmen ist nicht gestattet. Nach Beendigung der Maßnahme erfolgt ein rückschreitender, rückstandsfreier Ausbau der lastverteilenden Schicht und die rückstandsfreie Entfernung des Geotextils (daher ist die hohe Reißfestigkeit erforderlich). Bei Bedarf ist eine Lockerung des Oberbodens mittels landwirtschaftlichen Geräts (Grubber, Kreiselegge) oder geeigneter Anbaugeräte (z. B. Grubber, Rodungsrechen) erforderlich. Die Lockerung mittels Raupe oder Bagger mit Heckaufreißer ist ungeeignet.

### 11.2.5 Kabelgräben

Die Kabelgräben sind so zu planen und mittels Kettenbagger so anzulegen, dass seitlich der Gräben genügend Fläche vorhanden ist, um das Aushubmaterial getrennt nach Ober- und Unterbodenmaterial (mehrere Horizonte) zu lagern, um unnötige Befahrungen und die Anlage von Zwischenlagerflächen zu vermeiden.

Nach Einzug und Einsandung des Kabels wird der Grabenaushub horizontweise im ursprünglichen Verdichtungsgrad (d. h. durch Andrücken mit der Baggerschaufel) wieder eingebaut. Um Bodenerosion zu vermeiden, erfolgt zeitnah nach Fertigstellung der Kabeltrassen die Ein-saat einer Grünlandmischung.

### 11.2.6 Verwertung von überschüssigem kulturfähigem Bodenmaterial

Überschüssiges Oberboden- und Unterbodenmaterial ist einer bodenfunktionalen Verwertung zuzuführen. Im vorliegenden Fall handelt es sich voraussichtlich lediglich um geringe Mengen an kulturfähigem Unterboden.

Durch den Erdbauunternehmer ist nachzuweisen, wo, in welcher Menge und in welcher Weise das Material bodenfunktional verwertet wurde.

### 11.2.7 Tabuflächen


Bei Tabuflächen handelt es sich um die Umgebungsflächen außerhalb des Baufeldes. Diese Flächen werden gegen bauzeitliche Beeinträchtigungen (z. B. Überfahung, Verdichtung etc.) geschützt. Dies erfolgt durch geeignete Absperrungen (z. B. Bauzaun, Kunststoffkette - ein Flatterband ist unzureichend).

## 12 Schlussbemerkungen

Wir empfehlen, das Bodenschutzkonzept den zuständigen Behörden zur Stellungnahme vorzulegen. Zur fachgerechten Umsetzung und Dokumentation der im Rahmen des vorsorgenden Bodenschutzes erforderlichen Maßnahmen ist eine bodenkundliche Baubegleitung erforderlich.


HPC AG

Projektleiter

DocuSigned by:  
  
 CBFCF60102D9449...

Cornelius Weist  
 M. Sc. Umweltnaturwissenschaften

geprüft

DocuSigned by:  
  
 AA21A5700DF0422...

Martin Böhm  
 Dipl.-Geograph  
 BODENKUNDLICHER BAUBEGLEITER  
 (ZERTIFIZIERT DURCH BUNDESVERBAND  
 BODEN/UNIVERSITÄT OSNABRÜCK)

## Anhang I Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998. BGBl. I Nr. 16 S. 502
- [2] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 09.07.2021, BGBl. I, S. 2716 ff.
- [3] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (ErsatzbaustoffV), 09.07.2021, BGBl. I, S. 2598 ff
- [4] DIN 19731: Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut, Oktober 2023, Berlin
- [5] DIN 19639: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, September 2019, Berlin
- [6] LABO Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz: Vollzugshilfe zu §§ 6 - 8 BBodSchV. Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden. Stand 10.08.2023DIN 19731: Verwertung von Bodenmaterial, 10/2023, Berlin
- [7] Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. verbesserte und erweiterte Auflage, Hannover 2005
- [8] Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz. Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 2009
- [9] LUBW-Leitfaden: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden- Württemberg: Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit, Leitfaden, Reihe Bodenschutz Heft 23, Karlsruhe 2010
- [10] LUBW-Arbeitshilfe: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg; Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung, Arbeitshilfe; Reihe Bodenschutz Heft 24, Karlsruhe 2012
- [11] LUBW-Merkblatt: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg: Merkblatt Bodenauffüllungen, Reihe Bodenschutz Heft 26, Karlsruhe 2019
- [12] Bundesverband Boden (Hrsg.): Bodenkundliche Baubegleitung BBB-Leitfaden für die Praxis. BVB-Merkblatt Bad 2. Berlin 2013
- [13] HPC AG, Rottenburg: Quellenschutz Windrad Heilenberg – Abschlussbericht, Gutachtennummer 2302245

