

**Technische Untersuchung zum Nachweis einer Konversionsfläche  
auf der geplanten Solarparkfläche der ehemaligen  
Erdeponie Bonrath in 53804 Much  
Nr. 121/10/23**



**Berlin, 23.11.2023**

---

**UMWELTKONZEPT DR. MEYER**

Büro für Umweltgutachten  
Dr. Ulrike Meyer



Von der IHK Berlin öffentlich bestellte und vereidigte  
Sachverständige für Bodenkontaminationen Gefährdungs-  
abschätzung für die Wirkungspfade Boden-Pflanze und  
Boden-Mensch (Bodenschutz u. Altlasten, Sachgeb. 3 u. 4)

[www.umweltkonzept-dr-meyer.de](http://www.umweltkonzept-dr-meyer.de)

E-Mail: [umeyer@umweltkonzept-dr-meyer.de](mailto:umeyer@umweltkonzept-dr-meyer.de)

---

**BÜRO BERLIN:**

Fritschestraße 26 · 10585 Berlin  
Tel. 0 30-34 70 22 99 · Fax 0 30-3 41 33 89

**BÜRO HANNOVER:**

Lindemannallee 15 · 30173 Hannover  
Tel. 05 11-81 00 79 · Fax 05 11-81 00 96

---

**BANKVERBINDUNGEN:**

Berliner Sparkasse BIC: BELADEBEXX  
IBAN: DE97 1005 0000 1523 3323 83

Deutsche Bank BIC: DEUTDE33HAN  
IBAN: DE77 1007 0024 0076 5073 00

UMSATZSTEUER-ID: DE190830293

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>1 Einleitung und Aufgabenstellung</b>	<b>6</b>
<b>2 Verwendete Quellen, Ortstermin</b>	<b>7</b>
<b>3 Angaben zum geplanten Solarpark in Bonrath</b>	<b>8</b>
3.1 Lage und Beschaffenheit des geplanten Solarparks in Bonrath	8
3.2 Derzeitige Nutzung und Umgebung	8
3.3 Hydrogeologische Angaben	9
<b>4 Freiflächen nach Erneuerbaren-Energien-Gesetz EEG</b>	<b>9</b>
4.1 Definition für geeignete Flächen nach dem EEG	9
4.2 Definition von Konversionsflächen gemäß Clearingstelle EEG	11
<b>5 Recherchen zur ehemaligen Nutzung der geplanten PV-Fläche</b>	<b>13</b>
<b>6 Technisches Untersuchungskonzept</b>	<b>14</b>
<b>7 Technische Untersuchung vor Ort</b>	<b>15</b>
7.1 Allgemeines Vorgehen	15
7.2 Bodenkundliche Profilsprache und Bewertung	16
7.3 Wurzeleindringtiefe	17
<b>8 Bewertung der Untersuchungen und Nachweis der EEG-Fähigkeit</b>	<b>19</b>
8.1 Bewertung des ökologischen Wertes	19
8.2 Flächenbilanz des prozentualen Anteils mit schwerwiegender Beeinträchtigung des ökologischen Wertes	20
<b>9 Zusammenfassende Bewertung der Untersuchungen und EEG-Fähigkeit</b>	<b>22</b>

### **TABELLEN:**

- TABELLE 1** Bewertung der Wachstumsbedingungen von Pflanzen anhand des Eindringwiderstandes gemessen mit dem Penetrometer
- TABELLE 2** Bewertung des ökologischen Wertes in den einzelnen Testflächen
- TABELLE 3** Bilanzierung des prozentualen Flächenanteils mit schwerwiegender Beeinträchtigung des ökologischen Wertes

### **ABBILDUNG**

- ABBILDUNG 1** Wurzeleindringtiefe bei einem hohen Druck (> 300 psi) des Penetrometers

### **ANLAGEN:**

- ANLAGE 1** Lage der der geplanten Solarparkfläche der ehemaligen Erddeponie Bonrath in 53804 Much, Rhein-Sieg-Kreis
- ANLAGE 2a** Satellitenbild 2007: gestörter Boden im Bereich der geplanten PV-Fläche Bonrath
- ANLAGE 2b** Satellitenbild 2015 gestörter Boden im Bereich der geplanten PV-Fläche Bonrath
- ANLAGE 2c** Lageplan der ehemaligen Erddeponie Bonrath
- ANLAGE 3** Untersuchte Teilflächen auf der geplanten PV-Fläche Bonrath
- ANLAGE 4** Testfelder TF 1-10 zum Nachweis einer schwerwiegenden Beeinträchtigung des ökologischen Wertes
- ANLAGE 5a** Bodenkundliche Profilansprache und Erläuterung der Kurzzeichen (Tf 1-4)
- ANLAGE 5b** Bodenkundliche Profilansprache und Erläuterung der Kurzzeichen (Tf 5-10)
- ANLAGE 6** Wurzeleindringtiefe bei unterschiedlichem Eindringwiderstand
- ANLAGE 7** Fotodokumentation

### **Abkürzungsverzeichnis**

A:	Aufschüttung / Abgrabung
BBodSchG:	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV:	Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung
EEG:	Erneuerbare-Energien-Gesetz
KA 5;	Bodenkundliche Kartieranleitung (2005)
psi:	pound-force per square inch
PV	Photovoltaik
Tf:	Testfeld

## **Kurzübersicht**

<b>Zweck</b>	Der Standort des geplanten Solarparks in 53804 Much soll im Hinblick auf die EEG-Vergütungsfähigkeit beurteilt werden, ob eine schwerwiegende Beeinträchtigung des ökologischen Wertes und damit der Nachweis für eine Konversionsfläche vorliegt.
<b>Objekt</b>	Ehemalige Erddeponie Bonrath der Gemeinde Much Flurstück 238, 426, 128, 129; Flur 8, Gemarkung Bonrath, 53804 Much, Nordrhein-Westfalen (Belegungsfläche ca. 95.000 m <sup>2</sup> )
<b>Auftraggeber</b>	PLANUNGSGRUPPE MWM Stadtplaner Beratender Ingenieur Landschaftsarchitekt Niedermeier Siebenmorgen PartGmbH Neuenhofstraße 110 52078 Aachen
<b>Gutachtenerstellung</b>	UMWELTKONZEPT DR. MEYER
<b>Probenahme Boden</b>	Dr. Dipl. Agr. Biol. Ulrike Meyer – öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Bodenkontaminationen – Helena Szews, M. Sc. Geoökologie Minou Rieck, B. Sc. Ökologie und Umweltplanung Fritschestraße 26 10585 Berlin

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

Im Bereich der ehemaligen Erddeponie Bonrath, auf den Flurstücken 238, 426, 128 und 129 der Flur 8, Gemarkung Bonrath, 53804 Much, im Süden von Nordrhein-Westfalen (**ANLAGE 1**) soll eine Photovoltaikanlage errichtet werden.

Ziel der aktuellen Untersuchung ist, das Vorhandensein von schwerwiegenden Beeinträchtigungen des ökologischen Wertes zur Erzielung der EEG-Vergütungsfähigkeit nachzuweisen.

So führt beispielweise der Auf- und Eintrag von bodenfremden Materialien (z. B. Ziegel, Beton, Kohle, Kunststoff oder Glas) zu schwerwiegenden Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen, wie beispielsweise einer Störung des Bodengefüges und des Bodenchemismus. Dadurch kann der natürliche Lebensraum sowohl für Mikroorganismen, Bodentiere als auch für Pflanzen nachteilig erheblich verändert werden. Zudem stellen Bodenverdichtungen z. B. durch Befahrungen eine Beeinträchtigung der Wachstumsbedingungen für Pflanzen dar.

Der Untersuchungsumfang im Bereich der geplanten Photovoltaikanlage beinhaltete Untersuchungen auf zehn angelegten Testflächen mit je 1.000 m<sup>2</sup>. In den Testflächen wurde der oberflächennahe Boden bis in ca. 30 cm Tiefe in seinen Eigenschaften beurteilt. Anhand bodenkundlicher Profilansprachen (gemäß Kartieranleitung KA 5) wurden verschiedene Parameter wie Bodenart, Lagerungsdichte, technogene Beimengungen, Kalkgehalt, Feuchte, Humusgehalt und die Farbe erfasst.

Je Testfeld wurden der Eindringwiderstand und damit die Wurzeleindringtiefe des Bodens mit einem Handpenetrometer gemessen, um damit die Wachstumsbedingungen von Pflanzenwurzeln zu erfassen.

Abschließend wurde die Beeinträchtigung des ökologischen Wertes anhand der Kriterien „fehlender Oberboden“, „Verdichtung in 0-30 cm Tiefe“ und „Auffüllung“ bewertet.

