



## Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

Fachbeitrag  
Boden- und Gewässerschutz



BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH  
Maria Trost 3, 56070 Koblenz  
Telefon +49 261 8851-0, [info@bjoernsen.de](mailto:info@bjoernsen.de)  
April 2021, SK, HV, 2015272.40

## Inhaltsverzeichnis

### Erläuterungsbericht

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Anlass und Planungsvorhaben	1
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise	2
1.3	Methode zur Bewertung der Bodenfunktion	3
1.4	Methode zur Bewertung der Gewässer- und Grundwasserssituation	4
<b>2</b>	<b>Datengrundlage</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Untersuchungsgebiet</b>	<b>6</b>
3.1	Hydrogeologie und Hydrologie	6
3.2	Böden	7
<b>4</b>	<b>Untersuchungsmethoden</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Vorhabensbezogene Bodenkartierung</b>	<b>9</b>
5.1	Bewertung der Bodenfunktion und Gefährdungen	10
5.1.1	Funktionserfüllung gemäß BK50, Maßstab 1:50.000 (Schutzwürdigkeit)	10
5.1.2	Funktionserfüllung anhand der vorhabensbezogenen Sondierungen (Schutzwürdigkeit)	11
5.1.3	Erodierbarkeit	12
<b>6</b>	<b>Vorhabensbezogene hydrologische Geländeaufnahme der Gewässer- und Grundwassersituation bzw. Entwässerungssituation</b>	<b>13</b>
6.1	Bewertung der Gewässer- und Grundwassersituation sowie potentielle Gefährdungen	14
<b>7</b>	<b>Konzept zum Boden- und Gewässerschutz</b>	<b>15</b>
7.1	Empfohlene Maßnahmen in der Bauphase	16
7.1.1	Schutz vor Verlust der Eigenart – Aufbruch des Bodengefüges	17
7.1.2	Vermischung von unterschiedlichen Bodenmaterialien	17
7.1.3	Schutz gegen Eintrag von Fremdböden	17

7.1.4	Schutz gegen Bodenverdichtung	18
7.1.5	Schutz gegen Sediment- und Nährstoffaustrag (Auswaschung)	18
7.1.6	Schutz gegen Austrag wassergefährdender Stoffe	20
7.1.7	Bauzeitliche Wasserhaltung / Entwässerung (Dränwirkung)	23
7.1.8	Schutz gegen Erosion	24
7.2	Empfohlene Maßnahmen in der Betriebsphase	24
7.2.1	Betrieb und Wartung der Anlagen	25
<b>8</b>	<b>Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in der WEA</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>Fazit</b>	<b>27</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schematische Darstellung zur Gefährdungsabschätzung am Bsp. Boden - Istzustand wird mit dem Planungszustand abgeglichen. Die ggf. herausgearbeiteten Unterschiede werden anhand einzelner Wirkfaktoren betrachtet und die entsprechenden Empfindlichkeiten (Schutzbedürftigkeit) benannt. Vermeidungs- und Gegenmaßnahmen beschreiben und konkretisieren die Schutzfähigkeit des Schutzgutes Boden.	3
Abbildung 2:	Schematische Darstellung zur Gefährdungsabschätzung für Gewässer und Grundwasser – Austrag von Schadstoffen während der Bauphase kann über Verfrachtung zu Eintrag am Schutzziel (Oberflächengewässer oder Grundwasser) führen. Es gilt, die möglichen Verfrachtungspfade (Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss, Grundwasserabfluss) eines möglichen punktuellen Eintrags zu prüfen und entsprechende Schutzmaßnahmen zu entwickeln.	5
Abbildung 3:	Übersicht zur Schutzwürdigkeit der Böden gemäß BK50, 3. Auflage [28]	7
Abbildung 4:	Querrinne mit Bordstein zur Wegentwässerung als Erosionsschutzmaßnahme (Beispiel)	19
Abbildung 5:	Sedimentsperre und Strömungsbarriere zum Rückhalten von absetzbaren Stoffen und zum vorsorglichen Einbau von Sorb-Schlängeln	20
Abbildung 6:	Empfohlene Maßnahme: Betankung von Baugerät mit rückschlaggesicherter Zapfpistole	21
Abbildung 7:	Empfohlene Maßnahme: Betankung der Baumaschinen im Baufeld von 2 Personen mit faltbarer Auffangwanne	22
Abbildung 8:	Empfohlene Maßnahme: Vorsorgliche Auslage von Sorbschlängeln unter Tanks, z.B. von Kranwagen	22
Abbildung 9:	Schema zur möglichen Bauplatzentwässerung im Bedarfsfall nach Niederschlägen	24
Abbildung 10:	Anforderungen an Anlagen innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten	26

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Datengrundlage, recherchiert oder bereitgestellt durch den Auftraggeber	6
Tabelle 2:	Überblick über die Bodensondierungen am 16.07.2019	9
Tabelle 3:	Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [28] zur Regler- und Pufferfunktion/natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Kenndaten aus BK50	11
Tabelle 4:	Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [27] zur Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Kenndaten im Feld erhoben	12
Tabelle 5:	Umlagerungs-/Befahrungseignung von Böden nach DIN 19731 [15] und DIN 19639 [17]	18
Tabelle 6:	Menge an verwendeten Ölen/Schmierstoffen Stand Dez. 2019	26

## **Anlagen**

- A-1 Übersichtskarte Windpark Jagdberg (Planung), Maßstab 1: 15.000
- A-2 Fotodokumentation der Begehung vom 03.03.2021
- A-3 Fotodokumentation der Bohrstockkartierung vom 16.07.2019
- A-4 Protokolle zur Bodenansprache gemäß KA5
- A-5 Ermittelte Kenndaten zur Bewertung von Böden mit hoher oder sehr hoher Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit
  - 5.1 Kenndaten gemäß BK50
  - 5.2 Kenndaten gemäß Geländeaufnahmen von 16.07.2019
- A-6 Tabellarisches Boden- und Gewässerschutzkonzept
- A-7 Schutzmaßnahmen in der Bauphase
  - 7.1 Schutzmaßnahmen in der Bauphase, Maßstab 1:15.000
  - 7.2 Schutzmaßnahmen in der Bauphase (West)
  - 7.3 Schutzmaßnahmen in der Bauphase (Ost)
- A-8 Allgemeiner Sorgfaltskatalog zum Boden- und Gewässerschutz
- A-9 Verfahrensbeschreibung Bodenstabilisierung

## Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AwsV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BBodSchG	Bodenschutzgesetz
BK50	Bodenkarte, Maßstabe 1:50.000
BP	Pürckhauer-Bohrung
ELWAS	Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung
FK in We	Feldkapazität im Wurzelraum
GOK	Geländeoberkante
GÜK500	Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1:500.000
GWG	Grundwassergeringleiter
HÜK200	Hydrologische Übersichtskarte, Maßstab 1:200.000
KA5	Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage
kf	Durchlässigkeitsbeiwert
LEP NRW	Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen
LG	Landschaftsgesetz
LK	Luftkapazität
Lu	Lehmiger Schluff
Lt2	schwach toniger Lehm
Lt3	toniger Lehm
LWG NRW	Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen
nFK in We	Nutzbare Feldkapazität im Wurzelraum
NRW	Nordrhein-Westfalen
RCL-Material	Recycling-Material
SCH	Schurf
Slu	schluffig-lehmiger Sand
Uls	Sandig-lehmiger Schluff
WEA	Windenergieanlage
WGK	Wassergefährdungsklasse

## Verwendete Unterlagen

- [1] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung Wasser gefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen (Verwaltungsvorschrift Wasser gefährdende Stoffe, VwVwS)  
Vom 17. Mai 1999 (BAnz. Nr. 98a vom 29. Mai 1999)
  
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Verwaltungsvorschrift Wasser gefährdender Stoffe  
Vom 27. Juli 2005
  
- [3] Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdeten Stoffen (AwSV)  
18. April 2017
  
- [4] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG)  
vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 4 Absatz 76 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist
  
- [5] Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen – Landeswassergesetz - LWG  
Vom 08. Juli 2016
  
- [6] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten (Hrsg.)  
Bodenkundliche Kartieranleitung – KA5  
5. Auflage, 438 Seiten, 41 Abbildungen, 103 Tabellen, 31 Listen  
Hannover, 2005
  
- [7] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)  
Kommentar zum Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; Kommentar zum DWA-Regelwerk  
Hennef, 2008
  
- [8] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)  
DWA-A 117 - Bemessung von Regenrückhalteräumen.; Arbeitsblatt DWA-Regelwerk, Hennef, 2006
  
- [9] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)  
Arbeitsblatt DWA-A 904-1 - Richtlinie für den Ländlichen Wegebau (RLW), Teil 1: Richtlinie für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege  
Hennef, 2016

- [10] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)  
Arbeitsblatt DWA-A 793-1 – Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) - Biogasanlagen - Teil 1: Errichtung und Betrieb mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft - Entwurf August 2017
- [11] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)  
Arbeitsblatt DVGW W101 - Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser  
Bonn, Juni 2006
- [12] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)  
Arbeitsblatt DVGW W102 – Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, Teil 2: Schutzgebiete für Talsperren  
Bonn, April 2002
- [13] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)  
Technischer Hinweis – Merkblatt DVGW W 1001-B1 (M) – Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb – Beiblatt 1: Umsetzung für Wasserverteilungsanlagen  
Bonn, November 2011
- [14] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (Hrsg.)  
Orientierungsrahmen zur zusammenfassenden Bewertung von Bodenfunktionen. LABO-Projekt 3.05, Länderfinanzierungsprogramm „Wasser, Boden und Abfall 2005“  
Bergisch Gladbach und Herne, 2006
- [15] Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
DIN 19731 Verwertung von Bodenmaterial  
Mai 1988
- [16] Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
DIN 19682-5 Bodenbeschaffenheit – Felduntersuchungen  
November 2007
- [17] Deutschen Instituts für Normung e. V.  
DIN19639:2019-09 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Beuth Verlag  
Berlin, September 2019
- [18] Deutschen Instituts für Normung e. V.  
DIN18915:2018-06 Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten, Beuth Verlag, Berlin, Juni 2018

- [19] juwi Energieprojekte GmbH  
Windpark Lammersdorf, Gemeinde Simmerath – Baubegleitende Beweissicherung zum pH-Wert im Boden  
Juni 2017  
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
- [20] juwi Energieprojekte GmbH  
Baugrundgutachten – Neubau von 8 Windenergieanlagen V112/140 mNH Windpark Jagdberg  
Geotechnisches Büro Koppelberg und Gerdes GmbH,  
Februar 2014
- [21] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
<https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de> (zuletzt abgerufen Februar 2021)
- [22] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
<https://geoviewer.bgr.de/mapapps/resources/apps/bodenatlas/index.html?lang=de&tab=boedenDeutschlands> (zuletzt abgerufen August 2019)
- [23] Geschäftsstelle des IMA GDI NRW  
<https://www.geoportal.nrw/> (zuletzt abgerufen Juli 2019)
- [24] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW  
<http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf> (zuletzt abgerufen August 2019)
- [25] juwi Energieprojekte GmbH (Hrsg.)  
Windpark Jagdberg / Bad Laasphe, Fachbeitrag Boden- und Gewässerschutz  
März 2017  
Verfasser: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
- [26] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)  
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998. Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. 16, 502-510  
Bonn, 1998
- [27] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb (Hrsg.):  
Die Karte der Schutzwürdigen Böden NRW 1:50.000, zweite Auflage 2004
- [28] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb (Hrsg.):  
Die Karte der Schutzwürdigen Böden NRW 1:50.000, Bodenschutz-Fachbeitrag für die räumliche Planung, dritte Auflage 2018

- [29] Landesamt für Natur und Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)  
Methodendokumentation zur großmaßstäbigen Bodenfunktionsbewertung in Nordrhein-  
Westfalen, LANUV-Arbeitsblatt 42, Recklinghausen 2019
- [30] juwi AG  
Baugrundgutachten – Neubau von 7 Windenergieanlagen V136 und V150 mit verschiedenen  
Nabenhöhen, Windpark Bad Laasphe, Geotechnisches Büro Dr. Koppelberg und Gerdes  
GmbH Moers 2021

## **1 Einleitung**

### **1.1 Anlass und Planungsvorhaben**

Die juwi AG plant im Kreis Siegen-Wittgenstein auf dem Gebiet der Stadt Bad Laasphe nordwestlich der Ortschaft Fischelbach einen Windpark mit insgesamt sieben Windenergieanlagen (WEA) zu errichten. Die Inanspruchnahme der Flächen und des Bodens sowie des Untergrundes im Rahmen der Baumaßnahmen und des späteren Betriebs der WEA bedeutet einen direkten örtlichen Eingriff in die Bodenfunktionen und einen indirekten Eingriff in den lokalen Wasserhaushalt. Im vorliegenden Bericht werden die Schutzwürdigkeit, die Schutzbedürftigkeit und die Schutzfähigkeit aus Boden- und Gewässerschutzsicht erläutert. Der Fachbeitrag fungiert als Beitrag zur Genehmigungsplanung sowie als Handlungs- und Verfahrensempfehlung für die Bauausschreibung. Zudem dient er als Grundlage für die spätere Fachbaubegleitung bzw. Bodenkundliche Baubegleitung (gemäß DIN 19639).

Nach wiederholter Anpassung der Planung hinsichtlich der WEA-Standorte sowie der WEA-Typen war es erforderlich den bestehenden Fachbeitrag Boden- und Gewässerschutz (BCE-März 2017) [25] zu ergänzen und anzupassen. Gemäß der aktuellen Planung verschieben sich die Standorte der WEA1, WEA3, WEA5 und WEA6 sowie der WEA7 geringfügig bzw. unwesentlich. Für WEA2 und WEA8 werden neue Standorte beplant. Die WEA4 entfällt. Die WEA-Standorte sind in der Anlage A-1 dargestellt.

Bei den neuen WEA-Typen handelt es sich um den Typ Vestas V150-5.6 sowie Vestas V136-4.2 (vorherige Planung mit Typ Vestas V112(3,3 MW)). Der Anlagentyp V150-5.6 erreicht mit einer Nabenhöhe von 166 bzw. 169 m und Rotordurchmessern von 150 m eine Gesamthöhe von bis zu 244 m, der Anlagentyp V136-4.2 eine Gesamthöhe der Anlage von bis zu 234 m mit einer Nabenhöhe von 149 bzw. 166 m bei einem Rotordurchmesser von 136 m.

Das Fundament der Anlagen hat einen Durchmesser von rd. 28 m. Die Gründung fußt bis in eine Bodentiefe von maximal rd. 3,80 m unter GOK. Auf jedem Bauplatz werden eine Kranstellfläche sowie Montage- und Lagerflächen hergerichtet (rd. 16.000 m<sup>2</sup> je WEA). Dazu werden annähernd ebene, tragfähige Schotterflächen ausgebildet. Die Tiefe des Bodenaustauschs bzw. die Mächtigkeit der Flächenbefestigung richtet sich nach den lokalen Gegebenheiten. Die befestigte Kranstellfläche (rd. 3.000 m<sup>2</sup> je WEA) bleibt auch während der Betriebszeit der WEA bestehen. Zusätzlich wird für jede Anlage eine Kranauslegerfläche (rd. 3.000 m<sup>2</sup> je WEA) hergerichtet, die teilweise mit Stahlplatten ausgelegt und zum Teil geschottert wird.

Für die Errichtung der WEA werden Rodungen im Bereich der Zuwegungen und der Bauplätze durchgeführt. Die Bestandsforstwege werden bzw. wurden ertüchtigt und teils ausgebaut (Anlage 1). Die Erschließung des Windparks erfolgt von Osten über die L718. Zur Anlieferung und auch für die spätere Wartung wurden vorhandene Waldwege auf eine Breite von 4 m (5 m Lichtraumprofil) ausgebaut. Zusätzlich sind an Wegeeinmündungen und Kreuzungen Erweiterungen der Kurvenradien für die Spezialtransporte erforderlich.

Die vornehmlich forstwirtschaftlich genutzten Böden im Gebiet des geplanten Windparks stehen im Fokus des vorliegenden Fachbeitrags. Die Oberflächengewässer sowie das Grundwasser stellen den zweiten Hauptuntersuchungsgegenstand dar. Dabei kommt der Trinkwassergewinnung „Bad Laasphe Gonderbach-/ Ludwigstollen“ des Wasserversorgungsverbands Siegen-Wittgenstein im Gonderbachtal besondere Bedeutung zu. Für diese Wasserentnahme ist die Ausweisung von Wasserschutzgebieten geplant. Bislang bestehen keine festgesetzten Wasserschutzgebiete mit entsprechender Rechtsverordnung für die Wassergewinnungen, wohl aber eingetragene Wasserrechte [24].

## **1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise**

Der Boden ist Bestandteil des Naturhaushalts und nimmt unter anderem eine besondere Rolle im Wasserhaushalt sowie als Naturarchiv ein. Die nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen ist ein ausdrückliches Ziel gemäß BBodSchG [26], LG und LEP NRW.

Basierend auf einer lokalen Standortkartierung werden der Bodenaufbau sowie die Bodenfunktion vornehmlich im Bereich der geplanten WEA beschrieben und bewertet. Die Schutzwürdigkeit der betroffenen Böden wird gemäß der Nomenklatur des Geologischen Diensts NRW für die Bodenkarte 1:50.000 (BK50), 3. Auflage [28] bzw. LANUV Arbeitsblatt 42 0 eingestuft (im geoviewer abzurufen unter [23]). Zudem wird die Entwässerungssituation im Planungsgebiet dargestellt. Diese Standortcharakterisierung dient der Bewertung potentieller Gefährdungen für Boden, Gewässer und Grundwasser.

Basierend auf den Erkenntnissen zum Bodenaufbau, zur Wasserdurchlässigkeit des Bodens sowie zum Wasserhaushalt werden die Gefährdungspotentiale für Boden und Gewässer identifiziert, die aus der geplanten Bautätigkeit sowie aus dem späteren Betrieb der WEA erwachsen. Die potentiellen Gefährdungen werden anhand der möglichen bzw. wahrscheinlichen Auswirkungen abgeschätzt und bewertet. Für die potentielle Gefährdung durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen werden der Austrag, die Verfrachtung und der Eintrag am lokalen Schutzziel berücksichtigt. Dabei spielen auch die Wassergefährdungsklassen der verwendeten Stoffe sowie die eingesetzte Menge bzw. das eingesetzte Volumen eine Rolle. Außerdem werden die Belange des technischen Gewässerschutzes bedacht. Hierfür wird vornehmlich auf einschlägige technische Regelwerke sowie relevante Gesetze, Verordnungen und Vorschriften Bezug genommen [7][8][9][1][2][3][4].