## Anhang II Glossar (Liste häufig im Bodenschutz verwendeter Begriffe):

Braunerde	durch Verwitterung und Verbraunung entstandener Boden, der sich durch ein A-Bv-C(v)-Profil auszeichnet
Bodenart	Korngrößenzusammensetzung des Feinbodens, wird als Sand, Schluff, Ton, Lehm gem. KA 5 [7] beschrieben
Bodenform	Benennung eines Bodens unter Nennung des Bodentyps und des Ausgangssubstrats
Bodengefüge	erkennbare räumliche Anordnung der festen Bodenbestandteile einschließlich der zugehörigen Hohlräume
Bodenmatrix	feste Bestandteile des Bodens ohne Porenraum
Bodenprofil	zweidimensionaler Vertikalschnitt durch einen Boden, an dem Horizontaufbau und Schichtung erkennbar sind
Bodenschätzung	amtliche Schätzung der natürlichen Ertragsfähigkeit des Bodens durch die Finanzverwaltung
Bodenskelett	Grobboden, Bodenanteile in einer Körnung > 2 mm Durchmesser
Bodenfunktion	Leistung des Bodens als Teil von Ökosystemen für Mensch und Umwelt aufgrund seiner Eigenschaften
Bodentyp	anhand des Profilaufbaus und der Horizonteigenschaften definierte Bezeichnung für einen Boden unter Berücksichtigung bodengenetischer Aspekte
C-Horizont	mineralischer Untergrundhorizont; Gestein, das unter dem Solum liegt
Feinboden	Bodenmatrix < 2 mm Korndurchmesser
geogen	natürlich bzw. geologisch bedingt, d. h. von menschlichen Aktivitäten unabhängig, z. B. bestimmte Metallgehalte in Böden
Grobboden	Bodenmatrix > 2 mm Korndurchmesser
Gley	Bodentyp, der sich durch Grundwassereinfluss auszeichnet. Über einem gebleichten, grundwassererfüllten Reduktionshorizont an der Basis ist ein rostfleckiger Oxidationshorizont entwickelt. Die Stoffverlagerung von Eisen- und Mangan erfolgt mit dem Kapillarwasseraufstieg aus dem Gr-Horizont in den Go-Horizont. A-Go-Gr(-C)-Profil.
Humus	Gesamtheit aller im und auf dem Mineralboden befindlichen abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Substanzen und deren organische Umwandlungsprodukte sowie durch anthropogene Tätigkeiten eingebrachte organische Stoffe
Humusform	Erscheinungsform der organischen Substanz, Systematisierung in Humusformen wie Mull, Moder, Rohhumus je nach Zersetzungsgrad
Kolluvisol	durch Akkumulation von erodiertem, humosem Oberbodenmaterial an Unterhängen, Flachstellen, Senken oder Talauen entstandener Boden; Horizontbezeichnung für akkumuliertes Oberbodenmaterial: M-Horizont
Lehm	Korngrößengemenge aus den Körnungen Sand, Schluff, Ton
Lysimeter	Gerät zur Ermittlung von Bodenwasserhaushaltsgrößen (Versickerungsrate, Verdunstung) und zur Beprobung von Bodensickerwasser
Mutterboden	Begriff aus dem BauGB; wird dort zur Bezeichnung von Oberboden verwendet
Oberboden	mineralischer Bodenhorizont mit Akkumulation organischer Substanz und/oder Verarmung an mineralischer Substanz
Organische Auflage	organische Substanz, die der Mineralbodenoberfläche aufliegt