## 2 Verwendete Quellen, Ortstermin

- Bodenkundliche Kartieranleitung KA 5 (2005): Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und der Staatlichen Geologischen Dienste in der BRD; 5. verbesserte und erweiterte Auflage.
- Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG vom 17. 3. 1998, BGBl. I. G 5702, Nr.16 vom 24.3. 1998, S. 502-510.
- Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2023) vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. I S. 3138) geändert wurde, [www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de), abgerufen am 13.11.2023.
- Geoportal NRW. <https://www.geoportal.nrw/?activetab=map#>, abgerufen am 08.11.2023.
- Ortstermin, Testfelduntersuchung und Profilsprache am 13.11.2023 (Frau Dr. Meyer und Frau Rieck).
- Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 16.07.2021 (BGBl. 2021 I Nr. 43), <https://www.bgbl.de/>, abgerufen am 13.11.2023.
- BGR-Geoviewer (Bodenübersichtskarte - BÜK). <https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/bodenatlas/index.html?lang=de&tab=boedenDeutschlands>, abgerufen am 08.11.2023.
- Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt:
  - Anfrage zur Angebotserstellung Bauleitverfahren PV-Freifläche: Projekt „Deponie Bonrath“.
  - Karte Abgrenzung Plangebiet.

- Zusätzliche Anforderungen an das Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht (§ 7), Bundes-Bodenschutz- und Altlasten-Verordnung (BBodSchV), BGBl. Jahrg. 2021, Teil I, Nr. 43 vom 16.07.2021.
- Zusätzliche Wirkungspfadbezogene Anforderungen an die Probenahme bei orientierenden und Detail-Untersuchungen (§ 22), Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), BGBl. Jahrg. 2021, Teil I, Nr. 43 vom 16.07.2021.

### **3 Angaben zum geplanten Solarpark in Bonrath**

#### **3.1 Lage und Beschaffenheit des geplanten Solarparks in Bonrath**

Der geplante Solarpark befindet sich in Strießhardt, in der Gemeinde Much, Landkreis Rhein-Sieg, in Nordrhein-Westfalen (**ANLAGE 1**). Die Fläche liegt in einer Grünlandfläche und besitzt eine Zuwegung.

Die Potentialfläche umfasst eine Größe von ca. 94.600 m<sup>2</sup> und ist weitgehend durch Abgrabungen und Aufschüttungen in Folge der ehemaligen Nutzung als Bodenmateriallager und Erddeponie charakterisiert. Der Großteil der Fläche ist mit Gräsern und ruderalen Pflanzen bewachsen und wird derzeit als Kuhweide genutzt.

Die Fotodokumentation in **ANLAGE 7** gibt einen Eindruck der Fläche wieder.

#### **3.2 Derzeitige Nutzung und Umgebung**

Die bisherige Nutzung der geplanten PV-Fläche ist als Erddeponie und Grünland angegeben. Am östlichen Rand befindet sie sich in einem Biotopverbund. Die Fläche wird mit Ausnahme der nordwestlichen Plangebietsgrenze von einem Landschaftsschutzgebiet umgeben. Die



PV-Vorhabensfläche liegt inmitten von landwirtschaftlichen Flächen, die derzeit als Weiden genutzt werden. Nördlich der Fläche befindet sich ein landwirtschaftlicher Betrieb.

### 3.3 Hydrogeologische Angaben

Angaben zu Wasserschutzgebieten und zu den Bodengesellschaften wurden dem GEOportal NRW entnommen.

- **Wasserschutzgebiet:** nein
- **Bodengesellschaft:** Parabraunerden
- **Bodenart:** tonig, schluffig

## 4 Freiflächen nach Erneuerbaren-Energien-Gesetz EEG

### 4.1 Definition für geeignete Flächen nach dem EEG

Im EEG (2023) gelten bestimmte Anforderungen an Freiflächen für Photovoltaikanlagen zur Erzielung eines Vergütungsanspruchs.

(1) nach § 48 (EEG 2023) beträgt die Vergütung für Strom aus Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie vorbehaltlich der Absätze 2 und 3 bis einschließlich einer installierten Leistung von 20 Megawatt 7 Cent pro Kilowattstunde unter Berücksichtigung der Absenkung oder Erhöhung nach § 49, wenn die Anlage

1. auf, an oder in einem Gebäude oder einer sonstigen baulichen Anlage angebracht ist und das Gebäude oder die sonstige bauliche Anlage vorrangig zu anderen Zwecken als der Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie errichtet worden ist,
- 1a. auf einem Grundstück innerhalb eines im Zusammenhang bebauten Ortsteils im Sinn des § 34 des Baugesetzbuchs errichtet worden ist, auf diesem Grundstück zum

Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Anlage ein Wohngebäude besteht, das nach Maßgabe der Verordnung nach § 95 Nummer 3 nicht dazu geeignet ist, dass auf, an oder in ihm eine Solaranlage errichtet werden kann, die Grundfläche der Anlage die Grundfläche dieses Wohngebäudes nicht überschreitet und die Anlage eine installierte Leistung von nicht mehr als 20 Kilowatt hat,

2. auf einer Fläche errichtet worden ist, für die ein Planfeststellungsverfahren, ein sonstiges Verfahren mit den Rechtswirkungen der Planfeststellung für Vorhaben von überörtlicher Bedeutung oder ein Verfahren auf Grund des Bundes-Immissionsschutzgesetzes für die Errichtung und den Betrieb öffentlich zugänglicher Abfallbeseitigungsanlagen durchgeführt worden ist und die Gemeinde beteiligt wurde und die Fläche kein entwässerter landwirtschaftlich genutzter Moorboden ist,
3. im Bereich eines beschlossenen Bebauungsplans im Sinn des § 30 des Baugesetzbuchs errichtet worden ist, die Fläche kein entwässerter landwirtschaftlich genutzter Moorboden ist und
  - a) der Bebauungsplan vor dem 1. September 2003 aufgestellt und später nicht mit dem Zweck geändert worden ist, eine Solaranlage zu errichten,
  - b) der Bebauungsplan vor dem 1. Januar 2010 für die Fläche, auf der die Anlage errichtet worden ist, ein Gewerbe- oder Industriegebiet im Sinne der §§ 8 und 9 der Baunutzungsverordnung ausgewiesen hat, auch wenn die Festsetzung nach dem 1. Januar 2010 zumindest auch mit dem Zweck geändert worden ist, eine Solaranlage zu errichten, oder
  - c) der Bebauungsplan nach dem 1. September 2003 zumindest auch mit dem Zweck der Errichtung einer Solaranlage aufgestellt oder geändert worden ist und sich die Anlage
    - aa) auf Flächen befindet, die längs von Autobahnen oder Schienenwegen liegen, und die Anlage in einer Entfernung von bis zu 500 Metern, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn, errichtet worden ist, soweit kein Fall der Nummer 6 gegeben ist,

- bb) auf Flächen befindet, die zum Zeitpunkt des Beschlusses über die Aufstellung oder Änderung des Bebauungsplans bereits versiegelt waren, oder
- ⇒ cc) auf **Konversionsflächen** aus **wirtschaftlicher**, verkehrlicher, wohnungsbau-licher oder militärischer **Nutzung** befindet und diese Flächen zum Zeitpunkt des Beschlusses über die Aufstellung oder Änderung des Bebauungsplans nicht rechtsverbindlich als Naturschutzgebiet im Sinne des § 23 des Bundesnaturschutzgesetzes oder als Nationalpark im Sinne des § 24 des Bundesnaturschutzgesetzes festgesetzt worden sind.

Die mit ⇒ markierten Punkte sind für die geplante Errichtung der Photovoltaikanlage im Bereich des geplanten Solarparks in Bonrath (Much) zutreffend.

#### 4.2 Definition von Konversionsflächen gemäß Clearingstelle EEG

Voraussetzung für die Qualifizierung einer Fläche als Konversionsfläche ist, dass der **ökologische Wert der Fläche** infolge der ursprünglichen wirtschaftlichen Nutzung schwerwiegend beeinträchtigt ist. Die genehmigungsrechtliche Zulässigkeit des Vorhabens ist dabei für die Qualifizierung der Fläche als Konversionsfläche nicht vorgreiflich.

Vielmehr gilt ein EEG-spezifisches Anforderungsprofil (insbesondere Punkt 3 bis 8) (Vgl. Empfehlung EEG- Clearingstelle 2010):

- ⇒ (3) Maßgeblich ist, ob sich der **ökologische Wert** der Fläche aufgrund der spezifischen Vornutzung schlechter darstellt als vor dieser bzw. ohne diese Nutzung. Dabei ist der Zustand sämtlicher Schutzgüter der Umwelt relevant.
- ⇒ (4) Maßgeblicher Zeitpunkt für die Prüfung der Beeinträchtigung des ökologischen Wertes der Fläche ist der Zeitpunkt des Beschlusses über die Aufstellung oder Änderung des Bebauungsplans.