Lassen sich erhöhte Gefährdungspotentiale und mögliche schädliche Auswirkungen durch das Bauvorhaben identifizieren, besteht eine Schutzbedürftigkeit für das jeweilige Schutzgut, im vorliegenden Fall Boden. Folglich wird anhand von angepassten Schutz- und Gegenmaßnahmen eine Schutzfähigkeit hergestellt, um die Gefährdungspotentiale zu vermeiden und weitgehend zu vermindern. Das resultierende Schutzkonzept stellt die Grundlage für weitere Planungen sowie für die Umsetzung des Vorhabens und die Fachbaubegleitung dar. Abbildung 1 veranschaulicht das beschriebene Vorgehen schematisch.

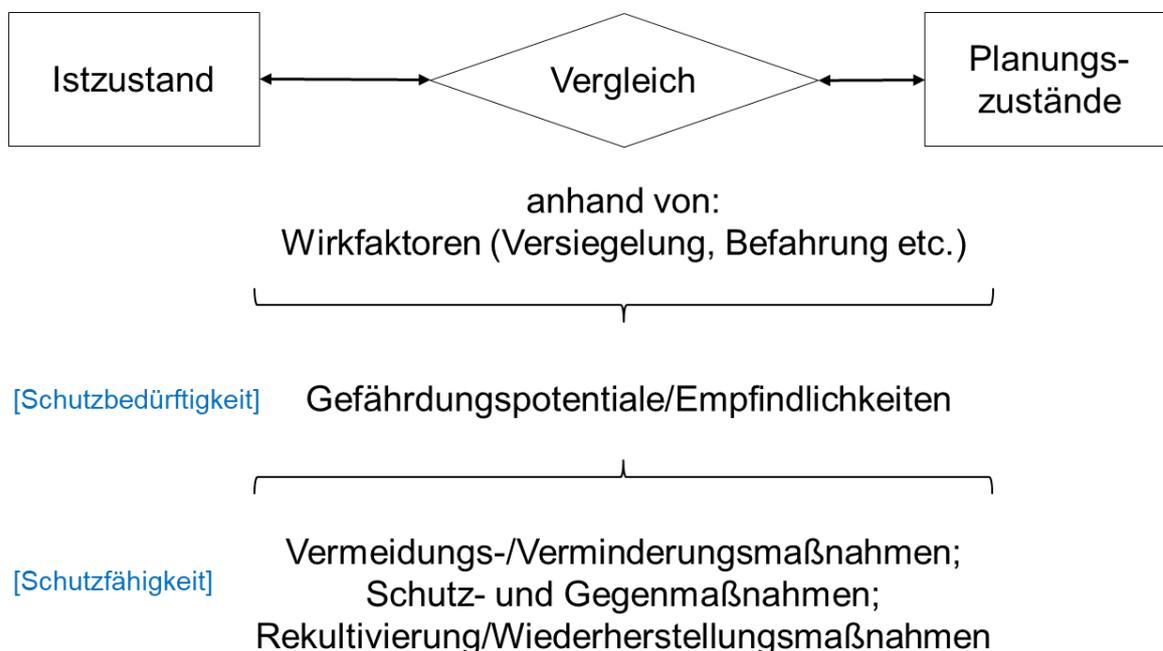


Abbildung 1: Schematische Darstellung zur Gefährdungsabschätzung am Bsp. Boden - Istzustand wird mit dem Planungszustand abgeglichen. Die ggf. herausgearbeiteten Unterschiede werden anhand einzelner Wirkfaktoren betrachtet und die entsprechenden Empfindlichkeiten (Schutzbedürftigkeit) benannt. Vermeidungs- und Gegenmaßnahmen beschreiben und konkretisieren die Schutzfähigkeit des Schutzgutes Boden.

### 1.3 Methode zur Bewertung der Bodenfunktion

Die Bodenfunktionsbewertung erfolgt in Anlehnung an die Funktionsbeschreibung und Bewertungsmatrix des Geologischen Dienstes NRW Auflage 2 [27] und Auflage 3 [28] sowie gemäß das LANUV Arbeitsblattes 42 0. Grundlage der Bewertung ist das Maß bzw. der Ausprägungsgrad der Erfüllung natürlicher Bodenfunktionen und der Archivfunktion.

Die in § 2 Abs. 2 BBodSchG [26] definierten schutzwürdigen Bodenfunktionen werden wie folgt differenziert:

- Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
- Biotopotential für Extremstandorte
- Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit

Als weitere Kriterien werden die Funktionen für den Klimaschutz als Kohlenstoffspeicher und Kohlenstoffsенke sowie die Reglerfunktionen für den regionalen Wasserhaushalt im 2-m-Raum berücksichtigt. Die Schutzwürdigkeit des Bodens, die sich in der Erfüllung dieser Bodenfunktionen begründet, wird in zwei Klassen gegliedert:

- Hohe Funktionserfüllung (bf4),
- Sehr hohe Funktionserfüllung (bf5)

Die Gesamtbewertung der Schutzwürdigkeit eines Bodens folgt schließlich einer Priorisierung, die in [28] wie folgt angegeben wird:

- Wenn die in der Karte der schutzwürdigen Böden als wertvolle Archive der Natur- und Kulturgeschichte bewerteten Böden auch ein hohes Biotopentwicklungspotenzial aufweisen, werden jeweils die Merkmale der Archivfunktion prioritär und das Biotopentwicklungspotenzial sekundär wiedergegeben. Damit wird dem üblicherweise viel geringeren Flächenanteil der Archivböden und der Einzigartigkeit und Unersetzbarkeit der Archivfunktion Rechnung getragen.
- Archivböden werden auch vorrangig vor der Bodenfruchtbarkeit ausgewiesen.
- Böden mit besonders hoher Bodenfruchtbarkeit haben grundsätzlich kein hohes Biotopentwicklungspotenzial für Extremstandorte, so dass hier Funktionsüberlagerungen ausgeschlossen sind.

Dabei ist zu beachten, dass anthropogene Einflüsse kleinräumig die Merkmale besonders hoher Funktionserfüllung vortäuschen können, obwohl kein natürlicher Bodenaufbau mehr vorliegt oder die bodengenetischen Standortfaktoren nachhaltig verändert wurden. Somit liegen im eigentlichen Sinne keine natürlichen Bodenfunktionen mehr vor [28].

Zur Beurteilung der Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit wird die Bewertungsmatrix gemäß [28] (hier Tabelle 2) angewendet. Dafür wird die Ausprägung der nutzbaren Feldkapazität im durchwurzelbaren Raum (nFK im We), der Feldkapazität im durchwurzelbaren Raum (FK im We) sowie der Luftkapazität (LK) nach KA5 [6] abgeschätzt.

#### **1.4 Methode zur Bewertung der Gewässer- und Grundwasserssituation**

Die geplanten Bautätigkeiten sowie der spätere Betrieb der WEA können, vornehmlich durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Gefährdungen für Gewässer und ggf. Grundwasser bedingen. Die vorhabenbezogenen Gefährdungspotentiale werden im Rahmen einer Gefährdungsabschätzung nach den gesetzlichen Vorgaben (WHG [4], LWG NRW [5], AwSV [3] etc.) und den einschlägigen Technischen Regeln (DVGW W101 [11], DVGW 102 [12], DVGW 1001-B2 [13] etc.) identifiziert und bewertet. Im Rahmen dieser Gefährdungsabschätzung werden der möglichen Austrag wassergefährdender Stoffe, deren Verfrachtung und Eintrags am lokalen Schutzziel betrachtet. Der Austrag kann dabei primär punktuell, z.B. bei Havarien an Baumaschinen, passieren. Der Verfrachtungspfad kann sich je nach örtlichen Gegebenheiten in mögliche Passagen über Oberflächengewässer und den Zwischenabfluss (Bodenwasser) sowie vertikal durch die ungesättigte Bodenzone und weiter durch das Grundwasser gliedern. So kann es zur Verfrachtung mit Oberflächenwasser, in hängigen Lagen mit dem Zwischenabfluss (Bodenwasser) sowie vertikal mit dem Sickerwasser (durch die ungesättigte Bodenzone) und weiter mit dem Grundwasser kommen.

Im vorliegenden Fall liegt der Schwerpunkt auf der Bewertung des Verfrachtungspfades in oberflächigen Fließgewässern, da der Untergrund als gering wasserdurchlässig bzw. nicht versickerungsfähig anzusehen ist [22].

Folgende baubedingte Gefährdungspotentiale werden grundsätzlich abgeprüft:

- Sediment- und Nährstoffeintrag (Auswaschung, Abtrag-Transport-Wiederablagerung von Sediment/Boden mit Niederschlag, Stau-/Tagwasser)
- Eintrag von Fremdstoffen/wassergefährdenden Stoffen nach Havarie mit Leckage

Die Gefährdungspotentiale werden nach Ihrem zu erwartendem Schadensausmaß eingeschätzt, um angepasste Schutz- und Gegenmaßnahmen entwickeln zu können. Abbildung 2 veranschaulicht die Verfrachtungspfade schematisch am Beispiel eines Schadstoffeintrags einer Havarie.

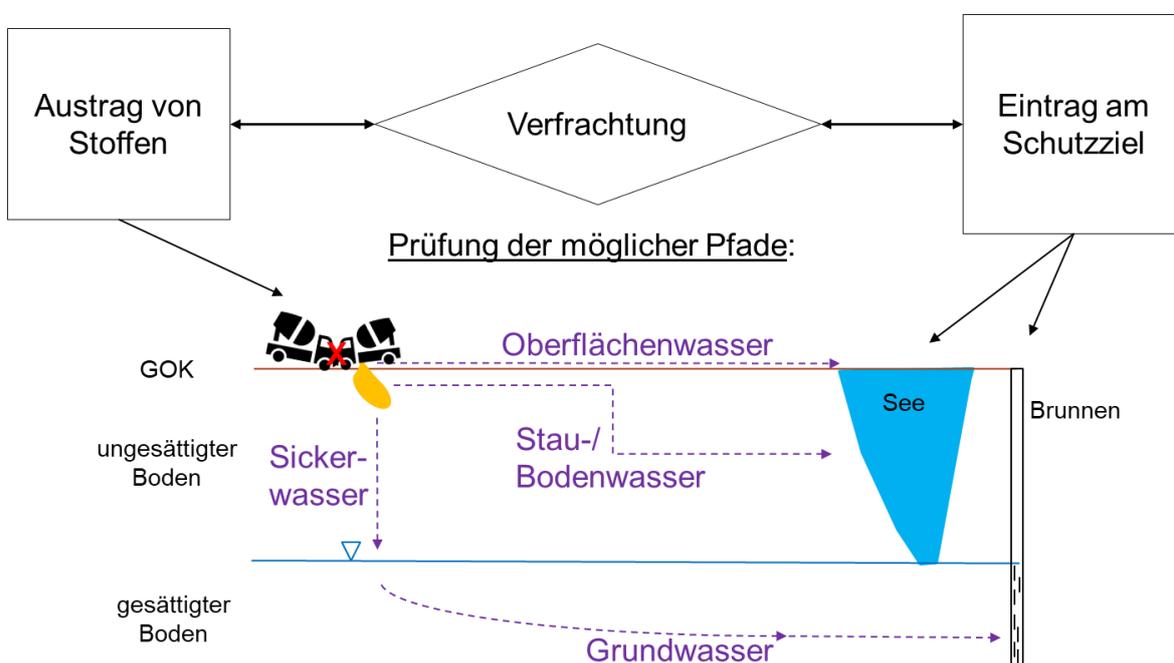


Abbildung 2: Schematische Darstellung zur Gefährdungsabschätzung für Gewässer und Grundwasser – Austrag von Schadstoffen während der Bauphase kann über Verfrachtung zu Eintrag am Schutzziel (Oberflächengewässer oder Grundwasser) führen. Es gilt, die möglichen Verfrachtungspfade (Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss, Grundwasserabfluss) eines möglichen punktuellen Eintrags zu prüfen und entsprechende Schutzmaßnahmen zu entwickeln.

## 2 Datengrundlage

Als Datengrundlage dienen vornehmlich die recherchierten und zur Verfügung gestellten Daten sowie der bereits vorhandene Fachbeitrag Boden- und Gewässerschutz (BCE-März 2017) [25].

Im Folgenden ist die Datengrundlage für den vorliegenden Fachbeitrag zusammengefasst.

Tabelle 1: Datengrundlage, recherchiert oder bereitgestellt durch den Auftraggeber

<b>Thema</b>	<b>Quelle</b>
Verortung der Trinkwasserschutzgebiete, Grundwasserbeschaffenheit	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem (ELWAS) [24]
Klima/Wetter	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem (ELWAS) [24]
Boden	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Bodenatlas Deutschland [22]
Schutzwürdige Böden	Geschäftsstelle IMA Geodateninfrastruktur NRW, Geoport NRW, Kartengrundlage BK 50 [23]
Hydrogeologie	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Geoviewer, Katengrundlage HÜK 200 [21]
Geologie	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Geoviewer, Katengrundlage GÜK 500 [21]
Baugrund	Gutachten Geotechnisches Büro Dr. Koppelberg & Dr. Gerdes [30]

Ergänzend wurden folgende Untersuchungen / Datenerhebungen durchgeführt:

- Geländebegehungen zur Aufnahme der Gewässersituation
- Bodenkundliche Sondierung mittels Bohrstock (Pürckhauer) und mit Anlage von Schürfen an rd. 10 Punkten

Ferner wird im Text auf vorliegende Gutachten einschlägige Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und Regelwerke Bezug genommen.

### **3 Untersuchungsgebiet**

#### **3.1 Hydrogeologie und Hydrologie**

Der Ortsteil Fischelbach der Stadt Bad Laasphe liegt im Sauerland und ist ein Teil des Rheinisches Schiefergebirges. Großräumig betrachtet gemäß Geologischer Übersichtskarte 1:500.000 (GÜK 500) [21] treten an der Oberfläche Schluffsteine und Tonsteine sowie untergeordnet Sandstein und zum Teil Quarzit auf. Sie entstanden im Paläozoikum (Unterdevon).

Gemäß der Hydrogeologischen Übersichtskarte 1:250.000 (HÜK250) [21] liegen die geplanten WEA im Verbreitungsbereich von unterdevonischen Tonschiefern und Sandsteinen. Die Hydrologische Einheit wird als Grundwassergeringleiter charakterisiert. Keine der geplanten WEA liegt gemäß der HÜK200 im Bereich von Grundwasserleitern oder gar Karstgrundwasserleitern mit hohen Durchlässigkeiten. Die Hydrogeologische Einheit wird wie folgt definiert:

Hydrogeologische Einheit	Unterdevonische Tonschiefer und Sandsteine
Hydrogeologische Einheit (Kürzel)	08P 9B
Gesteinsart	Sediment
Verfestigung	Festgestein
Hohlraumart	Kluft
Geochemischer Gesteinstyp	silikatisch
Durchlässigkeit (Kürzel)	10
Durchlässigkeit	Gering bis äußerst gering ( $<1 \cdot 10^{-5}$ m/s)
Leitercharakter (Kürzel)	GWG
Leitercharakter	Grundwasseringleiter

### 3.2 Böden

Gemäß der Bodenkarte Maßstab 1:50.000 (BK50) [23] liegen die geplanten WEA im Verbreitungsgebiet von Braunerden.

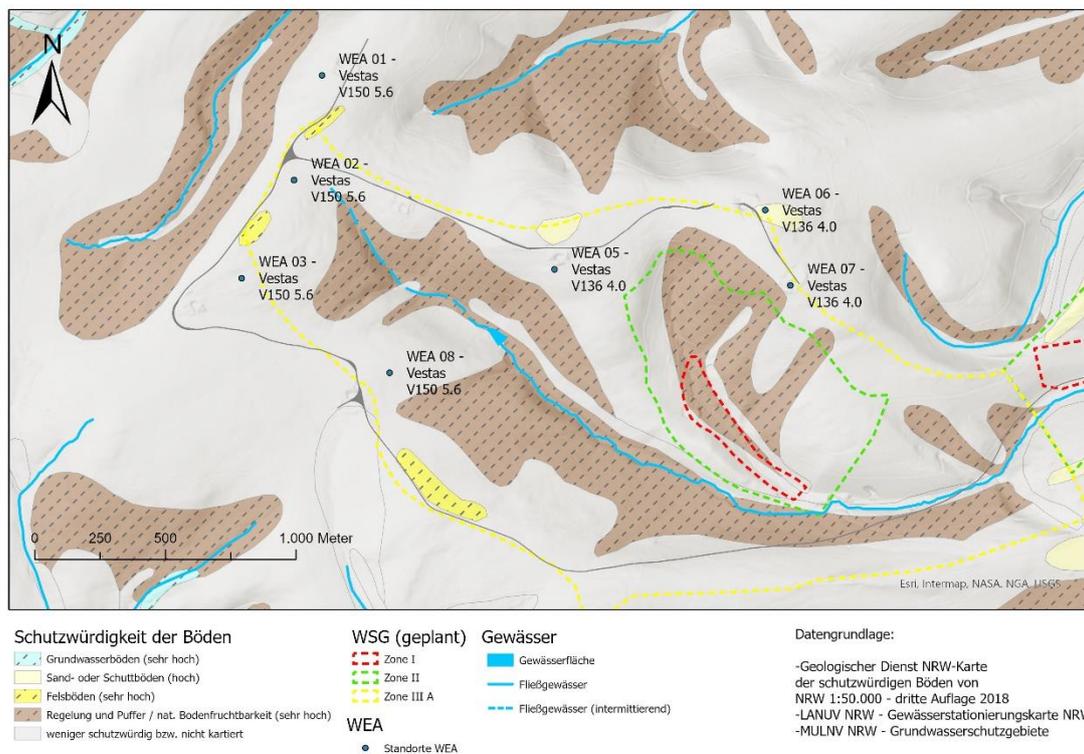


Abbildung 3: Übersicht zur Schutzwürdigkeit der Böden gemäß BK50, 3. Auflage [28]

Je nach Reliefposition entwickeln sich auf Hanglagen flachgründige, magere Braunerden. In Kuppenlage können Felsböden wie Ranker oder Syrosem entstehen.

Der Untergrund bzw. das Substrat wird aufgrund der tonig-schluffigen Ausprägung und dadurch geringen hydraulischen Durchlässigkeit als Grundwassergeringleiter bzw. -stauer eingestuft.

Gemäß der Auskunft der zuständigen Behörde sind aus dem Bereich des geplanten Windparks keine Altablagerungen und Altlastenverdachtsflächen bekannt. Die nächstgelegene bekannte Verdachtsfläche liegt außerhalb des Plangebietes, so dass von ihr keine Gefährdung ausgeht.

Geochemische Analysen zum Boden liegen aus dem Bereich des geplanten Windparks nicht vor. Die angestammte forstliche Nutzung bietet keinen Verdacht auf signifikante anthropogene Verunreinigungen der Böden.

Der Kranausleger der WEA2 liegt im Verbreitungsgebiet von schutzwürdigen Felsböden gemäß [28] (vgl. Anlage 1, Anlage 6). Der Standort der WEA6 liegt im Bereich von Böden mit sehr hoher Schutzwürdigkeit (Abbildung 3). Daher wurden diese Bereiche detaillierter untersucht.