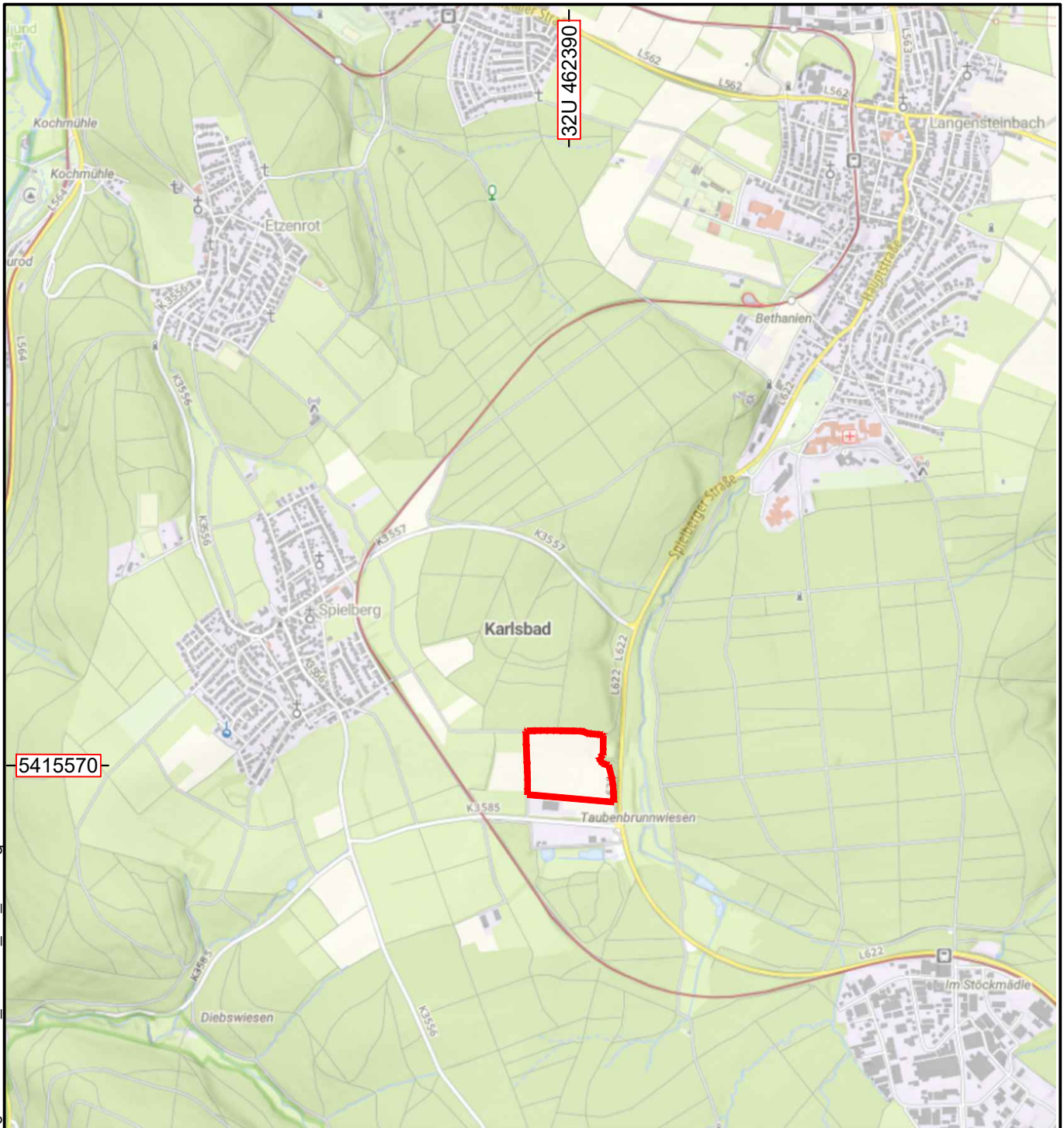
Parabraunerde	Bodentyp, durch Tonverlagerung innerhalb des Bodenprofils geprägt; A-Al-Bt-C(v)-Profil. Al-Horizont: Tonauswaschungshorizont (lessiviert), Bt-Horizont: Tonanreicherungshorizont
Pelosol	Bodentyp, der sich aus Gestein mit sehr hohem Gehalt an Ton entwickelt; A-P-C(v)-Profil; P-Horizont sehr stark tonhaltig
Podsol	Bodentyp, der bei sehr sauren Standortbedingungen entstehen kann und einen gebleichten Auswaschungshorizont für Aluminium und Sesquioxide im Oberboden und einen oft rostbraun bis schwarzbraun gefärbten Anreicherungshorizont im Unterboden aufweist. A-Ae-Bsh-C-Profil
Pseudogley	durch Stauwasser beeinflusster Bodentyp; A-Sw-Sd-C-Profil; zeichnet sich durch einen gebleichten, wasserleitenden Sw-Horizont (Reduktion) über einem rostfleckigen wasserstauenden Sd-Horizont (Oxidation) aus
Ranker	Bodentyp mit einem A-C(v)-Bodenprofil; Rohboden auf silikatischem Ausgangsgestein; unter dem humosen Oberboden steht das (verwitterte) Ausgangsgestein an. Kein oder nur ein geringmächtiger B-Horizont vorhanden.
Sand	Kornfraktion mit 0,063 – < 2 mm; Bodenart mit Partikeln dieser Größe als Hauptbestandteil
Schluff	Kornfraktion 2 – 63 µm; Bodenart mit Partikeln dieser Größe als Hauptbestandteil
Solum	über dem unverwitterten oder schwach verwitterten Teil des Gesteins liegender Teil des Bodens
Sorption	Sammelbezeichnung für Vorgänge, die zu einer Anreicherung eines Stoffs innerhalb einer Phase oder auf einer Grenzfläche zwischen Phasen führen
Substrat	mineralische und organische Festsubstanz des Bodens
Ton	Kornfraktion mit < 2 µm Korndurchmesser; Bodenart mit Partikeln dieser Größe als Hauptbestandteil
Unterboden	unterer, meist humusärmerer bis humusfreier Teil des Solums zwischen Oberboden und Untergrund, je nach Bodentyp B-, P-, S-, G-, M-Horizonte, wichtiger Träger von Bodenfunktionen
Untergrund	Bereich unterhalb des Unterbodens, durch Verwitterung und Bodenbildung nicht oder nur schwach beeinflusstes Gestein unter dem Solum



## **ANLAGE 1**

### Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan Bodenkundliche Bestandsaufnahme und Flächenmischbeprobung, Maßstab 1 : 1.500
- 1.3 Bodenschutzplan, Maßstab 1 : 1.500