- ⇒ (5) Die Prüfung der flächenbezogenen Voraussetzungen ist nicht auf die Aufstellflächen der einzelnen Solarstromanlagen zu beziehen, sondern vielmehr ist die **Konversionsfläche in ihrer Gesamtheit** in den Blick zu nehmen.
- ⇒ (6) Ist eine schwerwiegende Beeinträchtigung des ökologischen Werts nur für Teile der tatsächlich einer Nachnutzung zugeführten Fläche gegeben, ist von einer Konversionsfläche auszugehen, wenn der überwiegende Teil der Fläche, d. h. **mehr als 50 % der Fläche** eine solche Beeinträchtigung aufweist.
- (7) Bei Vorliegen **eines oder mehrerer der folgenden Kriterien** besteht eine widerlegliche Vermutung dafür, dass der ökologische Wert der jeweils betrachteten (Teil-) Fläche aufgrund der spezifischen Vornutzung schwerwiegend beeinträchtigt ist:
- Existenz von **Altlasten** i. S. d. § 2 Abs. 5 BBodSchG1 oder **schädlichen Bodenveränderungen** i. S. d. § 2 Abs. 3 BBodSchG2 bzw. ein hinreichender Verdacht einer Altlast oder einer schädlichen Bodenveränderung i. S. d. § 9 Abs. 2 Satz 1 BBodSchG, § 3 Abs. 4 BBodSchV,
  - Existenz bzw. ein hinreichender Verdacht für die Existenz von Kampfmitteln, Versiegelungen der Bodenoberfläche, die mit einer schwerwiegenden Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 1 a), b) und c) BBodSchG einhergehen.
- (8) Folgende Indizien sprechen im Weiteren für eine schwerwiegende Beeinträchtigung der Schutzgüter der Umwelt aufgrund der Vornutzung auf der jeweiligen (Teil-) Fläche. Veränderungen des Bodens durch:
- einen im Vergleich zum standorttypischen **pH-Wert** stark veränderten pH-Wert des Bodens,
  - ⇒ • einen im Vergleich zum standorttypischen Humusgehalt stark abgesenkten **Humusgehalt** des Bodens,
  - eine im Vergleich zur standorttypischen **Bodenfruchtbarkeit** stark abgesenkte Bodenfruchtbarkeit,

- **Abfälle, Schadstoffe** und sonstige im oder auf dem Boden befindliche Materialien, die aus der Vornutzung stammen (z. B. Trümmer),
- ⇒ • **künstliche Veränderungen** der Erdoberfläche bzw. der Bodenstruktur, insbesondere weiträumige Bodenabträge, Bodenaufträge oder
- **Bodenerosion**, jeweils sofern hierdurch eine schwerwiegende Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 1 a), b) und c) BBodSchG eingetreten ist;

Insbesondere die mit ⇒ markierten Punkte werden für die Bebauungsfläche der geplanten Photovoltaikanlage in Bonrath (Much) geprüft.

## 5 Recherchen zur ehemaligen Nutzung der geplanten PV-Fläche

Die ehemalige Nutzung auf der geplanten PV-Fläche wurde anhand historischer Luftbilder und Karten auf Google Earth recherchiert und ergab folgende Informationen:

### Recherche historischer Luftbilder auf Google Earth:

- Ein Luftbild von **2007 (ANLAGE 2a)** zeigt im mittleren Bereich der geplanten PV-Fläche ‚Bonrath‘ eine morphologisch deutlich veränderte Bodenoberfläche infolge von Bodenmateriallager.
- Ein Luftbild von **2015 (ANLAGE 2b)** zeigt im westlichen Bereich der geplanten PV-Fläche ‚Bonrath‘ ebenfalls eine morphologisch deutlich veränderte Bodenoberfläche infolge von Bodenmateriallager.

### Recherche historischer Karten:

- Auf einem Lageplan (**ANLAGE 2c**) ist auf dem nördlichen und nordöstlichen Bereich der geplanten PV-Fläche ‚Bonrath‘ ebenfalls eine morphologisch deutlich veränderte Bodenoberfläche infolge einer Erddeponie zu erkennen.

Nach Schließung der Bodenmateriallager und der Erddeponie (ca. 2004 - 2015) wurde die Fläche durch regionales Bodenmaterial eingeebnet und landwirtschaftlich als Weide genutzt.

## 6 Technisches Untersuchungskonzept

Folgende technische Untersuchungen wurden entsprechend des EEG-spezifischen Anforderungsprofils geplant und entsprechend der örtlichen Gegebenheiten angepasst:

- **Einrichtung repräsentativer Testfelder** für die gesamte Fläche des geplanten Solarparks (**ANLAGE 3** und **ANLAGE 4**).
- **Ermittlung der Bodeneigenschaften** des Bodenprofils gemäß bodenkundlicher Kartieranleitung (KA 5, 2005) in 10 Testfeldern (Tf 1 bis Tf 10) an jeweils 3 Punkten bis in ca. 30 cm Tiefe.
  - Parameter: Bodenart, technogene Beimengungen wie Mörtel, Ziegel u. Ä., Bodenskelett, Kalkgehalt, Humusgehalt, Lagerungsdichte, Farbe, Materialmix.
- **Ermittlung des Eindringwiderstandes** (in psi - pound-force per square inch) und damit des Wurzeleindringwiderstandes des Bodens mit einem Handpenetrometer nach DIN 19662 an 3 Punkten je Testfeld.

Mit dem Wurzeleindringwiderstand wird der Widerstand der Wurzeln simuliert, den diese beim Wachstum durch den Boden überwinden müssen und geben somit einen Hinweis auf die Wachstumsbedingungen von Pflanzen.

Zur Messung der Wurzeleindringtiefe wird das Penetrometer folgendermaßen händisch in den Boden gedrückt:

- „leicht“ grün: bis zum ersten schwachen Widerstand (Ablesung des psi-Wertes 0-200 und der erreichten Tiefe)

- „mittelschwer *gelb*: bis zum starken Widerstand (Ablesung des psi-Wertes 200-300 und der erreichten Tiefe)
- „nicht möglich“ *rot*: kein weiterer Tiefenfortschritt möglich“ (psi-Wert > 300) (Ablesung der erreichten Tiefe).
- **Beurteilung der Ergebnisse** hinsichtlich einer **Beeinträchtigung** der natürlichen Bodenfunktionen und des ökologischen Wertes erfolgt anhand der ermittelten Bodeneigenschaften:
  - Kriterienbewertung: Fehlender Oberboden, Verdichtung zwischen 0-30 cm Tiefe, Auffüllung.

## 7 Technische Untersuchung vor Ort

### 7.1 Allgemeines Vorgehen

Zur Vorbereitung der technischen Untersuchung vor Ort wurde an Luftbildern auf Google Earth die Historie der geplanten PV-Fläche insbesondere zu **„künstlichen Bodenaufträgen“** nachverfolgt.

- Die Prüfung des ökologischen Wertes der Fläche erfolgte an zehn repräsentativen **Testfeldern** (Tf 1 bis Tf 10), die über die gesamte Fläche verteilt wurden (**ANLAGE 3 und ANLAGE 4**).
- In Anlehnung an die Vorgaben der BBodSchV betragen die Testfelder ca. 1.000 m<sup>2</sup>.
- Die technische Untersuchung wurde am 13.11.2023 vorgenommen.
- Vor Ort wurde die Fläche anhand der im Konzept (**Kapitel 6**) genannten Bodeneigenschaften und Wurzeleindringwiderstände geprüft.
- Abschließend wurde die Beeinträchtigung des ökologischen Wertes anhand der Kriterien „fehlender Oberboden“, „Verdichtung in 0-30 cm Tiefe“ und „Auffüllung“ bewertet.

## 7.2 Bodenkundliche Profilsprache und Bewertung

Die bodenkundlichen Profilsprachen der 10 Testfelder zur Dokumentation der Bodeneigenschaften sind in **ANLAGE 5a und 5b** wiedergegeben und werden hier bewertet:

### Auffüllung Deckschicht

- In allen Testflächen wurde oberflächennah eine durchwurzelbare, humusarme bis humusfreie, aufgefüllte Deckschicht von ca. 11 bis 25 cm Mächtigkeit festgestellt, die offensichtlich zur Modellierung aufgetragen wurde und wahrscheinlich aus der umgebenden Region stammt.

### Fehlender Oberboden

- Der Humusgehalt war in allen Testfeldern gering bis nicht vorhanden. Daraus lässt sich schließen, dass ein natürlicher Oberboden (= Mutterboden) fehlt, der das Hauptnährstoffreservoir für Pflanzen darstellt. Der fehlende Oberboden ist ein Hinweis darauf, dass hier eine Überdeckung mit Bodenmaterial stattgefunden hat.