#### **4           Untersuchungsmethoden**

Im Nachgang zur Auswertung der öffentlich zugänglichen und bereitgestellten Daten wurden im Zuge der Standorterkundung am 16.07.2019 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Bodensondierung mittels Pürckhauer-Bohrstock (BP) und Handschurf (SCH) (Bodenansprache wurde gemäß Bodenkundliche Kartieranleitung KA5 [6] durchgeführt)
- Aufnahme des Gewässerinventars/der Entwässerungssituation (repräsentativ für trockene Verhältnisse)

Zudem wurde am 03.03.2021 eine weitere Begehung durchgeführt, um die Ausgangssituation der Bodenflächenvorbelastung durch Rodung wegen Borkenkäferbefalls entsprechend der angepassten Planung aktuell zu erfassen.

Wie in Abschnitt 1.2 bereits dargelegt, wird basierend auf den Erkenntnissen aus der Auswertung der öffentlich verfügbaren und bereitgestellten Unterlagen sowie der eigenen Geländeuntersuchung der Istzustand der Schutzgüter Boden und Wasser beschrieben. In einer vergleichenden Betrachtung des Istzustandes zum derzeit aktuellen Planungszustand werden die maßgebliche Gefährdungspotentiale für den Boden, und für die Gewässer, das Grundwasser und die Trinkwasservorkommen identifiziert und bewertet. Die Gefährdungsabschätzungen für die Schutzgüter Boden und Wasser richten sich nach den in Abbildung 1 und Abbildung 2 skizzierten Schemata.

Darauf aufbauend wird ein Schutzkonzept für die bauliche Umsetzung des Windpark entwickelt. Dieses enthält vorsorgliche Schutzmaßnahmen, Empfehlungen für Fachbaubegleitung sowie Gegenmaßnahmen, sollten trotz aller Vorsicht doch schadhafte Auswirkungen zu besorgen sein (Havarie mit Leckage o.ä.). Das Schutzkonzept wird tabellarische erstellt und in Anlage A-6 dargestellt.

## 5 Vorhabensbezogene Bodenkartierung

Die orientierende Bodensondierung am 16.07.2019 wurde vorgenommen, um das bodenkundliche Inventar auf Planungsmaßstab zu erfassen und die vorhandenen kleinmaßstäbigen Informationen zu Böden [21][22][27][28] durch vorhabensbezogene Aufnahmen an ausgewählten Standorten zu ergänzen und zu verifizieren. Hierbei ist grundsätzlich zu beachten, dass die Bodenverhältnisse im Planungsraum heterogener und feingliedriger sind, als die Bodenkarte im Maßstab 1:50.000 (BK50) [23] darstellen kann. Um die Bodenfunktionen und die Schutzwürdigkeit der Böden entsprechend aussagekräftig bewerten zu können, sind dem Planungsmaßstab entsprechend verortete Aufnahmen notwendig. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf den Funktionen des Bodens als Wasserdurchfluss- und Retentionsmedium.

Es wurden acht Bodensondierungen mittels Pürckhauer-Bohrstock bis in eine maximale Tiefe von 0,7 m unter Geländeoberkante (m uGOK) durchgeführt. Die maximale Bohrtiefe wurde durch die maximale Eindringtiefe bei händischem Einschlagen der Sondierstange mit dem Schonhammer bzw. dem Erreichen des anstehenden Festgesteins bestimmt. Zusätzlich zu den Sondierungen wurden an ausgewählten Standpunkten drei Handschürfe bis in eine maximale Tiefe von rd. 0,25 m durchgeführt. Die Bodensondierungen sowie Handschürfe dienten der Standorterkundung im Hinblick auf die Bewertung der Bodenfunktion sowie der hydrologischen Eigenschaften. Die Bodenansprache erfolgte gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung (KA5) [6].

In der nachfolgenden Tabelle sind die durchgeführten Bodensondierungen mit der jeweiligen maximalen Eindringtiefe (m uGOK) aufgelistet.

Tabelle 2: Überblick über die Bodensondierungen am 16.07.2019

Bezeichnung	Standort	Maximale Bohrtiefe [~m uGOK]
BP1	Fundament WEA6	0,50
SCH1		0,20
BP2	Am südlicher Rand des Baufeldes WEA6	0,30
BP3	Baufeld WEA5	0,35
BP4	Baufeld WEA1	0,50
SCH2	Fundament WEA2	0,35
BP5	Kranusleger WEA2	0,70
BP6	Südwestlich Kranusleger WEA2	0,50
BP7	Fundament WEA3	0,70
BP8	Fundament WEA8	0,55

Insgesamt wurden überwiegend gering entwickelte, magere Braunerden und durch forstliche Nutzung bedingte Podsol-Braunerden angesprochen.

Im Rand der Zuwegung zwischen WEA6 und WEA7 sowie am Rand des Baufeldes der WEA6 wurden schutzwürdige Felsböden (Ranker, Syrosem) vorgefunden. Auch in der Nähe des Kranauslegers der WEA2 sind in Kuppenlage schutzwürdiger Felsböden zu finden.

Die Bohrprofile sind der Fotodokumentation (Anlage A-2) zu entnehmen. Die Protokolle zur Bodenansprache sind in Anlage A-4.

Die Bodenprofile der mageren Braunerden lassen sich wie folgt beschreiben:

- Ah-Horizont: 5 cm humoser Oberboden (meist schluffiger Feinsand)
- Bv(s)-Horizont: 10 cm verbraunter Horizont von rost-gelblicher Färbung (feinsandiger, toniger Schluff mit geringen Skelettanteil)
- xCv-Horizont: grabbarer, steiniger Verwitterungslehm

Die Bodenprofile der Podsol-Braunerden lassen sich wie folgt beschreiben:

- L-Horizont: 5-10 cm Streuauflage (Nadeln)
- Ah-Horizont: 10 cm humoser Oberboden, stark humos (meist schluffiger toniger Feinsand)
- Ae-Horizont: 3-5 cm fahl-grauer Oberboden (meist schluffiger toniger Feinsand)
- Bv(s)-Horizont: 5-10 cm ansatzweise verbraunter Horizont von rost-gelblicher Färbung, ggf. auch durch Sesquioxidanreicherung verfärbt

Die Felsböden sind charakterisiert durch einen Ah-Horizont und C-Horizont. Die Böden sind schwach entwickelt und sehr flachgründig. Gemäß [27][28] handelt es sich dabei um schutzwürdige bzw. sehr schutzwürdige Böden.

Der Untergrund (Cv-Horizont) ist meist steiniger Lehm, überwiegend Schluff mit eckigen Gesteinsbruchstücken. Dieser geht zum Liegenden hin in das anstehende Festgestein (Tonstein bzw. Sandstein) über. Die erbohrte Mächtigkeit des bindigen Lehms als Substrats beträgt zwischen 0,4 und 0,6 m.

Aus der Ansprache der Bodenart lassen sich Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  ableiten, die zwischen  $\ll 1 \cdot 10^{-6}$  und  $\leq 1 \cdot 10^{-6}$  m/s variieren.

## **5.1 Bewertung der Bodenfunktion und Gefährdungen**

Die Bewertung der Funktionserfüllung bzw. Schutzfähigkeit des Bodens erfolgt hier in zwei Stufen von klein nach groß hinsichtlich des Maßstabs (1. Stufe: Auswertung der Bodenkarte Maßstab 1:50.000, 2. Stufe: Auswertung der im Gelände erhobenen Daten).

### **5.1.1 Funktionserfüllung gemäß BK50, Maßstab 1:50.000 (Schutzwürdigkeit)**

Wie in Abschnitt 1.3 beschrieben wird die Bewertung der Schutzwürdigkeit sowie die Bewertung der Bodenfunktion der angetroffenen Böden gemäß der Nomenklatur des Geologischen Diensts NRW für

die Bodenkarte 1:50.000 (BK50), 3. Auflage [28] sowie gemäß des Arbeitsblattes 42 des LANUV 0 durchgeführt.

An den vorhandenen Böden sind keine besonders wertvollen Merkmale hinsichtlich der natur- oder kulturgeschichtlichen Archivfunktion erkennbar. Sie erfüllen auch keine Funktion für den Klimaschutz als Kohlenstoffspeicher/Kohlenstoffsенke oder als Regler für den regionalen Wasserhaushalt im 2 m Raum. Die gemäß BK50, 3. Auflage [28] teilweise vorliegenden schutzwürdigen Sand- und Schuttböden wurden bei der Bohrstockansprache vor Ort nicht vorgefunden.

Hinsichtlich der Regler- und Pufferfunktion/natürlicher Bodenfruchtbarkeit ergibt sich entsprechend der Bewertungsmatrix gemäß [28] (hier Tabelle 2) keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung. Die in die Bewertungsmatrix einfließenden Kenndaten (u.a. nutzbare Feldkapazität im Wurzelraum, Feldkapazität im Wurzelraum, Luftkapazität im Wurzelraum) zur Auswertung wurden aus der BK50 [28] abgegriffen. Eine ausführliche Darstellung zur Auswertung ist der Anlage 5.1 zu entnehmen.

Tabelle 3: Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [28] zur Regler- und Pufferfunktion/natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Kenndaten aus BK50

Verortung	FK im effektiven Wurzelraum	Gesamtbewertung Funktionserfüllung
WEA1	206 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
WEA2	134 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
WEA3	206 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
WEA5	206 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
WEA6	175 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
WEA8	206 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung

### 5.1.2 Funktionserfüllung anhand der vorhabensbezogenen Sondierungen (Schutzwürdigkeit)

Die im Folgenden erläuterte Bewertung der Bodenfunktionen basiert auf den eigenen Sondierungen (Bohrstockkartierung am 16.07.2019, gemäß KA5 [6], Anlage A-2). Die 3. Auflage der BK50 zu den Schutzwürdigen Böden in NRW dient dabei als methodische Grundlage der Standortwahl der Bodenansprachen [28].

Während der Bodensondierung und Ansprache nach KA5 [6] wurden gemäß 3. Auflage zu den schutzwürdigen Böden [28] in Randlage der WEA6, in der Nähe des Kranauslegers der WEA2 sowie am Rand der Zuwegung zwischen WEA6 und WEA7 schutzwürdiger Felsboden (vornehmlich Ranker) vorgefunden.

Weitere besondere wertvolle Merkmale hinsichtlich der natur- oder kulturgeschichtlichen Archivfunktion oder als Funktion für den Klimaschutz als Kohlenstoffspeicher/Kohlenstoffsенke waren nicht erkennbar. Ebenfalls erfüllen die vorgefundenen Böden keine relevante Reglerfunktion für den regionalen Wasserhaushalt im 2m Raum.

Zur Überprüfung der Schutzwürdigkeit der Böden hinsichtlich der Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit wird wie unter 5.1.1 die Bewertungsmatrix gemäß [28] (hier Tabelle 2) angewendet. Zu Ermittlung der Funktionserfüllung werden die im Feld erhobenen Bodeneigenschaften in die Bewertungsmatrix eingetragen. Die entsprechende Bewertung ist in Tabelle 4 zusammengefasst, eine ausführliche Darstellung zur Auswertung ist der Anlage 5.2 zu entnehmen.

Tabelle 4: Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [27] zur Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Kenn-  
daten im Feld erhoben

Verortung	FK im effektiven Wurzelraum	Gesamtbewertung Funktionserfüllung
WEA1	99 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
WEA2	231 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
WEA3	59 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
WEA5	115 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
WEA6	162 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
WEA8	66 mm	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung

Damit ergibt sich für die betroffenen Böden im Planungsgebiet gemäß Bewertungsgrundlage des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen für schutzwürdige Böden [27][28], keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung im Hinblick auf die Regler- und Pufferfunktion/natürlicher Bodenfruchtbarkeit.

Allerdings sind die im Randbereich der WEA6, im südlichen Bereich des Kranauslegers der WEA2 sowie am Rand der Zuwegung zwischen WEA6 und WEA7 vorgefundenen Felsböden besonders schützenswert. Sie nehmen eine Funktion als Böden mit besonders hohem Biotopentwicklungspotential für Extremstandorte ein.

Grundsätzlich stellt das Gefüge der Böden über dem Verwitterungslehm ein Schutzgut dar, welches im Einzelfall v.a. gegen Verdichtung und Vermischung sowie in den Hanglagen gegen Erosion geschützt werden sollte. Der belebte und durchlüftete humose Oberboden ist auf lokalem Maßstab ein natürlicher Filter-, Puffer- und Retentionsraum. Auch gegenüber Fremd- und Schadstoffen kommt dem Oberboden eine Filtrations-, Adsorptions-/Rückhalte- und Abbaufunktion zu. Der darunter lagernde Verwitterungslehm übernimmt als gering wasserdurchlässige Deckschicht eine grundwasserschützende Funktion, da die Sickerwasserpassage verlangsamt oder gar unterbrochen wird.

Gemäß [7] gilt der angesprochene Boden als „nicht versickerungsfähig“. Der gering wasserdurchlässige Verwitterungslehm sowie die gering wasserdurchlässigen Festgesteine darunter bedingen, dass im Planungsgebiet oberflächiges Abflussgeschehen sowie Zwischenabfluss/Stauwasser/Bodenwasser dominant sind.

### 5.1.3 Erodierbarkeit

Durch stärkere Niederschläge oder durch Fremdwasserzufluss kann es bei einer Hangneigung >2% zu Erosionsschäden kommen. Dabei erhöhen längere Trockenperioden grundsätzlich das Erosionsrisiko, da eine geringe Bodenfeuchte vermehrt Oberflächenabfluss verursacht. Zudem ist im Planungsgebiet Oberflächenabfluss dominant. Bauzeitlich sowie in den Wintermonaten kann sich das

Erosionsrisiko durch ggf. fehlende bzw. weniger dichte Vegetationsdecke erhöhen (vgl. auch DIN 19708:2017-08).

Die geplanten WEA's des Windpark Jagdberg sind auf ebenen Kuppenstandorten geplant, in der hügeligen Landschaft des rheinischen Schiefergebirges ist Erosionsgefährdung jedoch nicht auszuschließen und wird somit im Schutzkonzept berücksichtigt.

## **6 Vorhabensbezogene hydrologische Geländeaufnahme der Gewässer- und Grundwassersituation bzw. Entwässerungssituation**

Bereits im Fachbeitrag von 2017 [25] wird die Gewässersituation im Untersuchungsgebiet ausführlich beschrieben. Im Vergleich zur letzten Grundlagenermittlung [25] sind trotz zum Teil verschobener WEA-Standorte keine Veränderungen in der Gewässersituation erkennbar. Durch nicht unerhebliche Rodungsmaßnahmen in den Jahren 2020 und 2021 anlässlich eines starken Borkenkäferbefalls ist jedoch das Abflussgeschehen maßgeblich beeinflusst. Der ohnehin dominante Oberflächenabfluss hat sicherlich einen noch größeren Anteil am Gesamtabfluss.

Oberflächennah ist eine Grundwasserführung in den Klüften des Grundgebirges mit geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit zu erwarten (vgl. Abschnitt 3.1). Dabei weist der Sandstein gegenüber dem geschieferten Silt-/Tonstein eine höhere Porosität und auch eine höhere hydraulische Leitfähigkeit auf. Gemäß des Baugrundgutachtens [20] sind die Klüfte im bis zu 3 m unter Gelände erbohrten Untergrund teils quarzitisch verfüllt. Das Kluftvolumen ist insgesamt als sehr gering einzuschätzen, so dass die Grundwasserbewegung stark eingeschränkt ist. Somit kann Grundwasser ggf. bevorzugt entlang von tektonischen Störungsbahnen und Zerrüttungszonen fließen, sofern diese nicht durch Fein- und Verwitterungsmaterial ausgekleidet sind.

Der Bestandsniederschlag ist durch Interzeption im immer noch verbreiteten dichten Fichtenbestand reduziert. Dabei bedingen die geringen bis äußerst geringen Wasserdurchlässigkeiten des anstehenden Festgesteins sowie die untergeordnete Versickerungsfähigkeit des Untergrundes, dass der Zwischenabfluss der Hauptprozess des Abflussgeschehens auf den Rücken und Kuppen, im Bereich der geplanten WEA, ist.

Erst im Mittel- und Unterhang konzentriert sich der Abfluss in kleineren Gerinnen, die verschiedenen Bächen zufließen. Im Nordwesten des Plangebiets fällt das Gelände nordwestlich der WEA 1 zur Ilse hin ab. Der Bereich der geplanten WEA 3 entwässert in südliche Richtungen zum Dietzhölze hin. Der Bereich um die WEA 6 entwässert in Richtung Bernshäuser Wasser. Von den WEA 2, 5, 7 und 8 fließt das Wasser dem Gonderbach zu, der somit den größten Teil des Plangebietes entwässert. Der Bach Dietzhölze fließt der Dill und damit der Lahn zu. Die übrigen Bäche im Plangebiet fließen über die Banfe ebenfalls der Lahn zu. Entwässerungsgräben o.ä. sind nicht bekannt.

Am Oberlauf des Gonderbaches befindet sich oberhalb eines Staubauwerkes ein Teich, über dessen Bewirtschaftung nichts bekannt ist.

Entlang des Verlaufs des Gonderbaches unterhält der Wasserverband Siegen-Wittgenstein Fassungsanlagen zur Trinkwassergewinnung aus ehemaligen Bergwerksstollen sowie Brunnen. Für diese Wassergewinnungen sind gemäß [24] Wasserschutzgebiete geplant, bislang aber nicht ausgewiesen. Weitere Informationen zum Stand des Verfahrens zu Ausweisung eines Wasserschutzgebietes im Planungsgebiet liegen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor.

## **6.1 Bewertung der Gewässer- und Grundwassersituation sowie potentielle Gefährdungen**

Grundsätzlich wird der gesetzlich geforderte Gewässerrandstreifen (§ 38 WHG [4], § 31 LWG NRW [5], Windenergieerlass NRW (2018)) hinsichtlich der Errichtung der WEA bei Weitem eingehalten. Eingriffe in Gewässer sind nicht geplant, werden aber ggf. im Zuge der Errichtung der Kabeltrasse erforderlich (z.B. bei Querungen von Gewässern - § 22 LWG NRW [5]).

Der Gonderbach stellt das möglicherweise betroffene Gewässer im geplanten Windpark dar. Die Zuflüsse zum Gonderbach entspringen jedoch nicht im Bereich der Baustellenflächen. Der Gonderbach wird vielmehr durch diffuse Zuflüsse gespeist. Die größtenteils forstlich bestandenen Flächen hemmen Oberflächenabfluss, so dass kein direkter Eintragspfad für Sediment besteht. Aktuelle Rodungsmaßnahmen wirken hier jedoch als vorbelastend erosionsfördernd und müssen entsprechend bei der Ausführungsplanung beachtet werden. Die geplanten Bautätigkeiten nehmen sich gegenüber den derzeitigen Rodungsmaßnahmen wegen Borkenkäferbefalls als geringfügig aus. Der aufgestaute Teich im Gonderbachtal fungiert jedoch als Schutzbarriere (potentieller Sedimentfang etc.), unterhalb dessen eine potentielle Beeinträchtigung der Strukturveränderung im Gerinne unterbunden wäre. Gleichwohl die Hänge steil ausgebildet sind, wird das standortbedingte Gefährdungspotential für den Gonderbach im Hinblick auf die Störung der Gewässerstruktur insgesamt als sehr gering angesehen. Ähnliches gilt für die Gewässer, die um den geplanten Windpark herum vorkommen.