Pfad: J:\2023\2305286 - Bodenschutzkonzept PV-Park Karlsbad\04 Zeichnungen\CAD\HPC\_2305286\_Anl\_1-1.dwg



Lage des Standorts



**Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:**

WEBW  
 Neue Energie GmbH  
 Herzogstraße 6 A  
 70176 Stuttgart

**Planverfasser:**



HPC AG  
 Schütte 12 - 16  
 72108 Rottenburg  
 www.hpc.ag



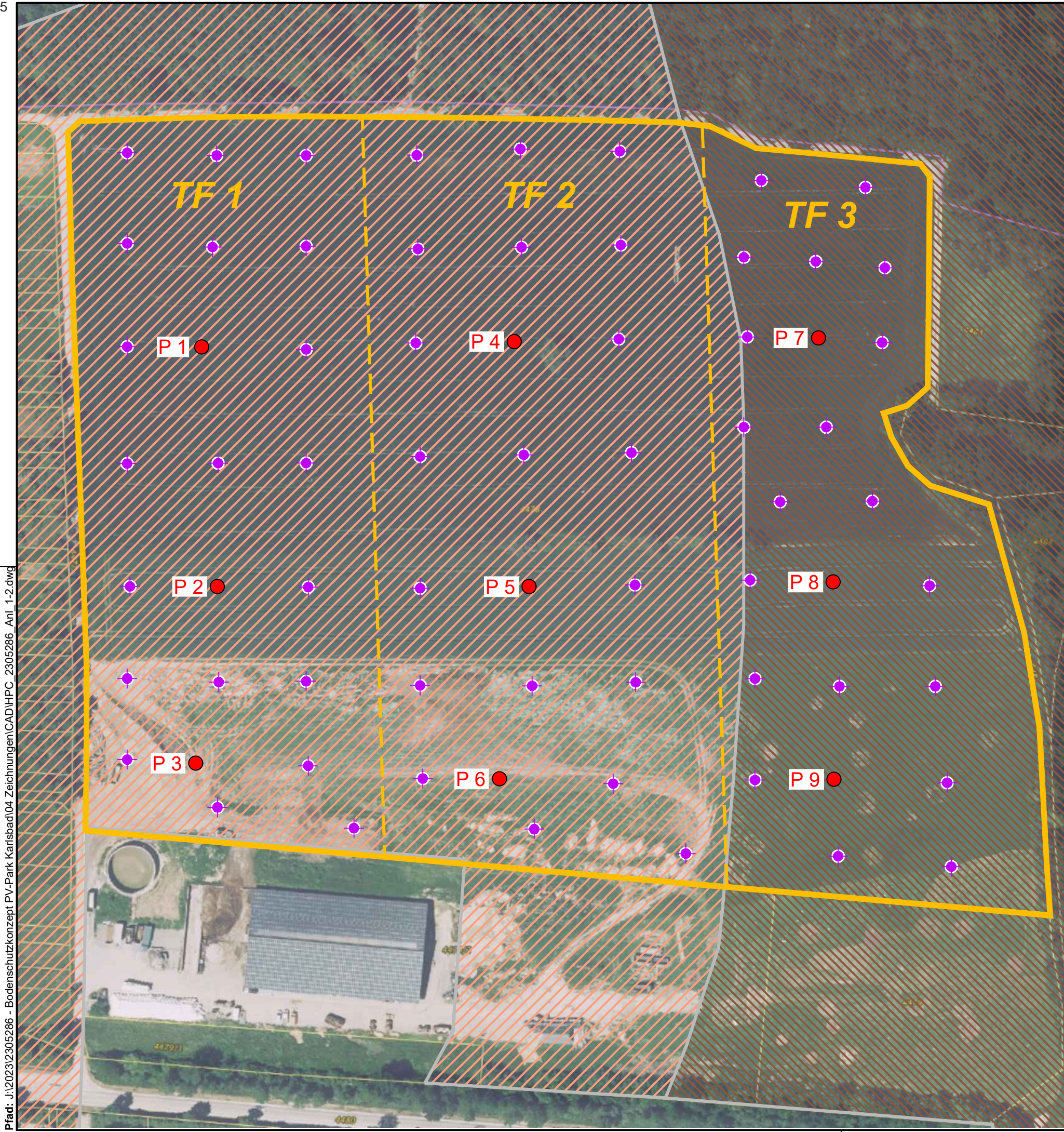
**Projekt:**

Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad

**Darstellung:**

Übersichtslageplan

<b>Anlage:</b>	<b>1.1</b>	<b>Projektnummer:</b>	2305286	<b>Planstand:</b>	15.02.2024
<b>Maßstab:</b>	1 : 25.000	<b>Plangröße [mm]:</b>	210x297	<b>gezeichnet:</b>	mz
<b>Layout:</b>	Anlage 1.1 A4			<b>geprüft:</b>	CW
<b>Koordinatensystem:</b>	ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)			<b>Höhensyst.:</b>	DHHN16