### Auffüllung verdichtete Schicht

- Darunter folgte in den Testfeldern Tf 1 – Tf 7 der Teilflächen A und B in 11 bis 25 cm Tiefe ein stark verdichteter Bodenauftrag mit hohen Gehalten (bis 49 Vol.-%) an technologischen Beimengungen (z. B. Kies, Steine).
- ‚Technogene Beimengungen‘ in aufgefüllten Böden dürfen nicht mehr als bis zu 10 Vol.-% betragen (z. B. Beton- oder Ziegelbruch) um als durchwurzelbare Schicht eingestuft zu werden (Anforderungen an das Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Schicht, § 7 BBodSchV, 2023).
- In den Testfeldern Tf 8 – Tf 10, Teilfläche C, wurde bis in 30 cm Tiefe keine Verdichtung festgestellt, da sich auf der Teilfläche C früher kein Bodenlager befand. Somit liegt hier keine Beeinträchtigung des ökologischen Wertes vor. Der natürliche Boden wurde aber ebenso wie die Bereiche der Bodenlager und der Erddeponie mit ein und derselben Deckschicht überdeckt.



### → Fazit Bodenkundliche Profilsprachen und Bewertung

Aus den Ergebnissen der bodenkundlichen Profilsprachen ist abzuleiten, dass es sich bei der geplanten PV-Vorhabensfläche in den **Teilbereichen A und B** um eine **Auffüllung und damit um eine Konversionsfläche** handelt, nicht jedoch im **Teilbereich C**.

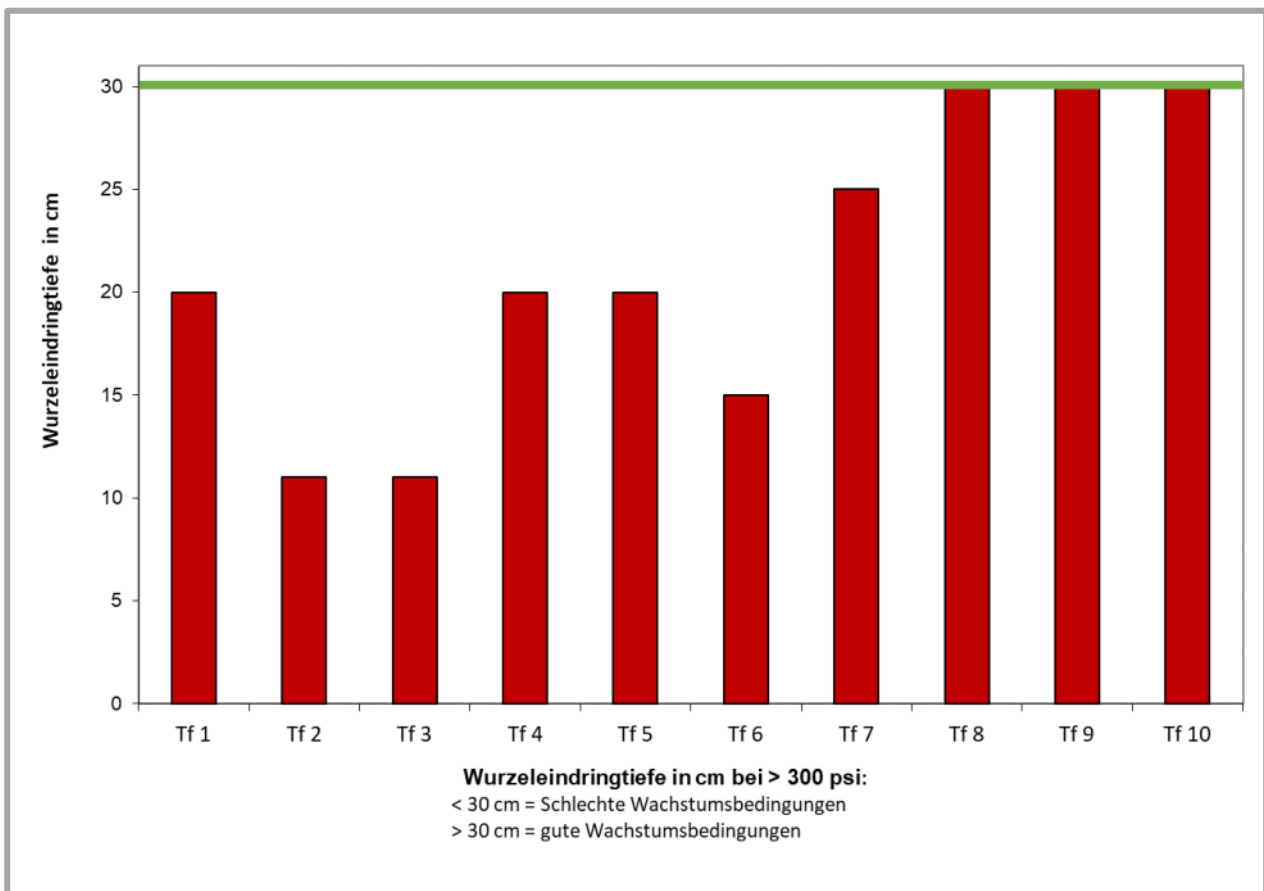
### 7.3 Wurzeleindringtiefe

In **ANLAGE 6** werden die Messergebnisse der Wurzeleindringtiefen vor Ort mitgeteilt, von denen die Wachstumsbedingungen für Pflanzen gemäß **TABELLE 1** abgeleitet werden.

**TABELLE 1** Bewertung der Wachstumsbedingungen von Pflanzen anhand des Eindringwiderstandes gemessen mit dem Penetrometer

Eindringwiderstand des Bodens	Wachstumsbedingungen für Pflanzenwurzeln
0-200 psi	gut
200-300 psi	ausreichend
> 300 psi	schlecht

**ABBILDUNG 1** verdeutlicht die Wurzeleindringtiefe bei einem Eindringwiderstands des Bodens von 0-200, 200-300 und > 300 psi (psi - pound-force per square inch) in den einzelnen Testfeldern.



**ABBILDUNG 1** Wurzeleindringtiefe bei einem hohen Druck (> 300 psi) des Penetrometers

- Die mit dem Penetrometer ermittelten Wurzeleindringtiefen (**ANLAGE 6 und ABBILDUNG 1**) zeigen, dass in den Testfeldern TF 1 bis TF 7 ein Eindringwiderstand von > 300 psi (> 20,7 bar) bereits innerhalb der oberen 25 cm erreicht wurde. Dies stellt eine Barriere und damit schlechte Wachstumsbedingungen für Pflanzen dar.
- In den Testfeldern TF 8 bis TF 10 ist der Eindringwiderstand innerhalb der oberen 30 cm geringer als 300 psi, da dort keine Verdichtung und damit auch keine Barriere vorliegt.

➔ **Fazit Wurzeleindringtiefe**

Der ökologische Wert des Bodens ist in den **Teilflächen A** und **B**, (repräsentiert durch TF 1 bis TF 7) aufgrund des Eindringwiderstandes von > 300 psi innerhalb der oberen 25 cm **schwerwiegend beeinträchtigt**. Diese Beurteilung gilt nicht für die **Teilfläche C** (repräsentiert durch TF 8 bis TF 10).

## 8 Bewertung der Untersuchungen und Nachweis der EEG-Fähigkeit

### 8.1 Bewertung des ökologischen Wertes

In **TABELLE 2** werden die ermittelten Untersuchungsergebnisse zusammengestellt und hinsichtlich einer schwerwiegenden Beeinträchtigung des ökologischen Wertes beurteilt.

**TABELLE 2** Bewertung des ökologischen Wertes in den einzelnen Testflächen

Testfeld	Mächtigkeit des Bodens bis Verdichtung (Penetrometer) in Tiefe (cm)	Bodeneigenschaften gemäß KA 5 (2005)				Bewertung			Im ökologischen Wert schwerwiegend beeinträchtigte Fläche
		Bodenart	Humusgehalt %	Verdichtung durch technogenes Material	Kalkgehalt	Oberboden fehlt	Verdichtung zw. 0-30 cm Tiefe	Auffüllung	
B TF 1	20	Tu3	0-1	Steine, Kies 49%	C0	X	X	X	ja
B TF 2	11	Tu3	0-1	Steine, Kies 45 %	C0	X	X	X	ja
B TF 3	11	Tu3	0-1	Steine, Kies 47 %	C0	X	X	X	ja
B TF 4	20	Tu3	0-1	Steine, Kies 49 %	C0	X	X	X	ja
A TF 5	20	Tu3	0-1	Steine, Kies 45 %	C0	X	X	X	ja
A TF 6	15	Tu3	0-1	Steine, Kies 48 %	C0	X	X	X	ja
A TF 7	25	Tu3	0-1	Steine, Kies 45 %	C0	X	X	X	ja
C TF 8	> 30	Tu3	0-1	-	C0	X	-	-	nein
C TF 9	> 30	Tu3	0-1	-	C0	X	-	-	nein
C TF 10	> 30	Tu3	0-1	-	C0	X	-	-	nein

Nutzung auf den Testfeldern: Weide mit Gras

### → Fazit Bewertung des ökologischen Wertes

- Die Teilflächen A und B werden durch die Testfelder Tf 1 bis Tf 7 repräsentiert,
  - in denen in 11 bis 25 cm Tiefe ortsfremdes, stein- und kieshaltiges Material eine Verdichtung und damit Barriere für das Wachstum von Pflanzenwurzeln darstellt und

- eine oberflächennahe Deckschicht aus humusarmem bis -freien Bodenmaterial ein geringes Nährstoffangebot für Mikroorganismen, Bodentiere und Pflanzen bereitstellt.
- In den **Teilflächen A und B** ist der ökologische Wert schwerwiegend beeinträchtigt und ist damit als nachgewiesene Konversionsfläche EEG-vergütungsfähig.
- Die Teilfläche C wird durch die Testfelder Tf 8 bis Tf 10 repräsentiert,
    - in denen in 11 bis 25 cm Tiefe kein ortsfremdes, stein- und kieshaltiges Material eine Verdichtung darstellt.
- In der **Teilfläche C** ist der ökologische Wert nicht schwerwiegend beeinträchtigt, stellt aber im Verbund mit den Teilflächen A und B eine Konversionsfläche dar und ist EEG-vergütungsfähig.