Die Ilse entspringt im Westen bzw. Nordwesten verläuft außerhalb des Bereiches der Bautätigkeiten und des Baustellenverkehrs. Auch wenn die geplante WEA1 auf der Einzugsgebietsgrenze der Ilse liegt, so besteht doch kein direkter Eintragspfad für Sediment, Nähr- und Fremdstoffe. Da der Untergrund gering bis äußerst gering wasserdurchlässig ist, stellt sich auch hier das Gefährdungspotential als sehr gering dar.

Für den Bernhäuser Bach (auch: Bernhäuser Wasser) und Diethölze gilt grundsätzlich das Gleiche wie für die Ilse, nur dass er noch weiter von den geplanten WEA (hier vornehmlich WEA6) entfernt liegt und das Gefährdungspotential dadurch noch geringer ist. Auch für den Fischelbach oder Sohler Bach ist das Gefährdungspotential einer Störung der Gewässerstruktur und des Abflussgeschehens sehr gering.

Direkte Fließwege zwischen geplanten Baubereichen und Gewässern konnten gemäß dem derzeitigen Planungstand nicht ausgemacht werden. Es besteht kein direkter Verfrachtungspfad an der Geländeoberfläche für möglicherweise ausgetretene Schadstoffe oder nach Erdarbeiten mobilisiertes Sediment oder freigesetzte Nährstoffe. Lediglich die Baustraßen/Zuwegungen fungieren als Entwässerungspfad. So kann Sediment (oder im Leckage-Fall Schadstoffe) bei Niederschlägen und erhöhtem Abfluss abgespült und in die Schutzzone II des geplanten WSG verfrachtet werden.

Auch wenn hier kein direkter Verfrachtungspfad für möglicherweise ausgetretene Schadstoffe oder Sediment und Nährstoffe an der Geländeoberfläche besteht, so entfaltet sich im geplanten WSG eine Schutzbedürftigkeit, die besondere Sorgfalt fordert. Insbesondere infolge von Erd- und Rodungsarbeiten ist das Erosionsrisiko erhöht, sodass hier besondere Sorgfalt gefordert ist.

Ebenfalls sind mögliche Abschwemmungen von den Bauplätzen im Falle von Starkniederschlägen nicht auszuschließen und sollten im Zuge der Planung anhand von örtlich angepassten Entwässerungsmöglichkeiten berücksichtigt werden.

Daher empfehlen sich gezielte Schutz- und Gegenmaßnahmen, falls im Zuge der Fundamentarbeiten, Tag- und Stauwasser in der Baugrube und/oder auf dem Bauplatz anfällt. Die Sumpfung und Ableitung von Tag-/und Stauwasser sollte daher bei weiteren Planungsschritten sowie unter Berücksichtigung eines Baugrundgutachtens konzeptioniert werden. Das gilt auch für die Ableitung von anfallendem Niederschlagswasser aus Turmfuß- und ggf. Fundamentdrainagen.

Ein potentieller Verfrachtungspfad besteht mit dem Sicker- bzw. Stauwasser/Bodenwasser, welches als Zwischenabfluss an den Hängen örtlich den Gewässern zutreten kann. Die Gefährdung ist allerdings gering, da der Boden und Untergrund als sehr gering bis gering wasserdurchlässig bzw. als nicht versickerungsfähig eingestuft wird (s.o.). Der potentielle Transport von wassergefährdenden Stoffen entlang von lokal geöffneten Klüften und Auflockerungszonen im Festgestein kann dabei nicht komplett ausgeschlossen werden, was ebenfalls im Zuge der Planung und des Baus berücksichtigt werden sollte.

## **7 Konzept zum Boden- und Gewässerschutz**

Im Folgenden und v.a. in Anlage A-6 werden dem derzeitigen Stand der Planung angepasste Schutz- und Gegenmaßnahmen für Boden und v.a. Gewässer beschrieben, strukturiert nach Bauphase und Betriebsphase. Dabei wird die Lage im Trinkwasserschutzgebiet besonders berücksichtigt.

Dem Gewässerschutzkonzept liegen folgende Überlegungen zu Grunde:

- Je höher die Wahrscheinlichkeit ist, dass eine Gewässergefährdung eintritt, desto eher sind Sicherungsmaßnahmen (vorsorgliche Schutzmaßnahmen sowie Gegenmaßnahmen für den Notfall) erforderlich.
- Je größer die Art eines möglichen Schadens sein kann, desto strenger sind die Anforderungen an die zu treffenden Sicherungsmaßnahmen.
- Je einfacher die Sicherungsmaßnahmen umzusetzen und zumutbar sind, desto eher kann auch erwartet werden, dass sie umgesetzt werden.

In Anlage A-6 werden die Gefährdungspotentiale/Wirkprozesse erfasst. Dabei werden insbesondere auch die Herrichtung, der Betrieb und die Unterhaltung der infrastrukturellen Einrichtungen (Wege, ggf. Gräben, Kranflächen, Baugruben usw.) einschließlich der benötigten Baumaschinen sowie Verkehrsmittel für Materialtransport (LKW, Betontransporter, Bagger, Kran usw.) bedacht.

Bei den Maßnahmen handelt sich um vorbeugende Schutzmaßnahmen sowie um eine spezielle Bodenkundliche Bauüberwachung/Fachbaubegleitung. Zudem werden Gegenmaßnahmen beschrieben, die ergriffen werden, sollte es trotz aller Vorsorge zu besorglichen Auswirkungen kommen (z.B. bei Leckagen nach Havarie/Unfall). Grundsätzlich gilt es schädliche Auswirkungen zu vermeiden und mögliche Gefährdungen zu vermindern.

Es empfiehlt sich die Schutz- und Gegenmaßnahmen vor Baubeginn in Form von Bodenschutzplänen auf den aktuellen Planungsstand abzustimmen und darzustellen. Allgemeine Angaben wie Gebote zur besonderen Sorgfalt werden im Sorgfaltskatalog (Anlage 8) kurz erläutert.

Die Schutzbedürftigkeit erklärt sich über die identifizierten Gefährdungspotentiale bzw. die möglichen Auswirkungen auf die natürlichen Bodenfunktionen und das Wasser (Oberflächenwasser) durch die jeweilige Bautätigkeit. Die möglichen Auswirkungen werden anhand der möglichen Wirkfaktoren und der jeweiligen Empfindlichkeiten des Bodens abgeschätzt.

Die relevanten Wirkfaktoren im Baubereich sind folgende:

- Eingriff in den Boden mit Aufhebung des Gefüges
- Mechanische Belastung durch Befahrung und Lagerung
- Ggf. Einträge von wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Havarien)
- Erosion, Verfrachtung, Verschlämmung, Einstau/Dränwirkungen

Die jeweiligen wesentlichen Empfindlichkeiten des Bodens sind folgende:

- Teilverlust von Böden mit besonders hohem Biotopentwicklungspotential gemäß 0
- Verlust der Eigenart: Gefüge-/Strukturverlust
- Vermischung (Änderung der physikalischen Eigenschaften und geochemischen Beschaffenheit)
- Verdichtung
- Lokal: Verschlämmung nach Erosion
- Entwässerung
- Ggf. Empfindlichkeit gegen Kontamination (z.B. bei Unfällen und Havarien)

Die jeweiligen Empfindlichkeiten des Oberflächenwassers sind folgende:

- Empfindlichkeit gegen Kontamination (z.B. bei Havarien)
- Eintrag von absetzbaren Stoffen und Trübe sowie Nährstoffen (Erosion und Verfrachtung)

## **7.1 Empfohlene Maßnahmen in der Bauphase**

Grundsätzlich empfiehlt sich vor Baubeginn sowie nach Bauabschluss eine Begehung des Eingriffsbereichs zur Aufnahme bzw. Übersicht der Bodenverhältnisse. Die Ergebnisse dieser Begehung fungieren als Beweissicherung für etwaige spätere Wiederherstellungsansprüche, sollte es trotz aller Sorgfalt doch zu unvorhergesehenen und ungewollten Auswirkungen am Boden kommen.

Im Folgenden werden Schutzmaßnahmen empfohlen, die hinsichtlich der identifizierten Empfindlichkeiten des Bodens und des Oberflächenwassers gegliedert sind. Die Maßnahmen sind zudem in Anlage A-6 und in Anlage A-8 zusammengefasst und in Anlagenreihe A-7 dargestellt.

### **7.1.1 Schutz vor Verlust der Eigenart – Aufbruch des Bodengefüges**

Aufgrund der Bautätigkeit wird das Bodengefüge im Bereich der Baugruben aufgebrochen. Insgesamt ist der Eingriff in den Boden so gering wie möglich zu halten. Bodenschonende Bearbeitung gemäß DIN 19639 [17] und eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) werden empfohlen.

Grundsätzlich sind die Regeln bodenschonender Bearbeitung gemäß DIN 19639 [17] einzuhalten:

- Rückschreitenden Ausbau/voranschreitender Wiedereinbau von Boden mittels Kettenbagger mit Löffel und geraden Messern (keine schiebenden Maschinen)
- Keine Befahrung bei weich-plastischem oder breiigem Boden
- Keine Befahrung von Bodenmieten
- Kein Ausbau/keine Umlagerung von breiigem oder nassem Bodenmaterial

### **7.1.2 Vermischung von unterschiedlichen Bodenmaterialien**

Verschiedene Bodenmaterialien, z.B. Ober- und Unterboden sind getrennt auszuheben, zwischenzulagern und auch wieder einzubauen. Der humose Oberboden ist als eine Einheit auszubauen. Eine Differenzierung von ggf. örtlich differenzierten Oberbodenlagen ist beim Ausbau des Oberbodens praktisch nicht machbar und aufgrund kleinräumiger Wechsel nicht sinnvoll. Sollte sich bei den Erdarbeiten zeigen, dass der mineralische Unterboden deutlich mehrschichtig aufgebaut ist, sind die verschiedenen Unterbodenhorizonte voneinander zu trennen und getrennt zu lagern. Grundsätzlich kann der Unterboden (B-(Sw-) Horizont,) aber als Einheit ausgebaut werden. Eine Vermischung von Oberboden- und Unterbodensubstraten ist zu vermeiden. Böden sind im Regelfall gemäß DIN 19639 wie folgt zu lagern:

- Oberbodenmieten sind trapezförmig mit einer max. Höhe von 2 m anzulegen; Unterbodenmieten mit einer max. Höhe von 3 m
- Oberbodenmieten sind ab einer Lagerungszeit > 2 Monaten unmittelbar nach Errichtung der Miete eine Zwischenbegrünung erforderlich (vgl. DIN 19639 [17], DIN 18915 [18])
- Die Zwischenbegrünung ist ggf. mit der Bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen
- Der Abstand der Mieten zueinander muss mind. 0,5 m betragen
- Mieten sollten nicht in Muldenlage angelegt werden um Bodenschäden durch Staunässe vorzubeugen
- Bodenmieten dürfen nicht verdichtet oder befahren werden

Bereits in der Ausführungsplanung der Baumaßnahme sollte der Lagerungsplatz für die getrennten Bodenmieten hinreichend dimensioniert werden.

### **7.1.3 Schutz gegen Eintrag von Fremdboden**

Im Zuge des Bodenaustauschs darf kein Recycling-Material (RCL-Material) verwendet werden. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Bodens können an steilen Abschnitten der Zuwegung sowie ggf. in Bereichen der Stellflächen auf den Bauplätzen ein Kalk-Zement-Gemisch eingebracht werden. Der Bindemittelseinsatz verringert Pfützenbildung und Auswaschungen bzw. die Wegerosion. Dafür wird der Kalk-Zement in die obersten rd. 0,3-0,4 m des Bodens bzw. der Aufschotterung eingefräst.

Der Anteil des Bodenstabilisators beträgt dabei 2-3 Masse-% am Schotter. Das Einfräsen des Bindemittels bewirkt zudem eine Homogenisierung der Tragschicht des Weges.

Die Bodenbehandlung mit Bindemitteln erhöht die Sicherheit und reduziert das Unfall- bzw. Leckage-Risiko. Im Vergleich zum extensiveren Einsatz von zusätzlichem Schotter für die Wegstabilisierung kommen bei der Bodenbehandlung mit Bindemitteln erheblich weniger Baufahrzeuge zum Einsatz, was wiederum den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und das Leckage-Risiko verringert.

In der Langzeitreaktion im Boden ist eine pH-Pufferung des Bodens durch Sickerwasserreaktionen denkbar, in ihren praktisch feststellbaren Auswirkungen nach dem Aushärten des Bindemittels allerdings gering 0.

#### 7.1.4 Schutz gegen Bodenverdichtung

Im gesamten Planungsbereich sind Bodenverdichtungen zu vermeiden. Durch die Auslage von Lastverteilplatten im Bereich von temporär genutzten, zu befahrenden Flächen (z.B. Kranauslegerflächen, Sell- und Wendepätze) ist eine schädliche Bodenverdichtung zu minimieren. Umfahrungen der Bauflächen sind überall zu vermeiden. Der Einsatz von Fahrzeugen und deren Anpressdruck ist im Vorfeld mit der Fachbaubegleitung Boden- und Gewässerschutz bzw. BBB abzustimmen. Die Baustraßen sind gemäß den entsprechenden technischen Regelwerken zu errichten, um sowohl die Tragfähigkeit und damit die Verkehrssicherheit als auch die Verdichtungs-empfindlichkeit der Böden zu berücksichtigen (vgl. vorangestelltes Kapitel: Bodenstabilisierung). Zudem sollten die Bodenbewegungen bei trockener Witterung passieren (Beachtung der Konsistenz gemäß DIN 19639 [17], siehe **Tabelle 5**).

Sollte es doch zu Bodenschadverdichtungen kommen, wären mit der BBB Wiederherstellungsmaßnahmen der Bodenfunktion und ggf. eine Zwischenbewirtschaftung gemäß DIN 19639 [17] und DIN 18915 [18] abzustimmen.

Tabelle 5: Umlagerungs-/Befahrungseignung von Böden nach DIN 19731 [15] und DIN 19639 [17]

Umlagerungseignung	Konsistenz <sup>1)</sup> bindiger Böden (> 17 % Ton)
optimal	halbfest
tolerierbar	steifplastisch
unzulässig	weich bis breiig
<sup>1)</sup> Ermittlung der Konsistenz nach DIN 19682-5 [16] durch einfache Feldansprache.	

#### 7.1.5 Schutz gegen Sediment- und Nährstoffaustrag (Auswaschung)

Bei der (Zwischen-) Lagerung von Aushub und Bodenmieten ist der humose Oberboden von mineralischem Unterboden zu separieren und gegen Erosion und Nährstoffaustrag zu schützen [17]. Sollte eine erosionsichere Lagerung von Unterboden nicht möglich sein, sollte die Miete mit Folie oder Vlies abgedeckt werden. Mieten aus Oberboden, die länger als 8 Wochen lagern, sollten schnellstmöglich eingesät und so mit geeigneten Pflanzen begrünt werden (vgl.[17]). Bei einer Lagerungsdauer von

weniger als 6 bis 8 Wochen empfiehlt sich bei niederschlagsreicher Witterung ggf. auch eine Abdeckung mit Folie oder Vlies.

An der geplanten WEA 3 besteht ein erhöhtes Erosionsrisiko vornehmlich auf der Zuwegung (starkes Gefälle und große erosive Hanglänge), dem durch die Einrichtung von zwei Quermulden zur Entwässerung entgegengewirkt werden kann. Die Quermulden sollen im spitzen Winkel zum Gefälle verlaufen (vgl. [9]). Das ggf. ablaufende Wasser mit Sedimentfracht soll in die Forstflächen auf den belebten Oberboden geleitet werden. Eine erste Ablaufrinne sollte vor der Wegkreuzung südwestlich der geplanten WEA 3 und eine südöstlich unterhalb hergerichtet werden (Anlage A-7). Die Rinne mit oberhalb der Wegkreuzung sollte eine Ableitung in west-süd-westliche Richtung gewährleisten.

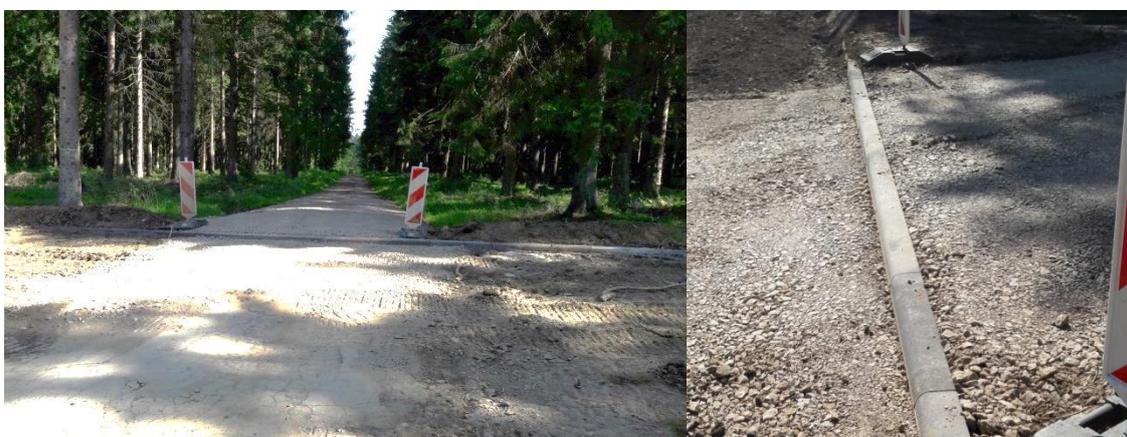


Abbildung 4: Querrinne mit Bordstein zur Wegentwässerung als Erosionsschutzmaßnahme (Beispiel)

Bauzeitlich sollte der Abfluss am Gonderbach im Stauteich und in Höhe Gonderbachstollen auf den Eintrag von Sediment/Trübe hin überwacht werden, was mit den zuständigen Behörden abzustimmen ist. Ein mögliches Vorgehen sieht folgende Maßnahmen vor:

- Bauzeitliche visuelle Kontrolle auf Trübe
- Gestufte Alarmierung:
  - Auslösewert 1/ Alarm-Befund 1: deutliche Trübung unabhängig der Witterung → Information an zuständige Behörde → Ursachenermittlung
  - Auslösewert 2/ Alarm-Befund 2: deutliche Trübung ohne Niederschlag → Unterbrechung der Arbeiten (vgl. Alarmplan) → Ursachenermittlung
- Aufnahme der Fotodokumentation in das Bautagebuch
- Zusammenfassende Dokumentation nach Abschluss der Bautätigkeiten

Im Sinne des Multi-Barriere-Schutzes sollten insgesamt mindestens zwei „Sedimentfilter“ vorsorglich mit Sorb-Schlängeln, einer am Gonderbach und einer an einem Zufluss in Höhe Jagdberg, im Gerinne installiert werden (Anlage A-7).