Plangrundlage:



Zeichenerklärung:

- P 1 - P 9 ● Bohrstocksondierung
- ◆ schematische Darstellung der rasterförmig verteilten Probenahmepunkte der Flächenmischbeprobung
- Baufeld
- TF 1 - 3 Teilflächen

Bodentyp gem. BK 50, LGRB BW:

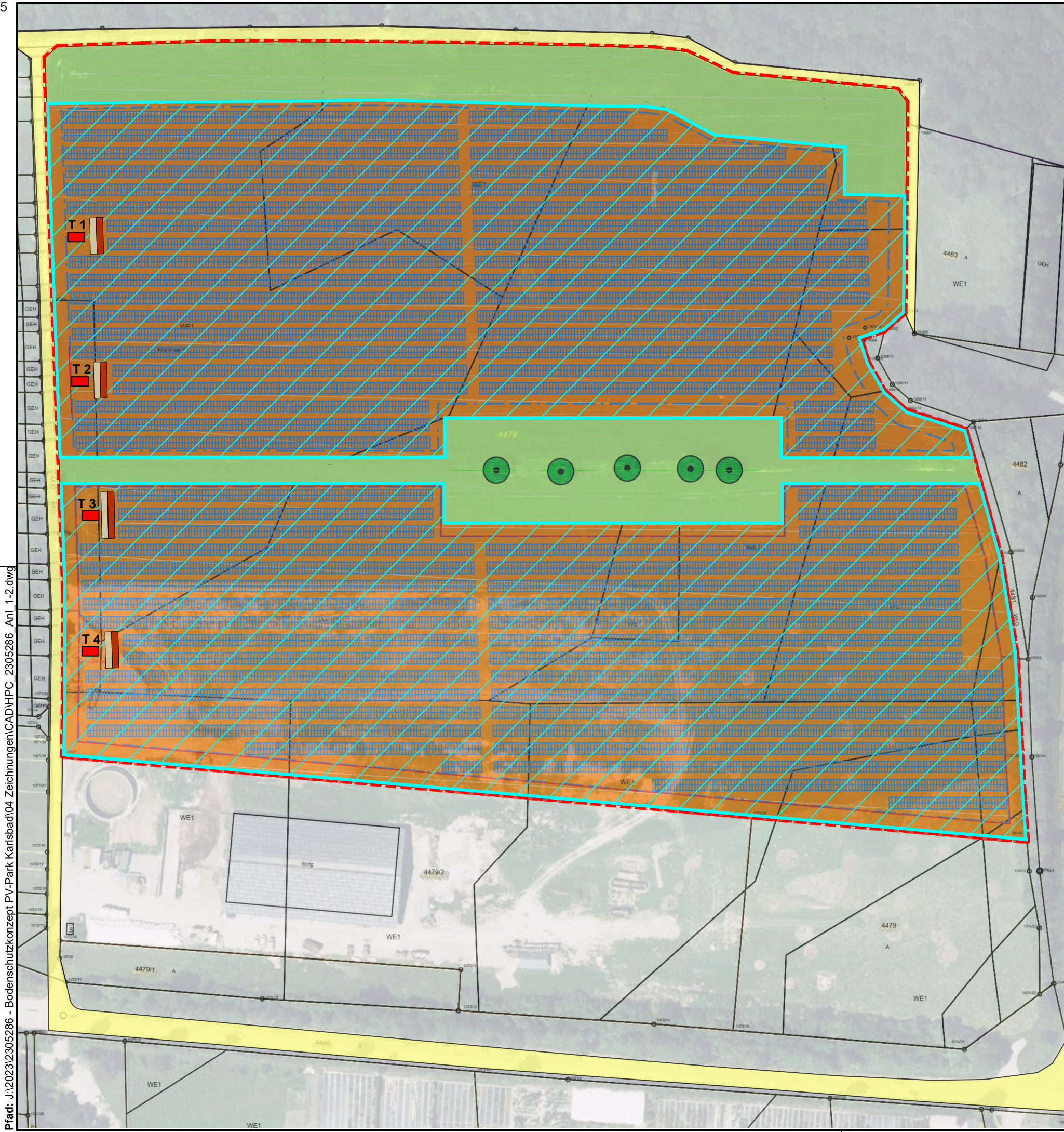
- b25 Pseudovergleyte Parabraunerde und Pseudogley-Parabraunerde aus lösslehmreichen Fließerden und Lösslehm
- b12 Braunerde aus geringmächtiger lösslehmhaltiger Fließerde über Fließerde aus Buntsandstein-Material



Pfad: J:\2023\2305286 - Bodenschutzkonzept PV-Park Karlsbad\04 Zeichnungen\CAD\HPC\_2305286\_Anl\_1-2.dwg