## **8.2 Flächenbilanz des prozentualen Anteils mit schwerwiegender Beeinträchtigung des ökologischen Wertes**

**TABELLE 3** zeigt eine Bilanzierung der drei Teilflächen **A** (westliche Teilfläche), **B** (ehemalige Erddeponie) und **C** (südliche Teilfläche) hinsichtlich des prozentualen Flächenanteils mit schwerwiegender Beeinträchtigung des ökologischen Wertes und der damit vorliegenden Konversionsfläche.

**TABELLE 3** Bilanzierung des prozentualen Flächenanteils mit schwerwiegender Beeinträchtigung des ökologischen Wertes

Fläche (Testfelder)	Fläche [m <sup>2</sup> ]	In % der Gesamtfläche	Im ökologischen Wert beeinträchtigte Fläche [in %]
<b>A</b> (Tf 5, Tf 6, Tf 7)	25.684	27,3	100
<b>B</b> (Tf 1, Tf 2, Tf 3, Tf 4)	40.856	43,4	100
<b>C</b> (Tf 8, Tf 9, Tf 10)	27.676	29,4	0
<b>Gesamtfläche</b>	<b>94.216</b>	<b>100</b>	<b>70,7</b>

➔ **Fazit Bilanzierung der Flächenanteile**

- Der ökologische Wert ist auf den Teilflächen A und B, die 70,7 % der Gesamtflächen-  
größe beträgt, schwerwiegend beeinträchtigt. Damit ist der beeinträchtigte Flächenan-  
teil deutlich höher als die geforderten 50 %.
- Somit liegt ein Nachweis für eine Konversionsfläche und für eine EEG-Vergütungsfähig-  
keit vor.

## 9 Zusammenfassende Bewertung der Untersuchungen und EEG-Fähigkeit


Zusammenfassend wird das Untersuchungsergebnis für die Erddeponie Bonrath auf den Flurstücken 238, 426, 128 und 129 der Flur 8, Gemarkung Bonrath, 53804 Much in Nordrhein-Westfalen hinsichtlich einer ‚Konversionsfläche‘ mitgeteilt:

**Folgende Anforderungen an Freiflächen für Photovoltaikanlagen werden hier gemäß Clearingstelle (2010) und EEG (2023) zur Erzielung eines Vergütungsanspruchs erfüllt:**

- Mehr als 50 % der Fläche sind schwerwiegend beeinträchtigt; damit wird die gesamte Fläche als Konversionsfläche eingestuft.
- Bei der Konversionsfläche handelt es sich um eine Aufschüttung ortsfremden Bodens.

Damit wurde nachgewiesen, dass **100 %** der Gesamtfläche (94.216 m<sup>2</sup>) als Konversionsfläche eingestuft wird und somit EEG-vergütungsfähig ist.

**Insgesamt sind damit gemäß EEG (2023) auf der geplanten Solarparkfläche PV Bonrath die Anforderungen an Freiflächen für Photovoltaikanlagen zur Erzielung eines Vergütungsanspruchs erfüllt.**

  
-----  
Dr. Ulrike Meyer



Berlin, 23. November 2023

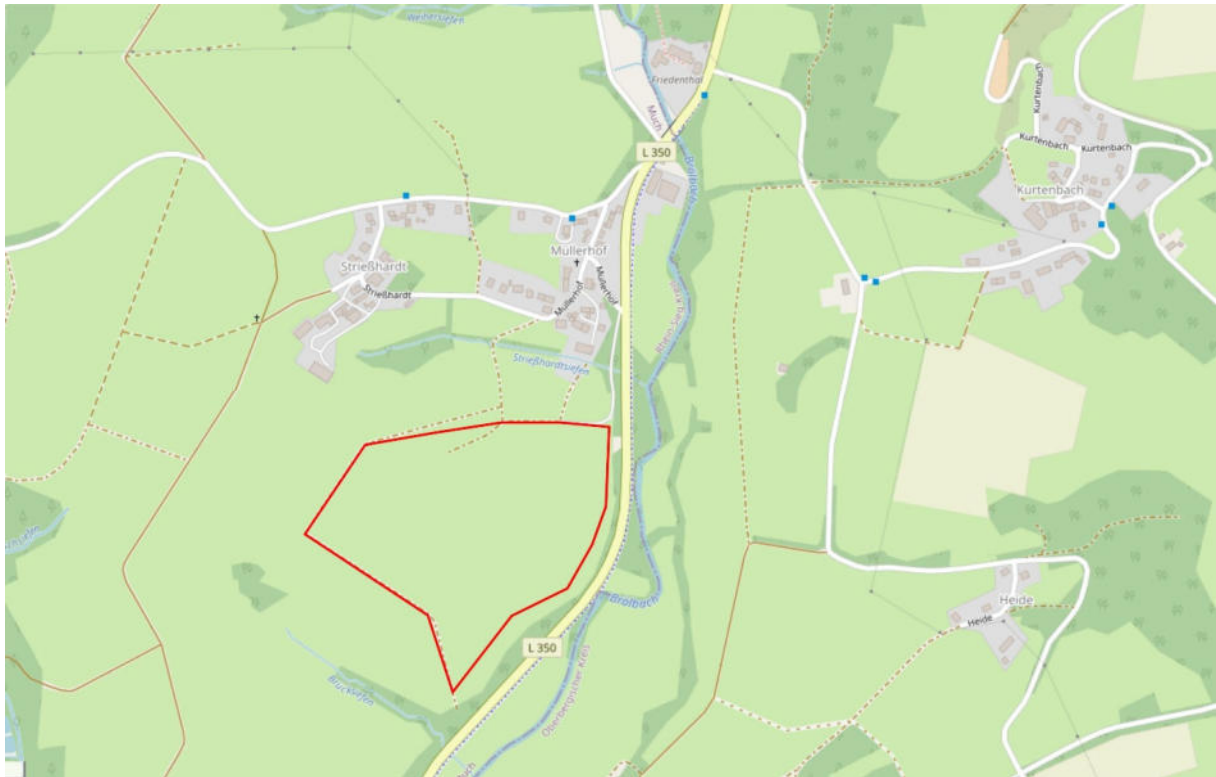
**ANLAGEN**

- ANLAGE 1** Lage der der geplanten Solarparkfläche der ehemaligen Erddeponie Bonrath in 53804 Much, Rhein-Sieg-Kreis
- ANLAGE 2a** Satellitenbild 2007: gestörter Boden im Bereich der geplanten PV-Fläche Bonrath
- ANLAGE 2b** Satellitenbild 2015 gestörter Boden im Bereich der geplanten PV-Fläche Bonrath
- ANLAGE 2c** Lageplan der ehemaligen Erddeponie Bonrath
- ANLAGE 3** Untersuchte Teilflächen auf der geplanten PV-Fläche Bonrath
- ANLAGE 4** Testfelder TF 1-10 zum Nachweis einer schwerwiegenden Beeinträchtigung des ökologischen Wertes
- ANLAGE 5a** Bodenkundliche Profilansprache und Erläuterung der Kurzzeichen (Tf 1-4)
- ANLAGE 5b** Bodenkundliche Profilansprache und Erläuterung der Kurzzeichen (Tf 5 – Tf 10)
- ANLAGE 6** Wurzeleindringtiefe bei unterschiedlichem Eindringwiderstand
- ANLAGE 7** Fotodokumentation

**ANLAGE 1** Lage der der geplanten Solarparkfläche der ehemaligen Erddeponie  
Bonrath in 53804 Much, Rhein-Sieg-Kreis



**ANLAGE 1:** Lage der der geplanten Solarparkfläche der ehemaligen Erddeponie Bonrath in 53804 Much



(Quelle: OpenStreetMap)