Der Sedimentrückhalt wird als Durchflussfilter temporär in das Gerinne eingebaut. Der Durchflussfilter baut sich von unterstromig nach oberstromig wie folgt auf:

- Gitterrost oder Schwemmholzrechen aus Naturholz (z.B. Fichtenrundholz/-halbbrundholz)
- Vliesbespannung auf dem Holzrechen
- Festgebundene Strohballen (ggf. mit Schnurnägeln)

Durch diese Sedimentsperre entsteht ein Ruhewasserbereich direkt oberstromig, wo absetzbare Stoffe sedimentieren und erforderlichen falls Sorb-Schlängeln ausgelegt werden können (vgl. Abbildung 5).



Abbildung 5: Sedimentsperre und Strömungsbarriere zum Rückhalten von absetzbaren Stoffen und zum vorsorglichen Einbau von Sorb-Schlängeln

Die vorgeschlagenen Standorte für den Einbau der Sedimentsperre sind in Anlage 7.1 dargestellt. Ein Hauptauswahlkriterium für die Standorte sind Gerinneabschnitte, an denen sich der Abfluss konzentriert bzw. gefasst ist. Zudem wird oberhalb der Standorte ein potentielles Rückhaltevolumen berücksichtigt, sodass bei Starkniederschlägen der Direktabfluss verlangsamt wird. Für mehrfachen Rückhalt sind entlang der Gerinneverläufe zwei Sedimentfilter vorgesehen. Die Sedimentfilter sind an Regentagen durch fachkundiges bzw. angelerntes Personal auf Ihre Funktion zu überprüfen. Es muss gewährleistet sein, dass der Durchflussfilter stabil steht, durch Aufstau einen Ruhewasserbereich bedingt und dabei nicht komplett verstopft. Zudem ist im Rahmen der Bauüberwachung sicherzustellen, dass am bzw. durch den temporären Gewässerverbau keine Erosionsschäden entstehen.

#### **7.1.6 Schutz gegen Austrag wassergefährdender Stoffe**

Das Baustellenpersonal ist vor Beginn der Arbeiten, einschließlich der Rodungsarbeiten, durch fachkundige Personen (beispielsweise Gewässerschutzbeauftragte\*r und/oder bodenkundliche\*r Baubegleiter\*in) in die Boden- und Gewässerschutzbelange einzuweisen. Zudem sollte ein Notfallplan mit Meldewegen und ein Plan mit Sofortmaßnahmen entwickelt und mit der Feuerwehr sowie den Behörden abgestimmt werden.

Im Falle einer Leckage von wassergefährdenden Stoffen sind unverzüglich die Alarmkette in Gang zu setzen und Sofortmaßnahmen zu ergreifen. Etwaige Bodenkontaminationen sind behördlich und fachgutachterlich einzugrenzen. Ggf. sind die betroffenen Bereiche schnellstmöglich auszukoffern.

Anschließend ist das belastete Material fachgerecht abzutransportieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Vor Baubeginn ist jeweils im südlichen Bereich der WEA-Standorte ein Schutzwall aus Bodenmaterial entlang der Stell-, Montage- und Lagerflächen zu errichten (Anlage A-7). Das anfallende Stau-/Tagwasser ist flächig auf den belebten Oberboden zu leiten.

Da im Leckage-Fall bei starken Niederschlägen und erhöhtem Abfluss wassergefährdende Stoffe abgespült und verfrachtet werden könnten, empfiehlt es sich zudem mobile Ölsperren (Sorb-Schläuche oder Sorb-Vlies) vorzuhalten, um im etwaigen Leckage-Fall den Schadensfall schnell einzugrenzen.



Abbildung 6: Empfohlene Maßnahme: Betankung von Baugerät mit rückschlaggesicherter Zapfpistole



Abbildung 7: Empfohlene Maßnahme: Betankung der Baumaschinen im Baufeld von 2 Personen mit faltbarer Auffangwanne



Abbildung 8: Empfohlene Maßnahme: Vorsorgliche Auslage von Sorbschlängeln unter Tanks, z.B. von Kranwagen

Da nach einer denkbaren Leckage eine Verfrachtung von Fremdstoffen in den tieferen Untergrund bzw. ins Grundwasser entlang von lokal geöffneten Klüften und Auflockerungszonen im Festgestein nicht komplett ausgeschlossen werden kann, werden die während der Erdarbeiten ggf. zu Tage tretenden wasserwegsame Klüfte (z.B. in der Fundamentgrube) mittels Füllbinder o.ä. versiegelt werden

(Anlehnung an DVGW W 270, W 347-B1). Die Bewertung der Wasserwegsamkeit von Klüften und Kluftzonen im Untergrund kann durch eine entsprechende Baubegleitung unterstützt werden und sollte in jedem Fall im Zuge der Ausführungsplanung und des Baus berücksichtigt werden.

#### **7.1.7 Bauzeitliche Wasserhaltung / Entwässerung (Dränwirkung)**

Der Anfall von Stau- und Tagwasser ist zu berücksichtigen und eine bauzeitliche Entwässerung vorzusehen. Die Ableitstellen sind im Vorfeld mit dem AG und ggf. der BBB abzustimmen.

Die Vorkehrungen zur bauzeitlich geregelten Entwässerung gelten für den Bauplatz (Kapitel 7.1.6: Schutzwall) und insbesondere für die Herstellung der Fundamentgrube. Sobald die Fundamentgrube ausgehoben ist sollte bereits die spätere Drainage hergerichtet werden, um möglicherweise anfallendes Niederschlags bzw. Tag-/Stauwasser schadlos abzuleiten. Zur flächigen Ableitung des anfallenden Wassers eignen sich flache Geländemulden und ein Strohballen oder eine Stein-/Metallplatte als Verrieselungshilfe bzw. Prallschutz gegen Erosion.

Entlang der Stell-, Bau- und Lagerflächen kann ggf. eine temporäre Wasserhaltung notwendig werden. Im Bedarfsfall können die ausgehobenen Bodenmieten als Schutzwall dienen, sodass wassergefährdende Stoffe nicht in das anliegende Gewässer/den umliegenden Boden eintreten. Der Schutzwall wird dabei aus örtlichem Bodenmaterial errichtet (in Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA-A 793-1 - Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) 0. Hierfür wird der ausgebaute Oberboden genutzt und gemäß DIN 19639 begrünt, was zugleich die Vermeidung des Abfahrens von Oberboden bedeutet. Innenliegend der Umwallung werden ein Pumpensumpf angelegt. Somit kann im Bedarfsfall anfallendes Stau-/Tagwasser flächig auf den belebten Oberboden abgeleitet werden. Vor den Ableitstellen sollten Sorb-Schlängel vorgehalten werden. Abbildung 4 zeigt, wie eine temporäre Bauplatz-entwässerung funktionieren kann.

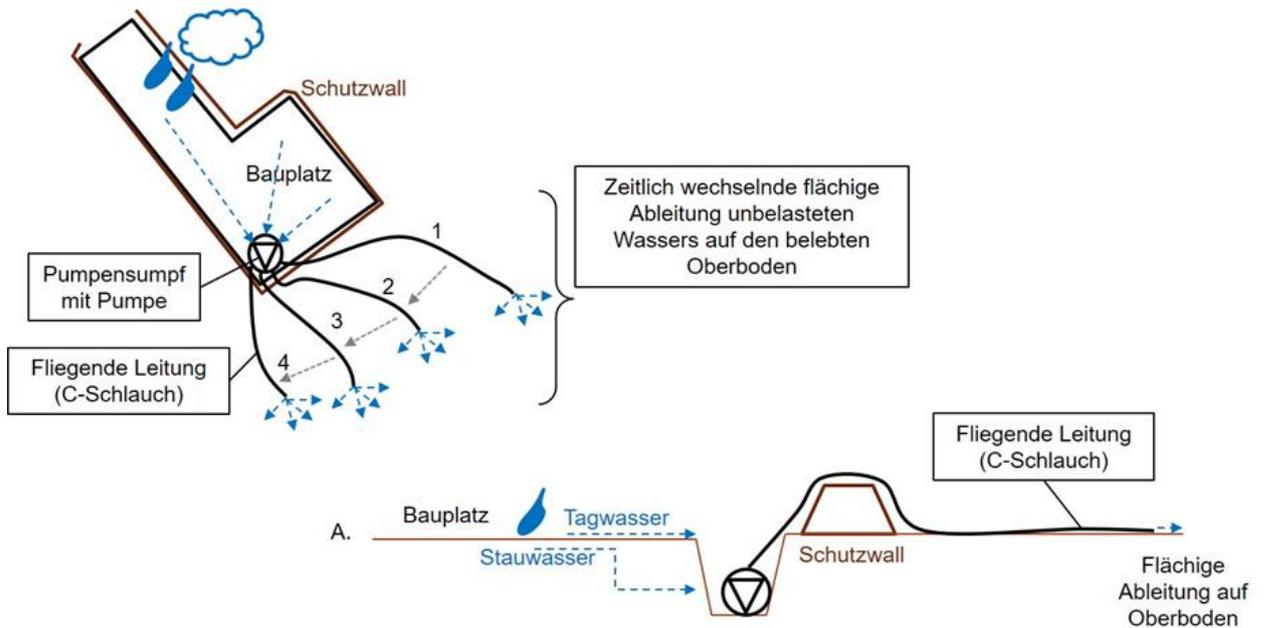


Abbildung 9: Schema zur möglichen Bauplatzentwässerung im Bedarfsfall nach Niederschlägen

### 7.1.8 Schutz gegen Erosion

Auch aufgrund der Erosionsgefährdung, v.a. an Standort WEA01, wird die Errichtung eines Schutzwall empfohlen. Durch die geplante Umwallung des Bauplatzes aus begrünem Oberboden wird die erosive Hanglänge verkürzt und somit die Erosionsgefährdung vermindert oder gar vermieden. Gleichzeitig dient der Schutzwall als Oberbodenmiete zur Lagerung des örtlich abgetragenen humosen Oberbodens gemäß DIN 19639 [17], so dass ein ökologisch nachteiliges Abfahren und Entsorgen von Oberboden vermieden wird.

### 7.2 Empfohlene Maßnahmen in der Betriebsphase

Der Betrieb, die Überwachung sowie die Wartung der WEA erfordern die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen zum Trinkwasserschutz. Sie sind in der gesamten Betriebsphase zu beachten. Sollte es trotz aller Vorsicht und Sorgfalt zu einem Schadbild am Boden kommen, sind geeignete Wiederherstellungsmaßnahmen zu ergreifen, so dass der Boden wieder seine vorherige Funktion erfüllen kann (vgl. DIN 19639). Darunter kann beispielsweise eine Bodenverdichtung nach Befahrung fallen, der mit einer Zwischenbewirtschaftung mit tiefwurzelnden, bodenlockernden Pflanzen (biologische Tiefenlockerung) begegnet werden kann (vgl. DIN 18915). Geeignete Maßnahmen sind Einzelfall-abhängig und bedürfen der Beweissicherung und Abstimmung mit der BBB sowie den jeweiligen Eigentümern.

### **7.2.1 Betrieb und Wartung der Anlagen**

Im Folgenden sind Aspekte zu Betrieb und Wartung der WEA aufgeführt:

- Bei Unterhaltungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten ist die Lage im Trinkwasserschutzgebiet zu berücksichtigen, so dass Gefährdungen der Gewässer durch hinreichende Schutzmaßnahmen auszuschließen sind
- Erforderliche Schutzmaßnahmen für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, insbesondere beim Ölwechsel (Transport und Abfüllen von Hydrauliköl) sind zu gewährleisten. Das bedeutet die Verwendung/Nutzung von zugelassenen, dichten und beständigen Auffangwannen, dichten Abfüllflächen, zugelassenen, dichten und beständigen Behältern oder Tankwagen mit allen erforderlichen zugelassenen Sicherungseinrichtungen.
- Die Lagerung von wassergefährdenden Stoffen ist nur im unbedingt erforderlichen Umfang und auf dafür zugelassenen Flächen zulässig
- Wassergefährdende Stoffe sind nur im unvermeidlichen Umfang und unter Einhaltung aller gesetzlichen Vorschriften und technischen Regeln zu verwenden.
- Bei Besorgnis einer Boden- bzw. Grundwassergefährdung sind unverzüglich der Wasserversorger und die zuständige Wasserbehörde oder die Polizeibehörde zu benachrichtigen.
- Anschriften und Telefonnummern aller relevanten Meldestellen, Wasserversorger, Wasserbehörden, Polizei etc., sind gut lesbar in der WEA anzubringen

## **8 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in der WEA**

Zur Einstufung der wassergefährdenden Stoffen wird die „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ [3] herangezogen. Die wassergefährdenden Stoffe werden gemäß AwSV [3] nach ihrer Gefährlichkeit in Wassergefährdungsklassen (WGK) eingestuft:

- WGK 1 = schwach wassergefährdend
- WGK 2 = deutlich wassergefährdend
- WGK 3 = stark wassergefährdend

In der nachfolgenden *Tabelle 6* werden die vorhandenen Anlagenteile mit einem Volumen über jeweils 220 Liter wassergefährdenden Stoffen und ihre Einstufung in die WGK aufgezeigt.

Tabelle 6: Menge an verwendeten Ölen/Schmierstoffen Stand Dez. 2019

Anlagentyp V150-5.6		
Anlagenteil	Gesamtvolumen [Liter]	WGK
Hydraulikeinheit	533	1
Getriebeeinheit	900	1
Kühleinheit	800	1
Transformator	3.100	1
Anlagentyp V136-4.0		
Anlagenteil	Gesamtvolumen [Liter]	WGK
Hydraulikeinheit	250	1
Getriebeeinheit	1015	1
Kühleinheit	282	1

Gemäß AwSV [3] sind bei Anlagenstandorten die innerhalb von Schutzgebieten liegen folgende Anforderungen an verwendeten wassergefährdenden Stoffen erforderlich:

Anforderungen	WGK					
	1		2		3	
	fest	flüssig	fest	flüssig	fest	flüssig
<b>0. Generelle Anforderungen</b>						
Fassungsbereich (Zone I) + engere Zone (Zone II)	grundsätzlich verboten, Ausnahme zulässig					
Weitere Zone, innerer Bereich (Zone IIIA)	∞	∞	≤ 100 t	≤ 100 m³	≤ 10 t	≤ 10 m³
Weitere Zone, äußerer Bereich (Zone IIIB)	keine Beschränkung					
<b>I. Formale Anforderungen</b>						
1. Anzeige bei Wasserbehörde	> 1000 t	> 100 m³	> 1000 t	> 1 m³	> 1000 t	> 0
1a. Erneute Anzeige bei Betreiberwechsel	> 1000 t	> 100 m³	> 1000 t	> 1 m³	> 1000 t	> 0
2. Anwendung der StörfallV	-	-	> 100 t falls H 400 oder H 410, > 200 t falls H 411		-	-
3. Prüfung vor Inbetriebnahme durch Sachverständigen	> 1000 t	> 100 m³	> 1000 t	> 1 m³	> 1000 t	> 0
4. Prüfung alle 5 Jahre durch Sachverständigen	-	> 100 m³	-	> 1 m³	-	> 0
<b>II. Materielle Anforderungen</b>						
5a. Merkblatt statt Betriebsanweisung/Unterweisung	0-100 t	0-100 m³	0-1 t	0-1 m³	-	-
5b. Betriebsanweisung mit Überwachungs-, Instandhaltungs- und Notfallplan/Unterweisung	> 100 t	> 100 m³	> 1 t	> 1 m³	> 0	> 0
6. Dichtheit der HBV-Anlage/-Fläche	-	> 0	-	> 0	-	> 0
7. Fachbetriebspflicht	-	> 100 m³	-	> 1 m³	-	> 0
8. Rückhaltung wS	-	> 1 m³	-	> 0	-	> 0
9. Anlagendokumentation	> 0	> 0	> 0	> 0	> 0	> 0
10. Rückhaltung Löschwasser	> 0	> 0	> 0	> 0	> 0	> 0
Falls • fest: Die maßgebende Masse ist die Masse wassergefährdender Stoffe, mit der in der Anlage umgegangen werden kann. • flüssig: Das maßgebende Volumen bestimmt sich nach dem (unter Berücksichtigung der Verfahrenstechnik ermittelten) größten Volumen, das bei bestimmungsgemäßem Betrieb in der Anlage vorhanden ist. Befinden sich in einer Anlage wassergefährdende Stoffe unterschiedlicher WGK, ist die jeweils höchste WGK maßgebend.						

Abbildung 10: Anforderungen an Anlagen innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten

Da die geplanten Anlagen in Bad Laasphe im äußeren Bereich des geplanten Wasserschutzgebietes (Zone IIIA/B) liegen (vgl. Abbildung 3), ergeben sich keine formalen Anforderungen gemäß AwSV (u.a. Anzeige bei der Wasserbehörde, Prüfung vor Inbetriebnahme durch einen Sachverständigen,

vgl. *Abbildung 10*).. Allerdings sind materielle Anforderungen gegeben (u.a. Merkblatt statt Betriebsanweisung/Unterweisung, Dichtheit der HBV-Anlage/-Fläche, Rückhaltung von wassergefährdenden Stoffe (wS), Anlagendokumentation, Rückhalt Löschwasser) (vgl. *Abbildung 10*). Insbesondere beim Wechsel des Hydrauliköls (bedarfsorientiert, i.d.R. alle fünf bis sieben Jahre) ist besondere Sorgfalt geboten. Insgesamt geht von den Windkraftanlagen nur ein geringes Gefährdungspotential für Boden und Wasser aus, da nur mit geringen Mengen an wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird.