<b>Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:</b> WEBW Neue Energie GmbH Herzogstraße 6 A 70176 Stuttgart		<b>Planverfasser:</b> HPC AG Schütte 12 - 16 72108 Rottenburg www.hpc.ag	
<b>Projekt:</b> Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad			
<b>Darstellung:</b> Lageplan bodenkundliche Bestandsaufnahme und Flächenmischbeprobung			
<b>Anlage:</b> 1.2	<b>Projektnummer:</b> 2305286	<b>Planstand:</b> 05.03.2024	
<b>Maßstab:</b> 1 : 1.500	<b>Plangröße [mm]:</b> 420x297	<b>gezeichnet:</b> mz	
<b>Layout:</b> Anlage 1.2 A3		<b>geprüft:</b> CW	
<b>Koordinatensystem:</b> ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)		<b>Höhensyst.:</b> DHHN16	





**Plangrundlage:**

Nawasol GmbH  
 Großer Markt 7  
 64646 Heppenheim  
 Tel: +49 6252/96 66 300  
 Fax: +49 6252/967543



Maßstab: 1:2.000	Projekt: PV - Freilandanlage
Einheit: [ m ]	Karlsbad - Spielberg
Datum: 07.03.23	Name: Freymann
	Planinhalt: Entwurf Modullageplan

**Zeichenerklärung:**

- bestehende, befestigte Zuwegung
- T 1 - 4** Trafostation
- Flächenvorbereitung/Begrünung
- temporäre Bereitstellungsfläche für Ober- und Unterboden in langgestreckten Mieten
- Grünfläche (unbebaut) teilw. mit bestehendem Baumbewuchs
- Zaun
- FFPV-Modulreihen



Kanalgräben zwischen den PV-Modulreihen mit temporär, seitlich gelagertem Ober- und Unterboden (nicht dargestellt)

BE-Fläche (Lage nicht dargestellt, da zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht bekannt)



Pfad: J:\2023\2305286 - Bodenschutzkonzept PV-Park Karlsbad\04 Zeichnungen\CAD\HPC\_2305286 - Anl\_1-2.dwg

<b>Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:</b>  WEBW Neue Energie GmbH Herzogstraße 6 A 70176 Stuttgart	<b>Planverfasser:</b>  HPC AG Schütte 12 - 16 72108 Rottenburg www.hpc.ag
--	--



**Projekt:**  
  
Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad

**Darstellung:**  
  
Bodenschutzplan

<b>Anlage:</b> 1.3	<b>Projektnummer:</b> 2305286	<b>Planstand:</b> 05.03.2024
<b>Maßstab:</b> 1 : 1.500	<b>Plangröße [mm]:</b> 420x297	<b>gezeichnet:</b> mz
<b>Layout:</b> Anlage 1.3 A3		<b>geprüft:</b> CW
<b>Koordinatensystem:</b> ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)		<b>Höhensyst.:</b> DHHN16

## **ANLAGE 2**

Tabellarische Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse der Flächenmischbeprobung

Ergebnisdarstellung abfallrechtliche Bewertung

Materialwerte nach EBV Anlage 1 Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial		70% VorsW. Tab.1/2	BM-0	BM-0* 3)	BM-0* 3)	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Probe	MP Teilfläche 1 Oberboden	MP Teilfläche 1 Unterboden	MP Teilfläche 2 Oberboden	MP Teilfläche 2 Unterboden	MP Teilfläche 3 Oberboden	MP Teilfläche 3 Unterboden
BBodSchV: Vorsorge- und dwB-Werte (Anl. 1 Tab. 1, 2 u. 4)		13)	13)	22)	22)					Datum	24.01.2024					
Parameter		Dim.	Lehm, Schluff	Lehm, Schluff	TOC <0,5%	TOC ≥ 0,5%				Entnahmest.	Teilfläche 1 Oberboden	Teilfläche 1 Unterboden	Teilfläche 2 Oberboden	Teilfläche 2 Unterboden	Teilfläche 3 Oberboden	Teilfläche 3 Unterboden
Mineralische Fremdbestand.		Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	Material	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden
Feststoffwerte										Ein-stufung	70 % VorsW. eingehalten (BM-0)	70 % VorsW. eingehalten (BM-0)	70 % VorsW. eingehalten (BM-0)	70 % VorsW. eingehalten (BM-0)	70 % VorsW. eingehalten (BM-0)	70 % VorsW. eingehalten (BM-0)
TOC		M%	bis 10	1 7)	1 7)	1 7)	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0
Arsen	mg/kg	14	20	20	20	40	40	40	150	2,2	0,9	2,1	0,7	2,2	0,9	
Blei	15) mg/kg	49	70	140	140	140	140	140	700	8	9	9	10	3	< 2	
Cadmium	16) mg/kg	0,7	1	1 6)	1 6)	2	2	2	10	25	20	28	24	39	5	
Chrom, gesamt	mg/kg	42	60	120	120	120	120	120	600	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2	0,5	< 0,2	
Kupfer	mg/kg	28	40	80	80	80	80	80	320	28	35	32	28	20	8	
Nickel	17) mg/kg	35	50	100	100	100	100	100	350	13	13	15	13	25	6	
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	5	18	24	20	19	13	6	
Thallium	mg/kg	0,7	1	1	1	2	2	2	7	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Zink	18) mg/kg	105	150	300	300	300	300	300	1200	0,3	0,3	0,3	0,4	< 0,2	< 0,2	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	8) mg/kg			300	300	300	300	300	1000	57	52	60	55	220	20	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	8) mg/kg			600	600	600	600	600	2000							
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,2 19)	0,3 19)							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
PAK-16	10) mg/kg	2,1 19)	3 19)	6	6	6	6	9	30	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
PCB6 und PCB-118	20) mg/kg	0,035 19)	0,05 19)	0,1	0,1					< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	
EOX	11) mg/kg		1	1 26)	1 26)											
Eluatwerte																
pH Wert	4)					6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,6	5,5-12,0							
Elektrische Leitfähigkeit	4) µS/cm			350	350	350	500	500	2000							
Sulfat	mg/l		250 5)	250 5)	250 5)	250 5)	450	450	1000							
Arsen	µg/l			8	13	12	20	85	100							
Blei	µg/l			23	43	35	90	250	470							
Cadmium	µg/l			2	4	3	3	10	15							
Chrom, gesamt	µg/l			10	19	15	150	290	530							
Kupfer	µg/l			20	41	30	110	170	320							
Nickel	µg/l			20	31	30	30	150	280							
Quecksilber	12) µg/l			0,1	0,1											
Thallium	12) µg/l			0,2	0,3											
Zink	µg/l			100	210	150	160	840	1600							
PAK-15	9) µg/l			0,2 25)	0,2 25)	0,3	1,5	3,8	20							
Naphth. u. Methyl-naphth. ges.	µg/l			2 25)	2 25)											
PCB6 und PCB-118	µg/l			0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04							