**ANLAGE 2a** Satellitenbild 2007: gestörter Boden im Bereich der geplanten PV-  
Fläche Bonrath



**ANLAGE 2a: Satellitenbild 2007: gestörter Boden im Bereich der geplanten PV-Fläche ‚Bonrath‘**

**■** Grenze der geplanten PV-Fläche

---

UMWELTKONZEPT DR. MEYER, Fritschestraße 26, 10585 Berlin, 20.11.2023, Kartengrundlage: Google Earth 2023

**ANLAGE 2b** Satellitenbild 2015 gestörter Boden im Bereich der geplanten PV-  
Fläche Bonrath



**ANLAGE 2b: Satellitenbild 2015: gestörter Boden im Bereich der geplanten PV-Fläche ‚Bonrath‘**

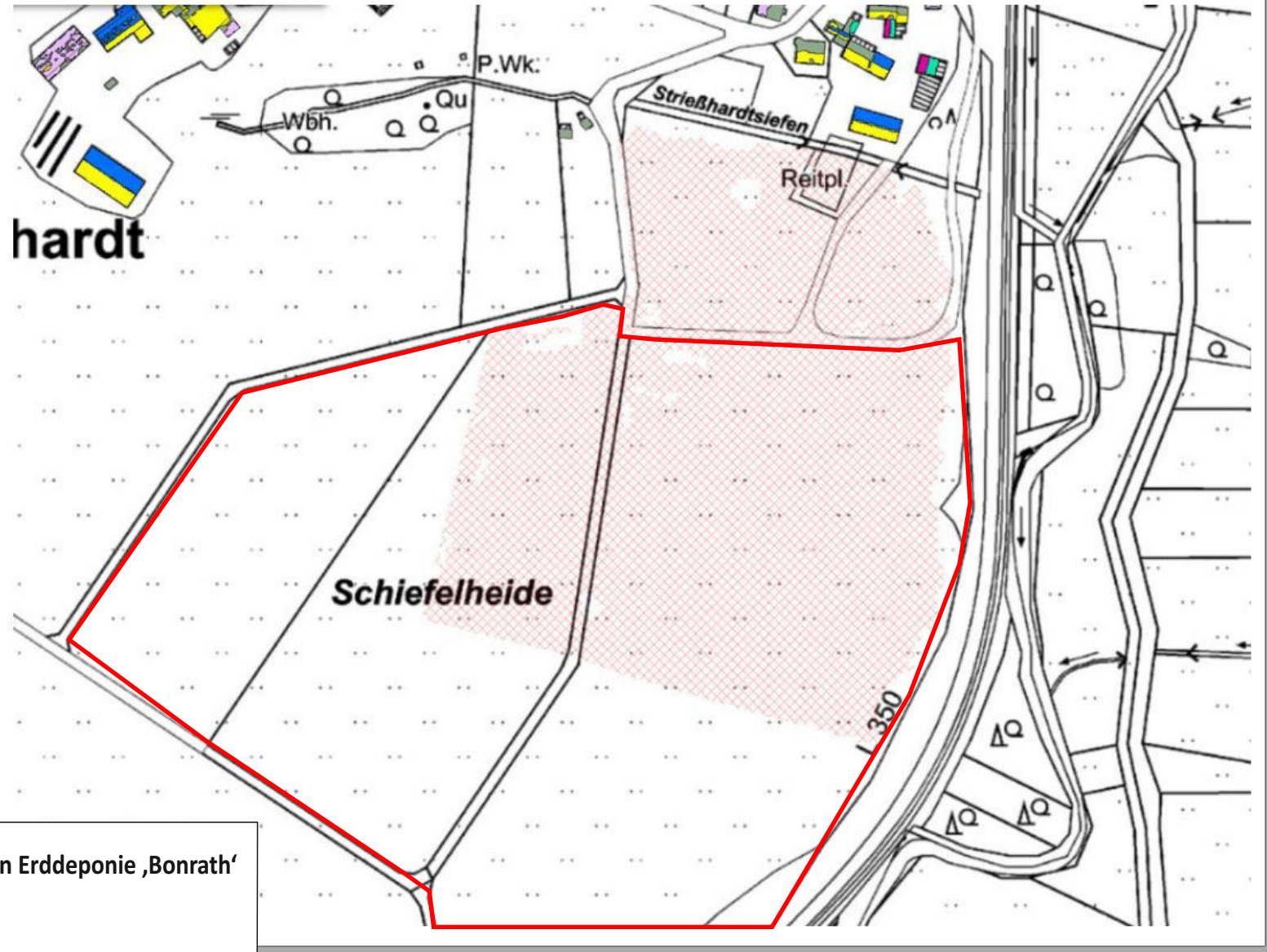
**■** Grenze der geplanten PV-Fläche

---

UMWELTKONZEPT DR. MEYER, Fritschestraße 26, 10585 Berlin, 20.11.2023, Kartengrundlage: Google Earth 2023


**ANLAGE 2c** Lageplan der ehemaligen Erddeponie Bonrath

# Abgrenzung Deponie Bonrath (Gemeinde Much)



## ANLAGE 2c: Lageplan der ehemaligen Erddeponie ‚Bonrath‘

 Ehemalige Erddeponie

 Grenze der geplanten PV-Fläche

UMWELTKONZEPT DR. MEYER, Fritschestraße 26, 10585  
Berlin, 20.11.2023, Kartengrundlage: Google Earth 2023

**ANLAGE 3**    Untersuchte Teilflächen auf der geplanten PV-Fläche Bonrath





**ANLAGE 3: Untersuchte Teilflächen auf der geplanten PV-Fläche ‚Bonrath‘**

- Grenze der geplanten PV-Fläche
- A** Westliche Teilfläche
- B** Ehemalige Erdeponie
- C** Südliche Teilfläche

---

UMWELTKONZEPT DR. MEYER, Fritschestraße 26, 10585 Berlin, 20.11.2023, Kartengrundlage: Google Earth 2023

**ANLAGE 4** Testfelder TF 1-10 zum Nachweis einer schwerwiegenden Beeinträchtigung des ökologischen Wertes



**ANLAGE 4: Lage der Testfelder der geplanten PV-Fläche  
,Bonrath‘**

- █ Grenze der geplanten PV-Fläche
- A** Westliche Teilfläche
- B** Ehemalige Erddeponie
- C** Südliche Teilfläche
- Testfelder Tf 1 - Tf 10

---

UMWELTKONZEPT DR. MEYER, Fritschestraße 26, 10585  
Berlin, 20.11.2023, Kartengrundlage: Google Earth 2023

**ANLAGE 5a** Bodenkundliche Profilsprache und Erläuterung der Kurzzeichen  
(Tf 1-4)

**ANLAGE 5a: Bodenkundliche Profilsprache**

<b>Testfeld:</b> Tf1 bis Tf 4		<b>Aufschluss:</b> Stechbohrer		<b>Datum:</b> 13.11.2023										
<b>Profil:</b>		<b>Probengefäß/-menge:</b>		<b>Witterung:</b> Dauerregen										
<b>Nutzung:</b> Weide, Gras		<b>Wiederherstellen d. Oberfläche:</b>												
<b>Versiegelung:</b> nein														
1	2	3a	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Untersuchungspunkt	Mächtigkeit (cm)	Bodenart (Ø < 2 mm)	Bodenskelett (Ø > 2 mm) Vol. %	technogene Beimengungen Vol. %	Lagerungsdichte Ld	Feuchte feu	Humusgehalt %	Kalkgehalt	Farbe/Munsell	Oxidations-/Reduktions-	Boden Ausgangsgestein	Bemerkungen Auffälligkeiten Organoleptek	Entnommene Proben	
													Nr.	Tiefe (cm)
Tf 1	20	Tu3	2	-	2	3	0-1	CO	10YR 4/3	-	Auffüllung		-	-
Tf 1	> 20	Tu3	49	Steine, Kies 49%	4	3	0	CO	10YR 4/4	-	Auffüllung	Verdichtung, kein Einstechen ab 20 cm Tiefe möglich	-	-
Tf 2	11	Tu3	2	Scherbe, Kies 2%	2	5	0-1	CO	10YR 4/3	-	Auffüllung		-	-
Tf 2	> 11	Tu3	50	Kies, Steine 45%	4-5	4	0	CO	10YR 4/5	-	Auffüllung	Verdichtung, kein Einstechen ab 11 cm Tiefe möglich	-	-
Tf 3	11	Tu3	2	-	2	4	0-1	CO	10YR 4/3	-	Auffüllung		-	-
Tf 3	> 11	Tu3	55	Kies, Steine 47%	4-5	4	0	CO	10YR 4/5	-	Auffüllung	Verdichtung, kein Einstechen ab 11 cm Tiefe möglich	-	-
Tf 4	20	Tu3	2	-	2	4	0-1	CO	10YR 4/3	-	Auffüllung		-	-
Tf 4	> 20	Tu3	51	Steine, Kies 49%	4	4	0	CO	10YR 4/4	-	Auffüllung	Verdichtung, kein Einstechen ab 20 cm Tiefe möglich	-	-