## **9 Fazit**

Durch die geplanten Bautätigkeiten und den entsprechenden Zuwegungen gehen folgende maßgebliche Gefährdungspotentiale/Wirkfaktoren für Boden und Wasser aus:

- Eingriff in den Boden
- Mechanische Belastung durch Befahrung und Lagerung
- Ggf. Einträge von wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Havarien und Unfällen)
- Dränwirkung (einschließlich Erosion, Verschlammung, Verfrachtung)

Den identifizierten Gefährdungspotentialen in der Bauphase sollen im Wesentlichen durch die folgenden Maßnahmen vermieden und/oder vermindert werden:

- Bodenschonende Bearbeitung gemäß DIN 19639 [17] und eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)
- Unterweisungen des Baupersonals zum Gewässerschutz/Trinkwasserschutz (einschließlich Notfallplan mit Meldewegen sowie Plan mit Sofortmaßnahmen)
- Umgang mit verschiedenen Bodenmaterialien gemäß DIN 19639 [17] (Lagerung von Mieten etc.)
- Auslage von Lastverteilplatten im Bereich von temporären Baustraßen, Stell- und Wendepätzen – keine Umfahrungen der Bauplätze (unter Berücksichtigung der Bodenkonsistenzbereiche gemäß DIN 19639 [17])
- Einrichtung von Sedimentsperren/Strömungsbarriere mit vorsorglich eingebauten Sorb-Schlängeln zum Ölrückhalt an zwei Stellen entlang des Gonderbaches (Anlage 7)
- Schutzwall um den Bauplatz mit geregelter Entwässerung und flächiger Ableitung auf den belebten Oberboden für den Fall von Tagwasserandrang
- Vorkehrungen zur Entwässerung der Fundamentgrube mit flächiger Ableitung auf den belebten Oberboden sowie frühzeitige Errichtung der Fundamentdrainagen

Die Gefährdungspotentiale für die Schutzgüter Boden, Gewässer und Trinkwasser sind durch die Bautätigkeit im Zuge der Errichtung der geplanten WEA gegeben, aber insgesamt als handhabbar zu bewerten. Die Gefährdungspotentiale in der Betriebsphase treten deutlich hinter denen der Bauphase zurück und sind insgesamt als sehr gering zu bewerten.

Insgesamt entsteht durch die potentielle Wirkung hier beschriebenen Maßnahmen ein Schutzsystem nach dem „Multiple Barriere-Prinzip“. Unter Einhaltung der in Abschnitt 7.1 sowie den Anlagen A-6 und A-7 dargelegten Schutz- und Gegenmaßnahmen eingedenk einer angemessenen und im Bedarfsfall beizurufenden Fachbaubegleitung besteht für den Bau des Windparks eine Schutzfähigkeit

**juwi AG**

Windpark Jagdberg, Bad Laasphe, Fachbeitrag Boden- und Gewässerschutz

für Boden und Wasser bzw. das Trinkwasservorkommen.

Die Gefährdungspotentiale in der Betriebsphase treten hinter denen in der Bauphase deutlich zurück. Die obligatorischen Maßnahmen des technischen Gewässerschutzes zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen machen die Gefährdungen handhabbar.

Aufgestellt:

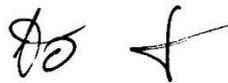
Dipl.-Geogr. Holm Voigt

Koblenz, April 2021

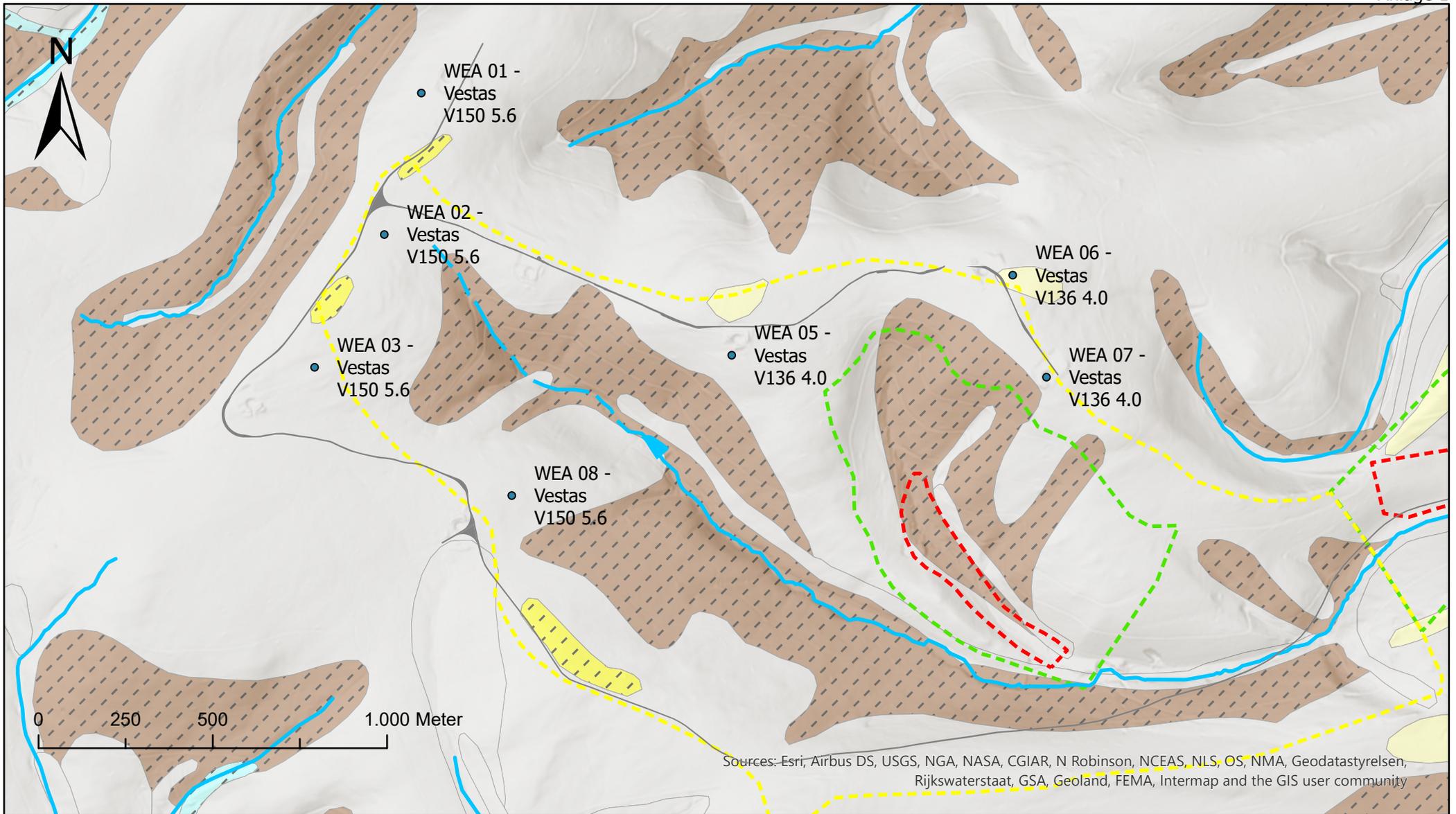
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH



ppa. Dr. rer. nat. Stephan Klose



i.A. Dipl.-Geogr. Holm Voigt



### Schutzwürdigkeit der Böden

- Grundwasserböden (sehr hoch)
- Sand- oder Schuttböden (hoch)
- Felsböden (sehr hoch)
- Regelung und Puffer / nat. Bodenfruchtbarkeit (sehr hoch)
- weniger schutzwürdig bzw. nicht kartiert

### WSG (geplant)

- Zone I
- Zone II
- Zone III A

### WEA

- Standorte WEA

### Gewässer

- Gewässerfläche
- Fließgewässer
- Fließgewässer (intermittierend)



BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE  
 Übersichtskarte Windpark Jagdberg (Planung), 1:15.000

### Datengrundlage:

- GD NRW-Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1:50.000 - 3. Auflage 2018
- LANUV NRW - Gewässerstationierungskarte NRW
- MULNV NRW - Grundwasserschutzgebiete

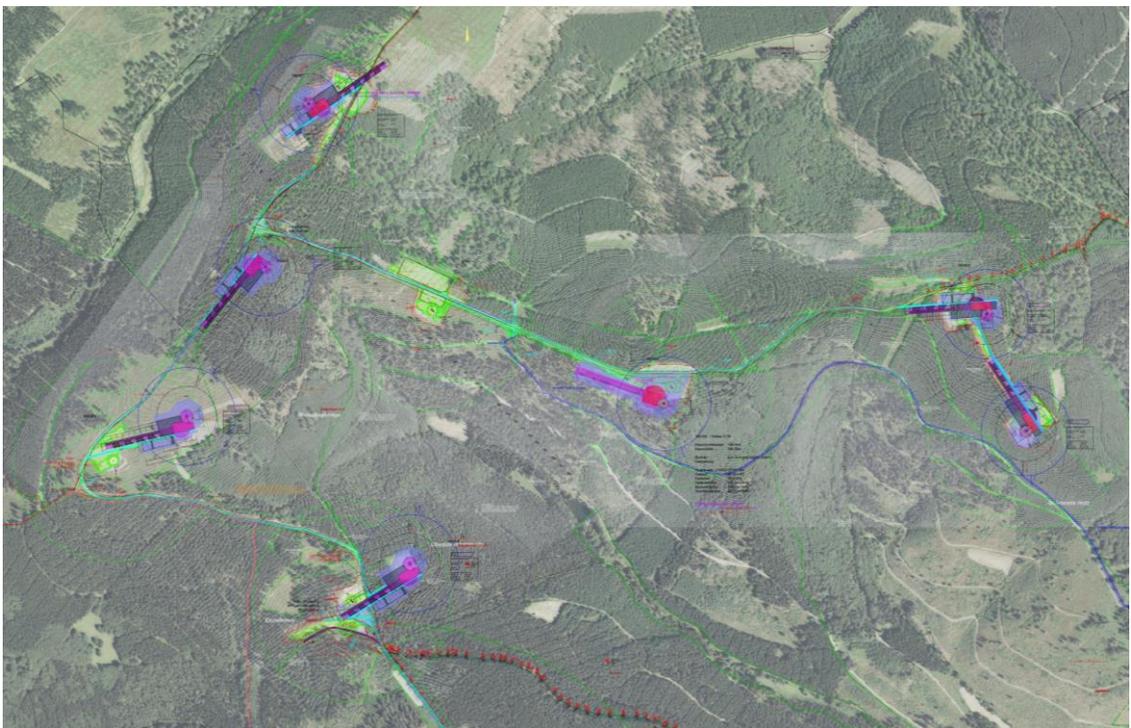


BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

**Begehung  
Windpark Bad Laasphe  
03.03.2021**

# Einleitung

- Anlässlich des Planungsvorhabens zur Errichtung von sieben Windenergieanlagen (WEA) der juwi AG in Bad Laasphe fand am 03.03.2021 eine Begehung des Planungsgebietes statt.
- Diese Begehung diente der Erfassung der Ausgangssituation unter Berücksichtigung der aktuellen, großflächigen Rodungen wegen Borkenkäferbefalls.



## Übersichtslageplan (Stand 03.03.2021)



**01**

03.03.2021 –

Gonderbachquerung (Blick Osten)



**02**

03.03.2021 – Zuwegung zwischen  
Fischelbach und Sohl (Blick  
Westen)



**03**

03.03.2021 – Wendeplatz am  
Gonderbach (Blick Norden)



**04**

03.03.2021 – Zuwegung Alte  
Eisenstraße, WEA8 (Blick Nord-  
Westen)



05 03.03.2021



06 03.03.2021 - Zuwegung Alte Eisenstraße, WEA8 (Blick Nord-Westen)



**07** 03.03.2021 – Wendeplatz, WEA8 (Blick Süden)



**08** 03.03.2021 – WEA8, Blick (Blick Nord-Osten)



**09** 03.03.2021 – Übersicht Quelle unterhalb der ehemals geplanten Kranauslegerfläche WEA8 (Blick Südwesten)



**10** 03.03.2021 – Detail Quelle unterhalb des ehemaligen der ehemals geplanten Kranauslegerfläche WEA8 (Blick Süden)



**13**

03.03.2021 – Übersicht WEA3,  
(Blick Osten)



**14**

03.03.2021 – Rodung am Rande  
des Kransauslegerfläche WEA2,  
(Blick Westen)



15

03.03.2021 – Kranauslegerfläche,  
WEA2 (Blick: Osten)



16

03.03.2021 – Kranauslegerfläche, WEA2 (Blick: Nord-Nord-Osten)



17

03.03.2021 – Kreuzung WEA1  
Abzweig WEA4 (Blick Nord-  
Osten)



18

03.03.2021 – Zuwegung WEA4 /  
WEA5 (Blick Süd-Osten)



**19**

03.03.2021 – Zuwegung WEA5 /  
WEA6 (Blick Osten)



**20**

03.03.2021 – Altes Fundament  
WEA 7 (Blick Süden)



21 03.03.2021 –WEA6 (Blick Norden)



22 Rodung nördlich WEA6 (Blick Norden)



**23**

03.03.2021 – WEA5 (Blick Süden)



**24**

03.03.2021 – Rodung unterhalb  
WEA8 (Blick Süden)



25

03.03.2021 – WEA4 mit  
Zuwegung zu WEA5 (Blick  
Westen)

## Fazit

Die hiermit dokumentierte Begehung ergibt einen veränderten Istzustand bzw. abweichende Ausgangssituation im Vergleich zu den hydrologischen und bodenkundlichen Erhebungen in 2015 und 2019.

Die Bodenflächen sind durch die jüngsten Rodungen wegen Borkenkäferbefalls in erheblichem Maß belastet. Somit stellen die geplanten Bautätigkeiten zur Errichtung der Windenergieanlagen (WEA) vergleichsweise geringfügige Belastungen dar. Die potentielle Nährstoffauswaschung infolge des flächenhaften Holzeinschlags ist ungleich viel höher als sie durch die Errichtung der WEA zu erwarten wäre.

Diese Vorbelastungen verringern die Gefährdungspotentiale für das Schutzgut Boden und das Schutzgut Wasser/Trinkwasser durch den Windparkbau.

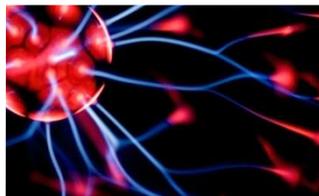
# Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

## Fachbeitrag Boden- und Gewässerschutz

### - Bohrstockkartierung-

Fotodokumentation, 16.07.2019

S. Klose / B. Gemmeke



**BCE**

**BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE**

# Vorgehen

- Aufgrund der Änderungen im Planungsvorhaben betreffs der WEA-Standorte ist es erforderlich den Fachbeitrag Boden- und Gewässerschutz zu ergänzen und anzupassen. Demnach erfolgte am 16. Juli 2019 eine erneute Standortcharakterisierung bzw. eine ergänzende Bestandsaufnahme des bodenkundlichen und hydrologischen Inventars.
- Hierfür wurden Bodensondierungen mittels Pürckhauer-Bohrstock (BP) und Handschürfen (SCH) sowie jeweils Bodenansprachen nach KA5 (für anschließende Bodenfunktionsbewertung) durchgeführt und die hydrologische Situation/Entwässerungssituation vornehmlich in Bezug auf die Lage im Trinkwassereinzugsgebiet Gonderbachstollen (für spätere Gefährdungsabschätzung und Schutzkonzept sowie WHG-Belange/Drainagen) aufgenommen.

Folgende Standorte wurden näher untersucht:

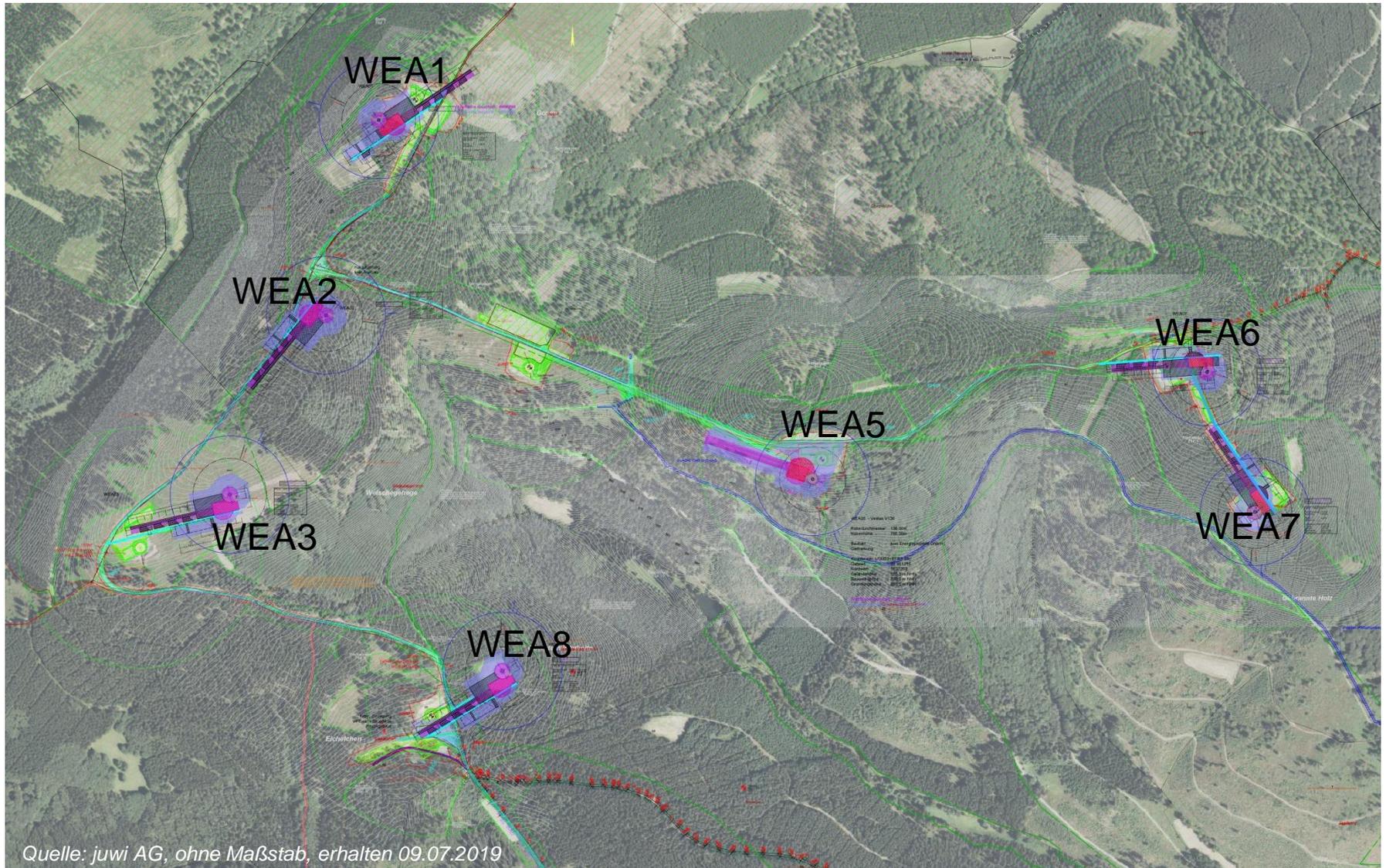
- WEA6 (verschobener Standort)
- WEA5 (verschobener Standort)
- WEA1 (verschobener Standort)
- WEA2 (neuer Standort)
- WEA3 (verschobener Standort)
- WEA8 (neuer Standort)

An folgenden Standorten liegt gemäß BK50 schutzwürdiger bzw. besonders schutzwürdiger Felsboden vor:

- WEA6 (Fundament der WEA)
- WEA2 (Lage des Kranauslegers)