**Fußnoten F):****EBV Anlage 1 Tab. 3**

- 1) Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0\* und Baggergut der Klasse BG-0\* erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- 2) Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartenspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- 3) Die Eluatwerte in Spalte 6 (BM-0\*) sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 (BM-0) überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von  $\geq 0,5\%$ .
- 4) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- 5) Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden. (Bei Tab. 4 BBodSchV ist zudem die Zustimmung der Behörde einzuholen)
- 6) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 7) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- 8) Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- 9) PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline
- 10) PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo- [k]fluoranthren, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3- cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- 11) Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- 12) Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0\*/BG-F0\*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0\*/BG-0\* ist einzuhalten.

**Kursiv:** Werte übernommen aus EBV Anlage 1 Tabelle 4

**BBodSchV Tab. 1 - Vorsorgewerte ("VoW") für anorganische Stoffe**

Anmerkung: 70 % der Vorsorgewerte sind anzuwenden bei landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Folgenutzung (§ 7 (3) BBodSchV)

- 13) Die Vorsorgewerte finden für Böden und Materialien mit einem nach Anlage 3 Tabelle 1 bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 Masseprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbarer Bodenverhältnisse abgeleitet werden.
- 14) Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.
- 15) Bei Blei gelten bei einem pH-Wert  $< 5,0$  bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 16) Bei Cadmium gelten bei einem pH-Wert  $< 6,0$  bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 17) Bei Nickel gelten bei einem pH-Wert  $< 6,0$  bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 18) Bei Zink gelten bei einem pH-Wert  $< 6,0$  bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

**BBodSchV Tab. 2 - Vorsorgewerte ("VoW") für organische Stoffe**

19) Dargestellt sind Werte für TOC  $\leq 4\%$ . Für TOC  $> 4\%$  gelten 0,1 mg/kg (PCB), 0,5 mg/kg (BaP) und 5 mg/kg (PAK16).

Für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 Masseprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

- 20) Summe aus PCB6 und PCB-118: Stellvertretend für die Gruppe der polychlorierten Biphenyle (PCB) werden für PCB-Gemische sechs Leit-Kongenerer nach Ballschmiter (PCB-Nummer 28, 52, 101, 138, 153, 180) sowie PCB-118 untersucht.
- 21) PAK16: Stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- 22) Hinweis: Die Eluatwerte sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Vorsorgewert nach Tabelle 1 oder 2 überschritten wird.
- BBodSchV Tab. 4 - Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht**
- 23) Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.
- 24) PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- 25) Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK16 nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird.
- 26) Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen.