## Erläuterung der Kurzzeichen

Lt. Bodenkundlicher Kartieranleitung, AG Bodenkunde (2005)

### zu 3) **Bodenart (Feinboden $\varnothing < 2\text{mm}$ )**

sS	reiner Sand	Su 4	stark schluffiger Sand
mS	mittelkörniger Sand	Sl 4	stark lehmiger Sand
gS	grobkörniger Sand	Ls 2	schwach sandiger Lehm
Su 2	schwach schluffiger Sand	Ls 3	mittel sandiger Lehm
Sl 2	schwach lehmiger Sand	Ls 4	stark sandiger Lehm
Sl 3	mittel lehmiger Sand	Lt 2	schwach toniger Lehm
St 2	schwach toniger Sand	Us	sandiger Schluff
Su 3	mittel schluffiger Sand	Uls	sandig-lehmiger Schluff
Ts 3	mittelsandiger Ton	Ut 4	stark toniger Schluff

### zu 4) **Bodenskelett (Kornfraktion des Grobbodens $\varnothing > 2\text{mm} < 200\text{mm}$ ) und Skelettgehalt**

#### Kornfraktionen des Bodenskeletts

a) Eckig-kantige Formen (Grus, Schutte, Trümmer)

Korngrößen $\varnothing$ in mm	Fraktion	Unterfraktion	Kurzzeichen
2 - 6,3	Grus	Feingrus	<b>fGr</b>
6,3 - 20		Mittelgrus	<b>mGr</b>
20 - 63		Grobgrus	<b>gGr</b>

b) Gerundete Formen (Kiese, Schotter, Geschiebe)

Korngrößen $\varnothing$ in mm	Fraktion	Unterfraktion	Kurzzeichen
2 - 6,3	Kies	Feinkies	<b>fG</b>
6,3 - 20		Mittelkies	<b>mG</b>
20 - 63		Grobkies	<b>gG</b>

#### • **Volumenbonitur in % [zu 4, 5 und 11]):**

< 2 Vol.-%	sehr schwach steinig, kiesig, grusig
2-10 Vol.-%	schwach steinig, kiesig, grusig
10-25 Vol.-%	mittel steinig, kiesig, grusig
25-50 Vol.-%	stark steinig, kiesig, grusig
50-75 Vol.-%	sehr stark steinig, kiesig, grusig

Beispiel: fGr 5, mG 2 = Feingrus 5 Vol.-%, Mittelkies 2 Vol.-%, insgesamt 7 Vol. %

### zu 5) **technogene Beimengungen (Beispiele)**

Holz (Bretter...)	Glasscherben
Schlacke, Steinkohle, Braunkohle	Asche
Tonscherben, Porzellan, Steingut	Bitumen
Kunststoffe, Metalle	Asphalt
Ziegel, Kalksandstein, Mörtel, Beton	Bauschutt

zu 6) **effektive Lagerungsdichte**

Ld1	sehr gering	Ld4	hoch
Ld2	gering	Ld5	sehr hoch
Ld3	mittel		

zu 7) **Feuchte**

feu 1	trocken
feu 2	schwach feucht
feu 3	feucht
feu 4	stark feucht
feu 5	nass

zu 8) **Humusgehalt** (Schätzung in Masse-%)

h0	humusfrei	0	h4	stark humos	4-8
h1	sehr schwach humos	<1	h5	sehr stark humos	8-15
h2	schwach humos	1-2	h6	äußerst humos, anmoorig	15-30
h3	mittel humos	2-4			

zu 9) **Kalkgehalt** (Schätzung in Masse-% nach Bonitur der Reaktion mit 10%-iger Salzsäure)

C0	carbonatfrei	0 %
C1	sehr carbonatarm	< 0,5 %
C2	carbonatarm	0,5-2 %
C3.2	schwach carbonathaltig	2-4 %
C3.3	mittel carbonathaltig	4-7 %
C3.4	stark carbonathaltig	7-10 %
C4	carbonatreich	10-25 %
C5	sehr carbonatreich	25-50 %

zu 10) Farbtafel Munsell

zu 11) **Oxidations- und Reduktionsmerkmale**

<u>Bezeichnung</u>	<u>Kurzzeichen</u>
Oxidierter Eisen-(Mangan-)verbindungen (Oxide, Hydroxide)	e
- dunkelrostfarben	ed
- hellrostfarben	eh
- ockerfarben	eo
- braunschwarz	es

als Konkretionen, Flecken oder Belägen auf Aggregatoberflächen und in Wurzelröhren

Reduzierter Eisenverbindungen	r
- gebleicht	rb
- grüngrau bis blaugrau	rg
- türkisfarben bis grün	rt
- schwarz bis schwarzgrün	rs

Die Oxidations- und Reduktionsmerkmale werden in Vol.-% angegeben.

zu 12) **Bodenausgangsgestein**

Geologische Schicht wie Talsand, Geschiebemergel, Geschiebedecksand u. Ä.

Auff. = Auffüllung mit fremden Bodenmaterial, das häufig Beimengungen wie Ziegel, Bauschutt u. Ä. enthält.

**ANLAGE 5b** Bodenkundliche Profilansprache und Erläuterung der Kurzzeichen  
(Tf 5 – Tf 10)



**ANLAGE 5b: Bodenkundliche Profilsprache**

<b>Testfeld:</b> Tf 5 bis Tf 10		<b>Aufschluss:</b> Stechbohrer		<b>Datum:</b> 13.11.2023										
<b>Profil:</b>		<b>Probengefäß/-menge:</b>		<b>Witterung:</b> Dauerregen										
<b>Nutzung:</b> Weide, Gras		<b>Wiederherstellen d. Oberfläche:</b>												
<b>Versiegelung:</b> nein														
1	2	3a	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 15	
Unter- suchungs- punkt	Mächtigkeit (cm)	Bodenart ( $\phi < 2$ mm)	Bodenskelett ( $\phi > 2$ mm) Vol. %	technogene Beimengungen Vol. %	Lagerungsdichte Ld	Feuchte feu	Humusgehalt %	Kalkgehalt	Farbe/ Munsell	Oxidations- /Re- duktions-	Boden- ausgangs- gestein	Bemerkungen Auffälligkeiten Organoleptek	Entnommene Proben	
													Nr.	Tiefe (cm)
Tf 5	20	Tu3	2	-	2	4	0-1	CO	10YR 4/3	-	Auffüllung		-	-
Tf 5	> 20	Tu3	53	Steine, Kies 45%	4	3	0	CO	10YR 4/4	-	Auffüllung	Verdichtung, kein Einstechen ab 20 cm Tiefe möglich	-	-
Tf 6	15	Tu3	2	-	2	4	0-1	CO	10YR 4/3	-	Auffüllung		-	-
Tf 6	> 15	Tu3	55	Steine, Kies 48%	4-5	3	0	CO	10YR 4/5	-	Auffüllung	Verdichtung, kein Einstechen ab 15 cm Tiefe möglich	-	-
Tf 7	25	Tu3	2	-	2	4	0-1	CO	10YR 4/3	-	Auffüllung		-	-
Tf 7	> 25	Tu3	50	Steine, Kies 5%	4-5	3	0	CO	10YR 4/5	-	Auffüllung	Verdichtung, kein Einstechen ab 25 cm Tiefe möglich	-	-
Tf 8	> 30	Tu3	2	-	2	4	0-1	CO	10YR 4/3	-	Auffüllung	Keine Verdichtung bis 30 cm Tiefe	-	-
Tf 9	> 30	Tu3	2	-	2	4	0-1	CO	10YR 4/3	-	Auffüllung	Keine Verdichtung bis 30 cm Tiefe	-	-
Tf 10	> 30	Tu3	2	-	2	4	0-1	CO	10YR 4/3	-	Auffüllung	Keine Verdichtung bis 30 cm Tiefe	-	-

## Erläuterung der Kurzzeichen

Lt. Bodenkundlicher Kartieranleitung, AG Bodenkunde (2005)

### zu 3) **Bodenart (Feinboden $\varnothing < 2\text{mm}$ )**

sS	reiner Sand	Su 4	stark schluffiger Sand
mS	mittelkörniger Sand	Sl 4	stark lehmiger Sand
gS	grobkörniger Sand	Ls 2	schwach sandiger Lehm
Su 2	schwach schluffiger Sand	Ls 3	mittel sandiger Lehm
Sl 2	schwach lehmiger Sand	Ls 4	stark sandiger Lehm
Sl 3	mittel lehmiger Sand	Lt 2	schwach toniger Lehm
St 2	schwach toniger Sand	Us	sandiger Schluff
Su 3	mittel schluffiger Sand	Uls	sandig-lehmiger Schluff
Ts 3	mittelsandiger Ton	Ut 4	stark toniger Schluff