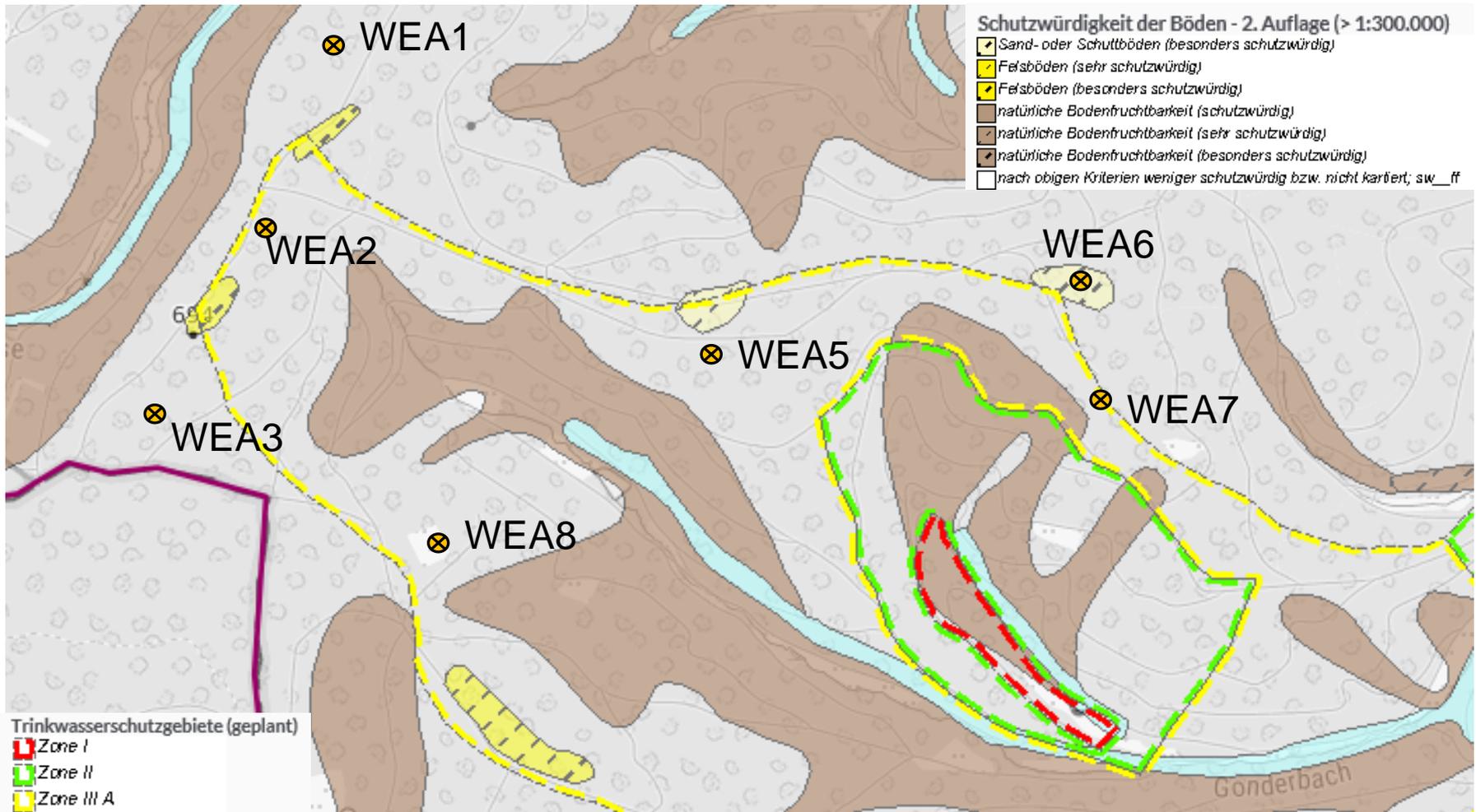
In diesem Zusammenhang waren in diesen Bereichen detailliertere bodenkundliche Aufnahmen erforderlich.

# Übersicht geplanter Windpark Bad Laasphe



Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

# Übersicht Schutzwürdigkeit der Böden gemäß BK50

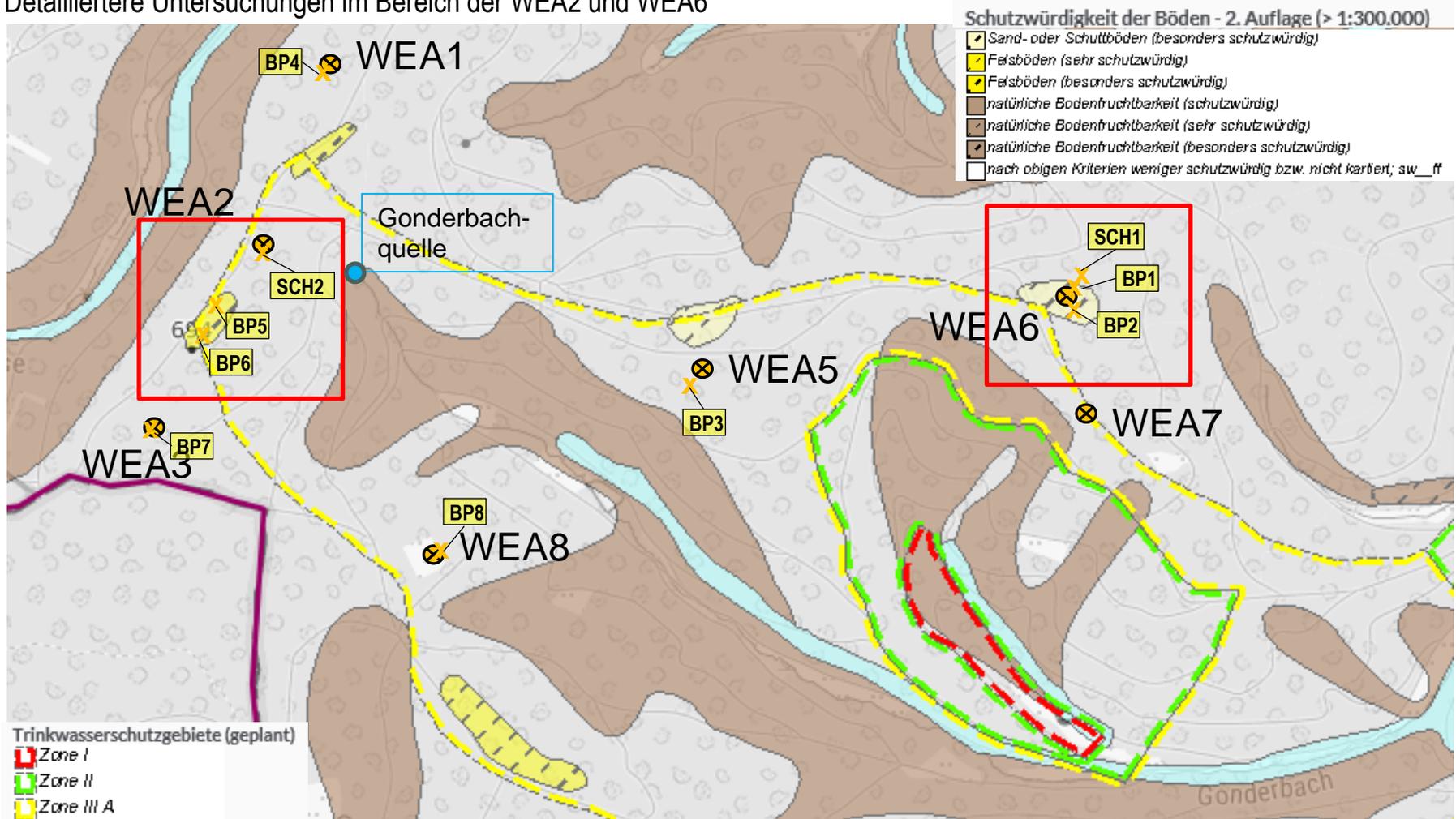


Quelle: [geoportal.nrw](http://geoportal.nrw) (BK50), ohne Maßstab, Juli 2019

Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

# Übersicht Ansatzpunkte Bohrstockkartierung

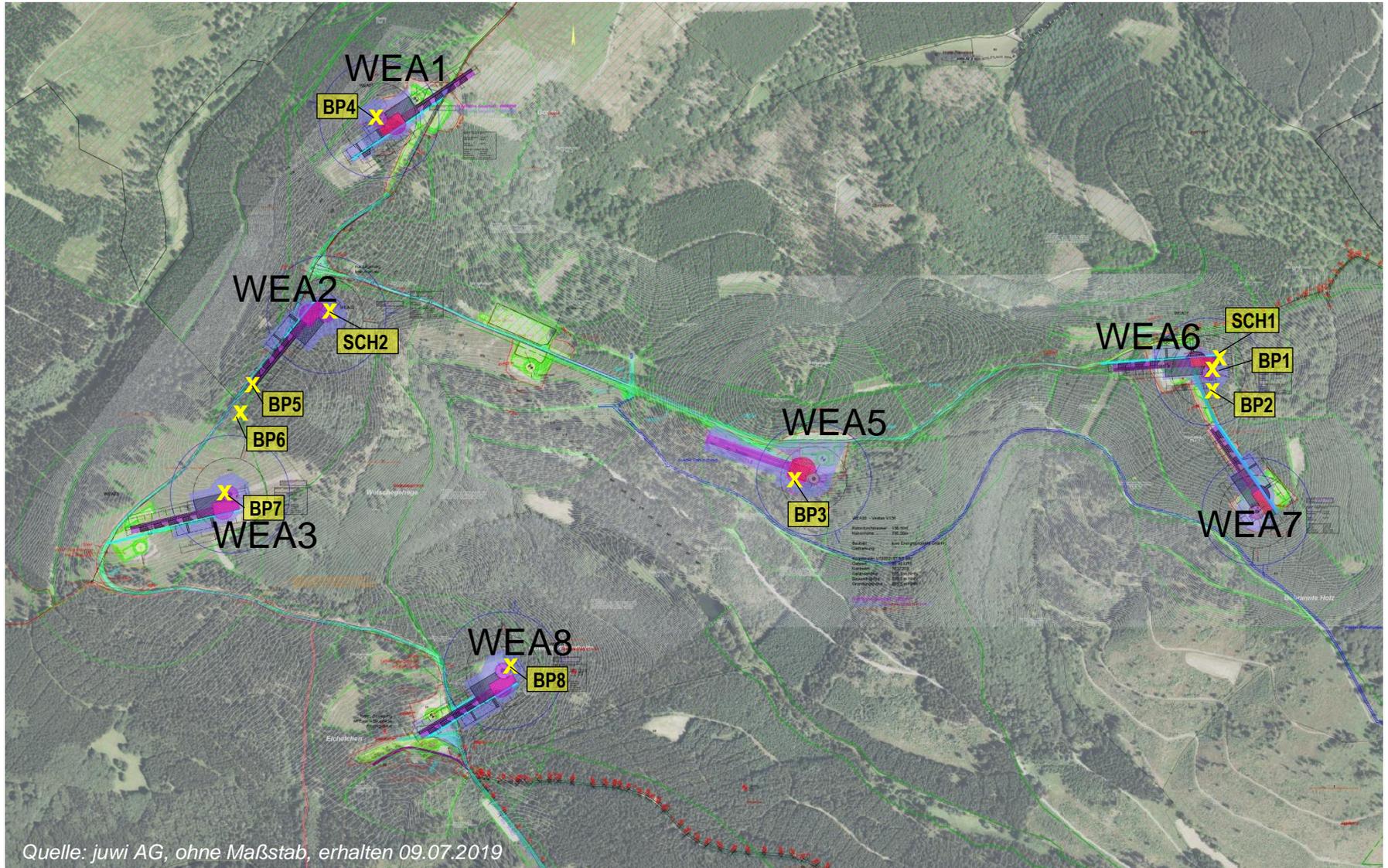
Detailliertere Untersuchungen im Bereich der WEA2 und WEA6



Quelle: [geoportal.nrw](http://geoportal.nrw) (BK50), ohne Maßstab, Juli 2019

Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

# Ansatzpunkte Bohrstockkartierung



Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

# WEA6

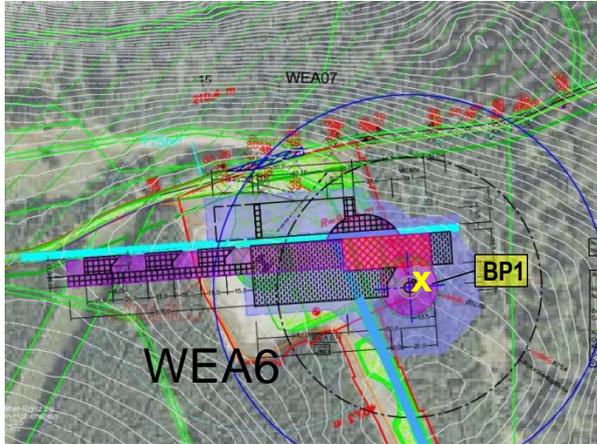


Eingezäunte Fundamentgrube alter Standort der WEA6



Ehemaliges Blattlager, Boden/Oberboden abgeschoben, anstehender Tonschiefer (östlich der alten Fundamentgrube)

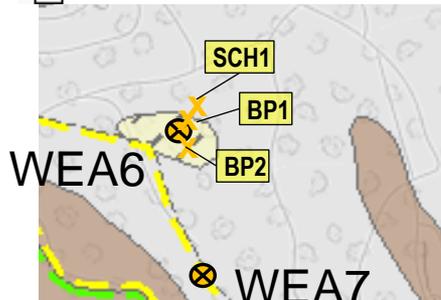
# WEA6, Ansatzpunkt BP1



Ansatzpunkt BP1 liegt gemäß BK50 im Bereich „besonders schutzwürdiger Sand-/Schuttböden“

## Schutzwürdigkeit der Böden - 2. Auflage (> 1:300.000)

- Sand- oder Schuttböden (besonders schutzwürdig)
- Felsböden (sehr schutzwürdig)
- Felsböden (besonders schutzwürdig)
- natürliche Bodenfruchtbarkeit (schutzwürdig)
- natürliche Bodenfruchtbarkeit (sehr schutzwürdig)
- natürliche Bodenfruchtbarkeit (besonders schutzwürdig)
- nach obigen Kriterien weniger schutzwürdig bzw. nicht kartiert; sw\_ff



- Braunerde (gering entwickelt) in ebener Lage/Muldenlage
- nicht sehr oder besonders schutzwürdig
- Besonders schutzwürdiger Sand- oder Schuttboden nicht vorhanden
- Besonders schutzwürdiger Felsboden nicht flächig vorhanden

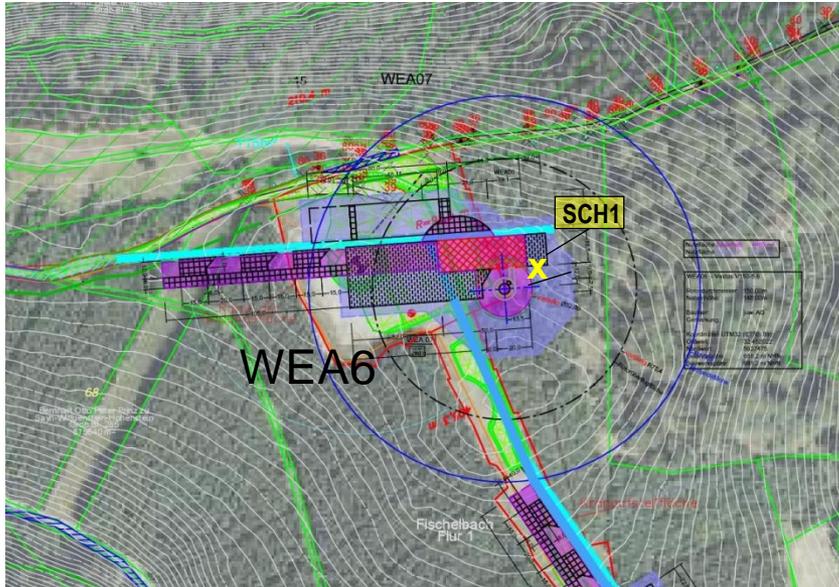
0,00 bis 0,09 m  
Ah-Horizont, Oberboden  
schluffig, leicht toniger  
Feinsand, humos,  
dunkelbraun

0,09 bis 0,45 m  
Bv-Horizont, feinsandiger,  
leicht toniger, Schluff,  
hellbraun, Skelettanteil bei  
ca. 20 %

0,45 bis 0,52 m  
Cv-Horizont, toniger leicht  
feinsandiger Schluff,  
gelbbraun, Skelettanteil bei  
ca. 50 %



# WEA6, Schurf SCH1



0,00 bis 0,05 m

- Ah-Horizont, schluffiger leicht toniger Feinsand, humos, dunkelbraun

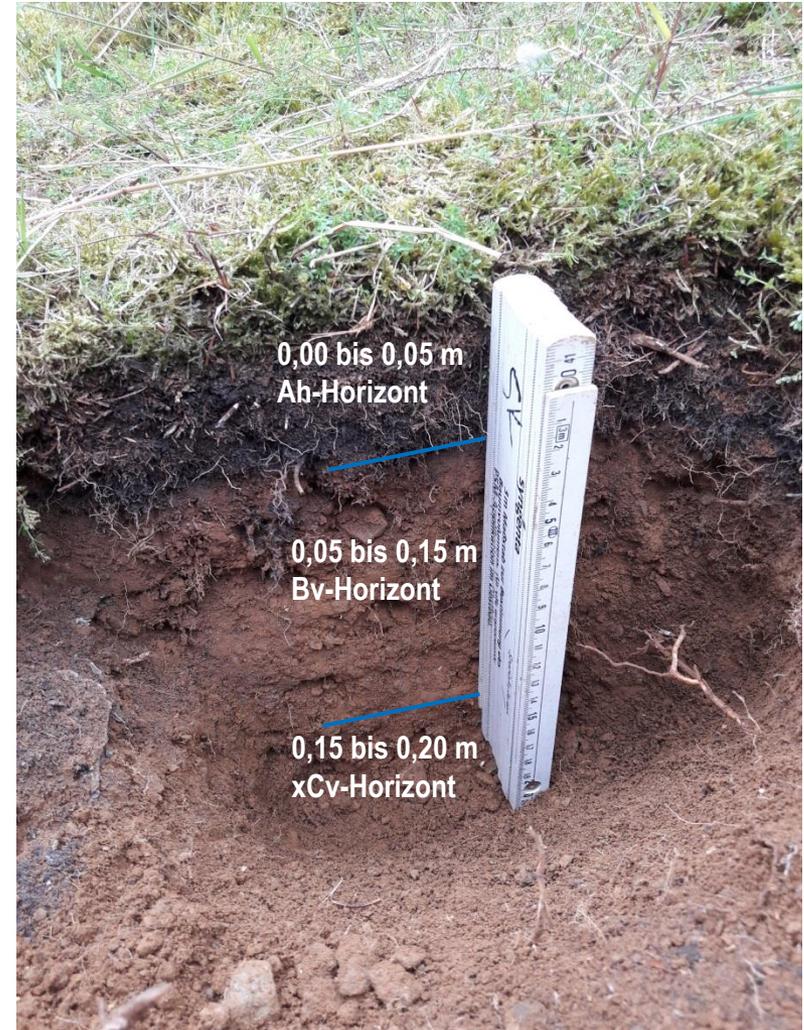
0,05 bis 0,15 m

- Bv-Horizont, feinsandiger, toniger Schluff, hellbraun, Skelettanteil rd. 5-10 %