## **ANLAGE 3**

Laborberichte SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell





SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Schütte 12-16  
72108 Rottenburg

**Prüfbericht 6729465**  
**Auftrags Nr. 6888526**  
**Kunden Nr. 10021952**

Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/12504064090-90  
peter.breig@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 07.02.2024

Ihr Auftrag/Projekt: Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
Ihr Bestellzeichen: 2305286  
Ihr Bestelldatum: 30.01.2024

Prüfzeitraum von 31.01.2024 bis 07.02.2024  
erste laufende Probennummer 240083878  
Probeneingang am 29.01.2024

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.  
Die Feststoffparameter wurden in der Fraktion kleiner 2 mm untersucht.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Schubert  
Group Leader Customer Service


 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

 Prüfbericht Nr. 6729465  
Auftrag Nr. 6888526

 Seite 2 von 13  
07.02.2024

**Probe 240083878**

Teilfläche 1

Unterboden

Eingangsdatum: 29.01.2024 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	67,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	72,3	0,1	DIN ISO 11465	HE
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		8,4		ISO 10390	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	92,9	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	7,1	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	2,2	0,1	DIN EN 15936	HE

**Metalle :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	25	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	28	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	18	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	57	1	DIN EN ISO 11885	HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE


 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

**Prüfbericht Nr. 6729465**  
**Auftrag 6888526 Probe 240083878**

 Seite 3 von 13  
07.02.2024

Probe	Teilfläche 1				
Fortsetzung	Unterboden				
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

 Prüfbericht Nr. 6729465  
Auftrag Nr. 6888526

 Seite 4 von 13  
07.02.2024

**Probe 240083879**

Teilfläche 2

Oberboden

Eingangsdatum: 29.01.2024 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	76,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	77,0	0,1	DIN ISO 11465	HE
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		5,9		ISO 10390	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	81,1	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	18,9	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,9	0,1	DIN EN 15936	HE

**Metalle :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	9	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	20	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	35	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	52	1	DIN EN ISO 11885	HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE


 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

**Prüfbericht Nr. 6729465**  
**Auftrag 6888526 Probe 240083879**

 Seite 5 von 13  
07.02.2024

Probe	Teilfläche 2				
Fortsetzung	Oberboden				
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

 Prüfbericht Nr. 6729465  
Auftrag Nr. 6888526

 Seite 6 von 13  
07.02.2024

**Probe 240083880**

Teilfläche 2

Unterboden

Eingangsdatum: 29.01.2024 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	72,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	73,1	0,1	DIN ISO 11465	HE
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		8,4		ISO 10390	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	2,1	0,1	DIN EN 15936	HE

**Metalle :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	9	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	28	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	32	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	60	1	DIN EN ISO 11885	HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE


 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

**Prüfbericht Nr. 6729465**  
**Auftrag 6888526 Probe 240083880**

 Seite 7 von 13  
07.02.2024

Probe	Teilfläche 2				
Fortsetzung	Unterboden				
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

 Prüfbericht Nr. 6729465  
Auftrag Nr. 6888526

 Seite 8 von 13  
07.02.2024

**Probe 240083881**

Teilfläche 3

Oberboden

Eingangsdatum: 29.01.2024    Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	77,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	78,2	0,1	DIN ISO 11465	HE
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		4,8		ISO 10390	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	86,8	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	13,2	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,7	0,1	DIN EN 15936	HE

**Metalle :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	10	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	24	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	28	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	55	1	DIN EN ISO 11885	HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE




 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

**Prüfbericht Nr. 6729465**  
**Auftrag 6888526 Probe 240083881**

 Seite 9 von 13  
07.02.2024

Probe	Teilfläche 3				
Fortsetzung	Oberboden				
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

 Prüfbericht Nr. 6729465  
Auftrag Nr. 6888526

 Seite 10 von 13  
07.02.2024

**Probe 240083882**

Teilfläche 3

Unterboden

Eingangsdatum: 29.01.2024 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	76,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	74,5	0,1	DIN ISO 11465	HE
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		5,8		ISO 10390	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	86,3	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	13,7	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	2,2	0,1	DIN EN 15936	HE

**Metalle :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	39	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	25	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	220	1	DIN EN ISO 11885	HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE


 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

**Prüfbericht Nr. 6729465**  
**Auftrag 6888526 Probe 240083882**

 Seite 11 von 13  
07.02.2024

Probe	Teilfläche 3				
Fortsetzung	Unterboden				
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286Prüfbericht Nr. 6729465  
Auftrag Nr. 6888526Seite 12 von 13  
07.02.2024**Probe 240083883**Teilfläche 1  
Oberboden

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 29.01.2024 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	79,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	78,7	0,1	DIN ISO 11465	HE
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		5,7		ISO 10390	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	74,9	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	25,1	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,9	0,1	DIN EN 15936	HE

**Metalle :**

Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	< 2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	8	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	6	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	6	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE


 Bodenschutzkonzept PV-Park, Karlsbad  
2305286

**Prüfbericht Nr. 6729465**  
**Auftrag 6888526 Probe 240083883**

 Seite 13 von 13  
07.02.2024

 Probe Teilfläche 1  
Fortsetzung Oberboden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 15936	2012-11
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 17294-2	2017-01
DIN ISO 11464	1996-12
DIN ISO 11465	1996-12
DIN ISO 18287	2006-05
ISO 10390	2005-02

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.  
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).