### zu 4) **Bodenskelett (Kornfraktion des Grobbodens $\varnothing > 2\text{mm} < 200\text{mm}$ ) und Skelettgehalt**

#### **Kornfraktionen des Bodenskeletts**

a) Eckig-kantige Formen (Grus, Schutte, Trümmer)

Korngrößen $\varnothing$ in mm	Fraktion	Unterfraktion	Kurzzeichen
2 - 6,3	Grus	Feingrus	<b>fGr</b>
6,3 - 20		Mittelgrus	<b>mGr</b>
20 - 63		Grobgrus	<b>gGr</b>

b) Gerundete Formen (Kiese, Schotter, Geschiebe)

Korngrößen $\varnothing$ in mm	Fraktion	Unterfraktion	Kurzzeichen
2 - 6,3	Kies	Feinkies	<b>fG</b>
6,3 - 20		Mittelkies	<b>mG</b>
20 - 63		Grobkies	<b>gG</b>

#### • **Volumenbonitur in % [zu 4, 5 und 11]):**

< 2 Vol.-%	sehr schwach steinig, kiesig, grusig
2-10 Vol.-%	schwach steinig, kiesig, grusig
10-25 Vol.-%	mittel steinig, kiesig, grusig
25-50 Vol.-%	stark steinig, kiesig, grusig
50-75 Vol.-%	sehr stark steinig, kiesig, grusig

Beispiel: fGr 5, mG 2 = Feingrus 5 Vol.-%, Mittelkies 2 Vol.-%, insgesamt 7 Vol. %

### zu 5) **technogene Beimengungen (Beispiele)**

Holz (Bretter...)	Glasscherben
Schlacke, Steinkohle, Braunkohle	Asche
Tonscherben, Porzellan, Steingut	Bitumen
Kunststoffe, Metalle	Asphalt
Ziegel, Kalksandstein, Mörtel, Beton	Bauschutt

zu 6) **effektive Lagerungsdichte**

Ld1	sehr gering	Ld4	hoch
Ld2	gering	Ld5	sehr hoch
Ld3	mittel		

zu 7) **Feuchte**

feu 1	trocken
feu 2	schwach feucht
feu 3	feucht
feu 4	stark feucht
feu 5	nass

zu 8) **Humusgehalt** (Schätzung in Masse-%)

h0	humusfrei	0	h4	stark humos	4-8
h1	sehr schwach humos	<1	h5	sehr stark humos	8-15
h2	schwach humos	1-2	h6	äußerst humos, anmoorig	15-30
h3	mittel humos	2-4			

zu 9) **Kalkgehalt** (Schätzung in Masse-% nach Bonitur der Reaktion mit 10%-iger Salzsäure)

C0	carbonatfrei	0 %
C1	sehr carbonatarm	< 0,5 %
C2	carbonatarm	0,5-2 %
C3.2	schwach carbonathaltig	2-4 %
C3.3	mittel carbonathaltig	4-7 %
C3.4	stark carbonathaltig	7-10 %
C4	carbonatreich	10-25 %
C5	sehr carbonatreich	25-50 %

zu 10) Farbtafel Munsell

zu 11) **Oxidations- und Reduktionsmerkmale**

<u>Bezeichnung</u>	<u>Kurzzeichen</u>
Oxidierter Eisen-(Mangan-)verbindungen (Oxide, Hydroxide)	e
- dunkelrostfarben	ed
- hellrostfarben	eh
- ockerfarben	eo
- braunschwarz	es

als Konkretionen, Flecken oder Belägen auf Aggregatoberflächen und in Wurzelröhren

Reduzierter Eisenverbindungen	r
- gebleicht	rb
- grüngrau bis blaugrau	rg
- türkisfarben bis grün	rt
- schwarz bis schwarzgrün	rs

Die Oxidations- und Reduktionsmerkmale werden in Vol.-% angegeben.

zu 12) **Bodenausgangsgestein**

Geologische Schicht wie Talsand, Geschiebemergel, Geschiebedecksand u. Ä.

Auff. = Auffüllung mit fremden Bodenmaterial, das häufig Beimengungen wie Ziegel, Bauschutt u. Ä. enthält.

**ANLAGE 6**    Wurzeleindringtiefe bei unterschiedlichem Eindringwiderstand

**ANLAGE 6: Wurzeleindringtiefen bei unterschiedlichem Eindringwiderstand**

Solarpark Bonrath					Messdatum: 13.11.2023	
Fläche: Tf 1						
Messpunkt	1		2		3	
Feuchte (KA 5)	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]
5	6	150	6	150	8	150
5	11	250	9	250	11	250
4	20	> 300	22	> 300	18	> 300

Solarpark Bonrath					Messdatum: 13.11.2023	
Fläche: Tf 2						
Messpunkt	1		2		3	
Feuchte (KA 5)	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]
5	3	150	5	150	3	150
5	7	250	6	250	7	250
4	11	> 300	10	> 300	12	> 300

Solarpark Bonrath					Messdatum: 13.11.2023	
Fläche: Tf 3						
Messpunkt	1		2		3	
Feuchte (KA 5)	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]
4	5	150	3	150	3	150
4	6	250	7	250	7	250
4	11	> 300	12	> 300	10	> 300

**ANLAGE 6: Wurzeleindringtiefen bei unterschiedlichem Eindringwiderstand**

Solarpark Bonrath			Messdatum: 13.11.2023			
Fläche: Tf 4						
Messpunkt	1		2		3	
Feuchte (KA 5)	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]
4	7	150	6	150	8	150
4	10	250	11	250	11	250
4	20	>300	18	>300	22	>300

Solarpark Bonrath			Messdatum: 13.11.2023			
Fläche: Tf 5						
Messpunkt	1		2		3	
Feuchte (KA 5)	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]
4	7	150	8	150	6	150
4	10	250	11	250	9	250
3	20	>300	22	>300	18	>300

Solarpark Bonrath			Messdatum: 13.11.2023			
Fläche: Tf 6						
Messpunkt	1		2		3	
Feuchte (KA 5)	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]
4	3	150	5	150	3	150
4	9	250	11	250	9	250
3	15	>300	14	>300	16	>300

**ANLAGE 6: Wurzeleindringtiefen bei unterschiedlichem Eindringwiderstand**

Solarpark Bonrath			Messdatum: 13.11.2023			
Fläche: Tf 7						
Messpunkt	1		2		3	
Feuchte (KA 5)	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]
4	10	150	11	150	10	150
4	12	250	12	250	11	250
3	25	>300	26	>300	24	>300

Solarpark Bonrath			Messdatum: 13.11.2023			
Fläche: Tf 8						
Messpunkt	1		2		3	
Feuchte (KA 5)	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]
4	> 30	150	> 32	150	> 30	150
		250		250		250
		>300		>300		>300

Solarpark Bonrath			Messdatum: 13.11.2023			
Fläche: Tf 9						
Messpunkt	1		2		3	
Feuchte (KA 5)	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]
4	> 30	150	> 30	150	> 32	150
		250		250		250
		>300		>300		>300

**ANLAGE 6: Wurzeleindringtiefen bei unterschiedlichem Eindringwiderstand**

Solarpark Bonrath			Messdatum: 13.11.2023			
Fläche: Tf 10						
Messpunkt	1		2		3	
Feuchte (KA 5)	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]	Tiefe [cm]	EW [psi]
4	> 30	150	> 32	150	> 30	150
		250		250		250
		>300		>300		>300

**Bewertung:**

0-200 psi (0-13,8 bar):	Gute Wachstumsbedingungen
200-300 psi (13,8-20,7 bar):	Ausreichende Wachstumsbedingungen
>300 psi (>20,7 bar):	Schlechte Wachstumsbedingungen



**ANLAGE 7** Fotodokumentation

**Fotodokumentation 13.11.2023**



**Foto 1:** Tf 1: Südwest nach Nordost



**Foto 2:** Tf 2: Nord nach Süd

**Fotodokumentation 13.11.2023**



**Foto 3:** Tf 3: Nord nach Süd



**Foto 4:** Tf 4: Südwest nach Nordost

**Fotodokumentation 13.11.2023**



**Foto 5:** Tf 5: Südwest nach Nordost



**Foto 6:** Tf 6: Südost nach Nordwest

**Fotodokumentation 13.11.2023**



**Foto 7:** Tf 7: Süd nach Nord



**Foto 8:** Tf 8: Südost nach Nordwest

**Fotodokumentation 13.11.2023**



**Foto 9:** Tf 9: Nordost nach Südwest



**Foto 10:** Tf 10: Nordost nach Südwest