0,15 bis 0,20 m

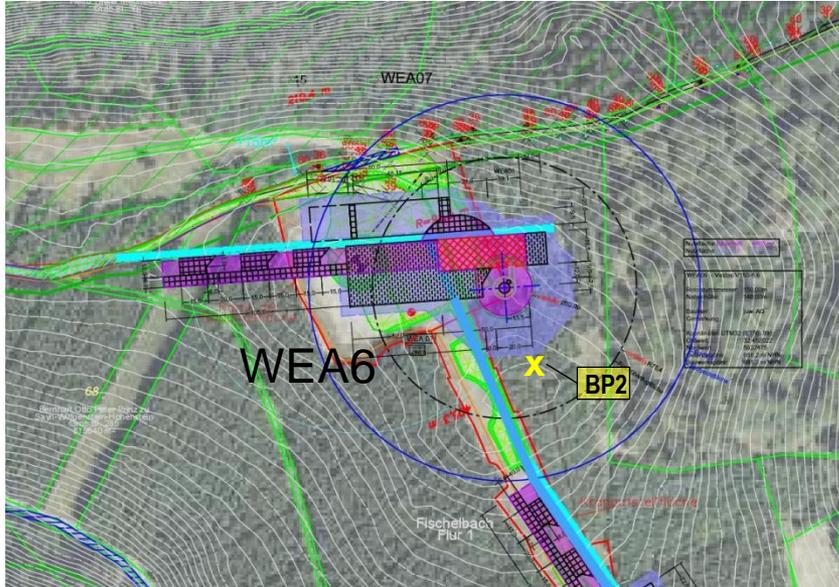
- xCv-Horizont, toniger, feinsandiger Schluff, Skelettanteil rd. 30 %

- Braunerde (gering entwickelt) in flacher Hanglage
- nicht sehr oder besonders schutzwürdig
- Besonders schutzwürdiger Sand- oder Schuttboden nicht vorhanden
- Besonders schutzwürdiger Felsboden nicht flächig vorhanden
- Schutzbedürftigkeit bei Ausweitung oder Umfahrungen des Baufeldes



SCH1 liegt gemäß BK50 im Bereich „besonders schutzwürdiger Felsboden“

# WEA6, Ansatzpunkt BP2



Ansatzpunkt BP2 in Kuppenlage außerhalb des Baufeldes. Gemäß BK50 im Bereich „besonders schutzwürdiger Felsboden“

- Ranker (Felsboden) auf der Kuppe in Randlage des Baufeldes
- Besonders schutzwürdiger Sand- oder Schuttboden nicht vorhanden
- Besonders schutzwürdiger Felsboden vorhanden, aber keine Inanspruchnahme durch geplante Bautätigkeit
- Schutzbedürftigkeit bei Ausweitung oder Umfahrungen des Baufeldes

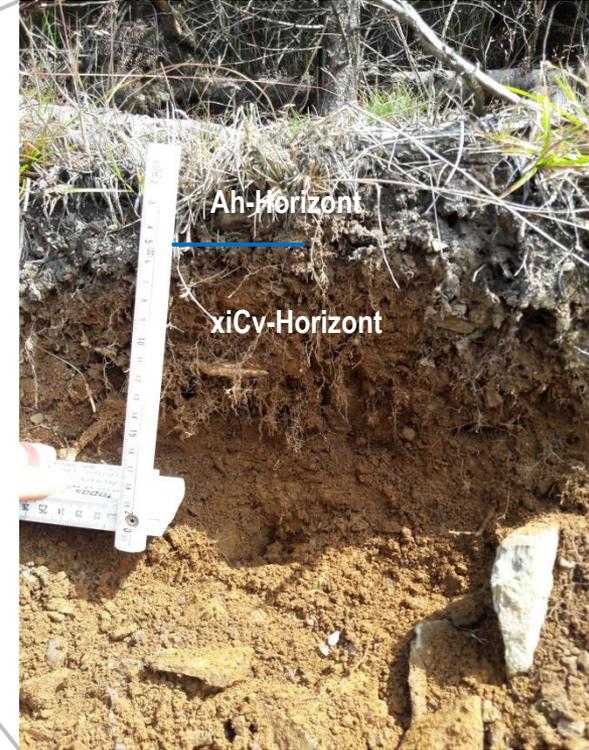
Windpark Jagdberg / Bad Laasphe



0,00 bis 0,15 m  
Ah-Horizont, Oberboden  
schluffiger, leicht toniger  
Feinsand, humos,  
dunkelbraun

0,15 bis 0,28 m  
xiCv-Horizont, feinsandiger,  
toniger Schluff, steinig, hoher  
Skelettanteil, hellbraun

# Weg zwischen WEA6 und WEA7



0,00 bis 0,05 m

- Ah-Horizont, schluffiger, leicht toniger Feinsand, humos, Grasnarbe, dunkelbraun

0,05 bis 0,20 m

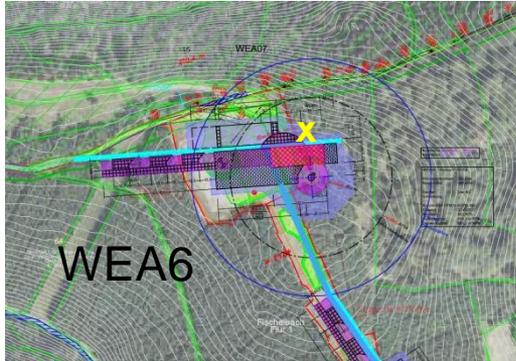
- xiCv-Horizont, feinsandiger, toniger Schluff, hellbraun, Skelettanteil von rd.10 %

→ Ranker (örtlich gering entwickelte Braunerde)

→ Schutzwürdiger Felsboden

Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

# WEA6, Außerhalb des Baufeldes

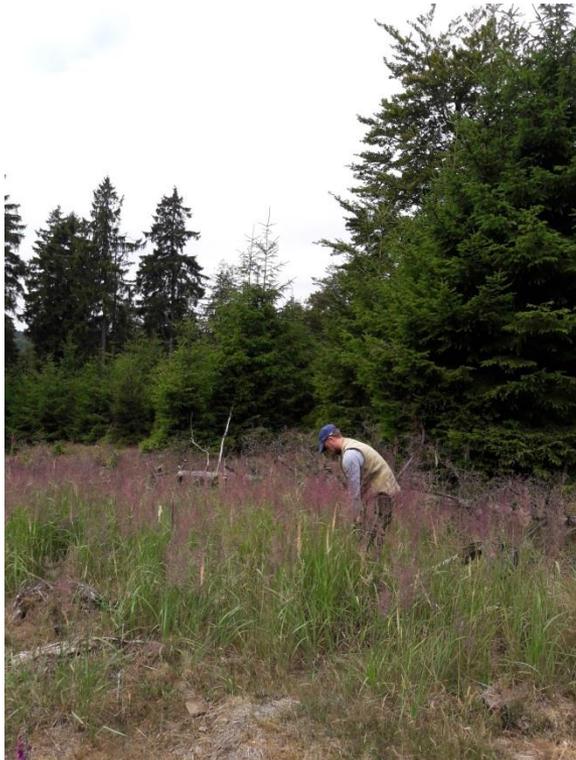
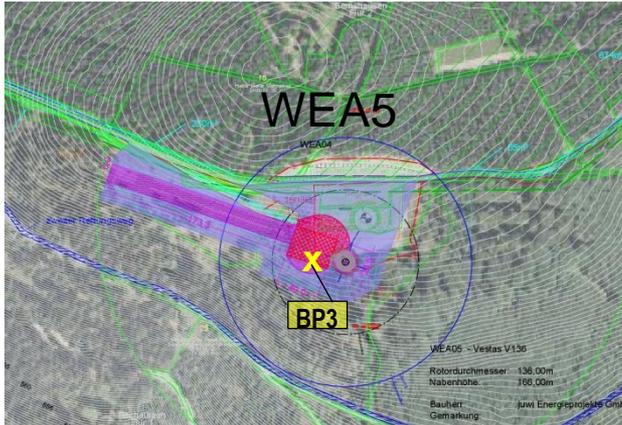


- Syrosem (Felsboden) in Randlage des Baufeldes (Felsrippen)
- Besonders schutzwürdiger Sand- oder Schuttboden nicht vorhanden
- Besonders schutzwürdiger Felsboden vorhanden
- Schutzbedürftigkeit bei Ausweitung oder Umfahrungen des Baufeldes



Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

# WEA5, Ansatzpunkt BP3



0,00 bis 0,03 m  
Grasnarbe

0,03 bis 0,35 m  
Bv-Horizont,  
schluffig, leicht toniger  
Feinsand, humos, braun,  
Skelettanteil von rd. 30 %

0,35 bis 0,35 m  
Cv-Horizont, toniger,  
feinsandiger Schluff,  
hellbraun, Skelettanteil von  
rd. 80 %



- Anthropogen überprägte Braunerde, Ah-Horizont vermutlich abgeschoben und geebnet (ehem. Weg?!)
- Nicht sehr oder besonders schutzwürdig

# WEA5



Hang südlich der geplanten Fundamentgrube,  
Blickrichtung Süden

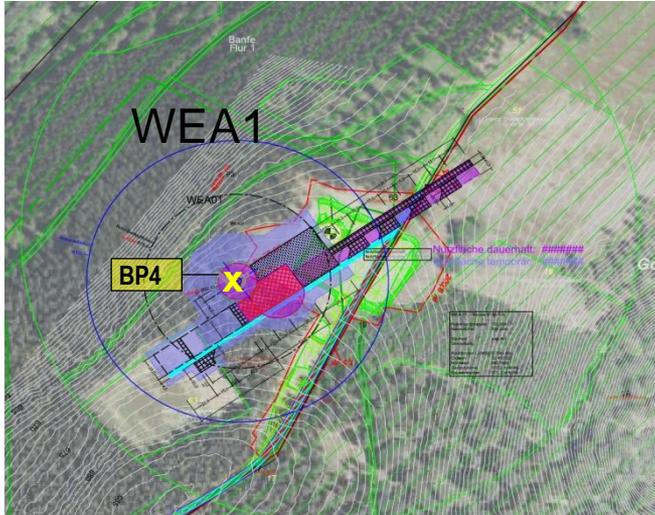


Lage des geplanten Kranauslegers,  
Blickrichtung Westen



Lage des geplanten Fundaments,  
Blickrichtung Norden

# WEA1, Ansatzpunkt BP4



0,00 bis 0,30 m  
Ah-Horizont, Oberboden  
schluffiger, leicht toniger  
Feinsand, humos

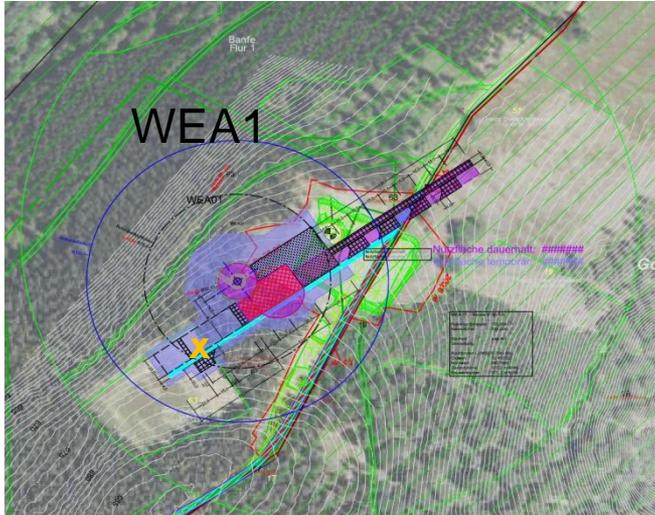
0,18 bis 0,30 m  
Bv-Horizont, schluffiger, leicht  
toniger Feinsand, braun,  
Skelettanteil rd. 15 %

0,30 bis 0,50 m  
Cv-Horizont, toniger,  
feinsandiger Schluff, hellbraun,  
Skelettanteil rd. 80 %



- Braunerde in Hangschulterlage
- Nicht sehr oder besonders schutzwürdig

# WEA1



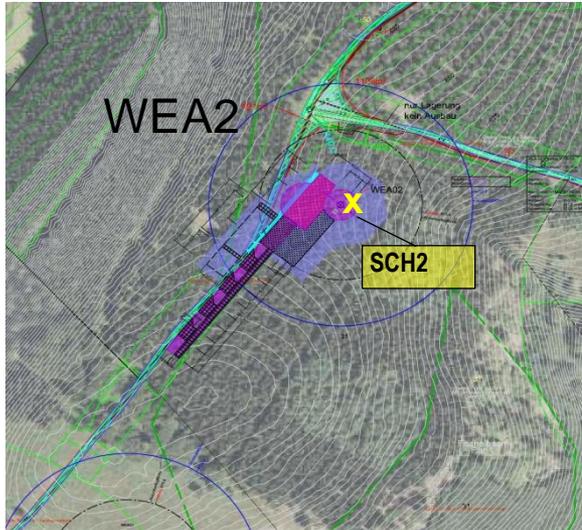
Fotopunkt



Blick auf Freifläche, südwestlicher Bereich des Baufeldes  
(geplantes Blattlager)

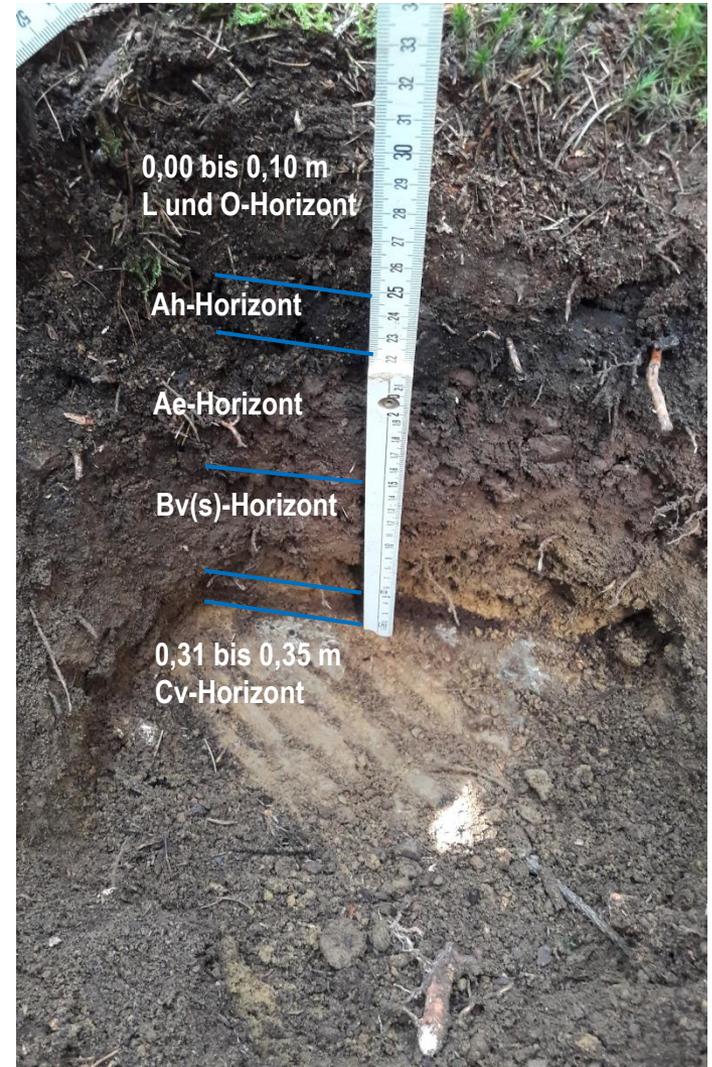
Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

# WEA2, Schurf SCH2

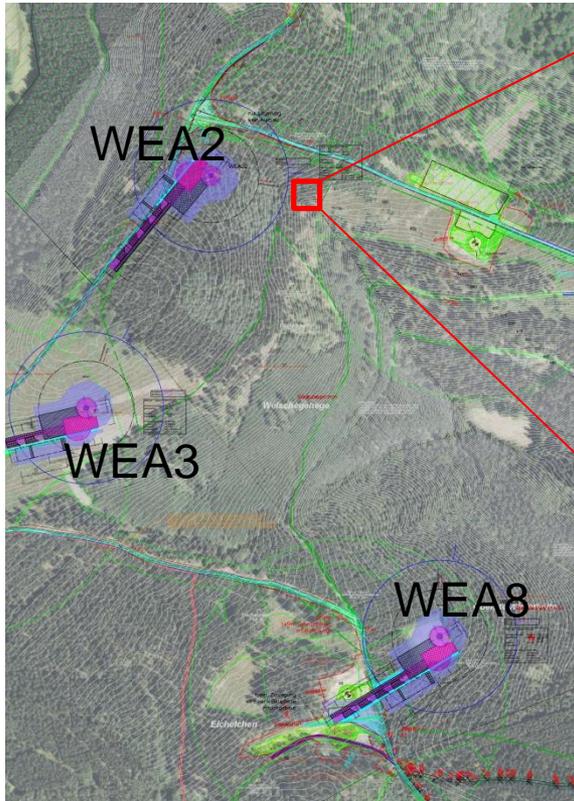


- 0,00 bis 0,10 m
  - L und O-Horizont, humos, Streuauflage teil fermentiert, durchwurzelt, dunkelbraun
- 0,10 bis 0,13 m
  - Ah-Horizont, schluffiger Feinsand, schwarzbraun, stark humos, durchwurzelt
- 0,13 bis 0,19 m
  - Ae-Horizont, schluffiger, leicht toniger Feinsand, humos, durchwurzelt, fahl-grau, Skelettanteil rd. 10 %
- 0,19 bis 0,29 m
  - Bv(s)-Horizont, schluffiger, toniger Feinsand, humos, gelblich braun, Skelettanteil von rd. 20 %
- 0,29 bis 0,31 m
  - schluffiger, toniger Feinsand, humos, dunkelbraun (vermutlich ehem. Wurzel)
- 0,31 bis 0,35 m
  - Cv-Horizont, feinsandiger, toniger Schluff, hellbraun-grau, Skelettanteil rd. 70 %

- **Podsol-Braunerde / beginnende Podsolierung**
- **Nicht sehr oder besonders schutzwürdig**

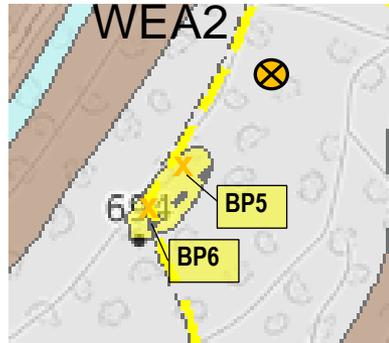
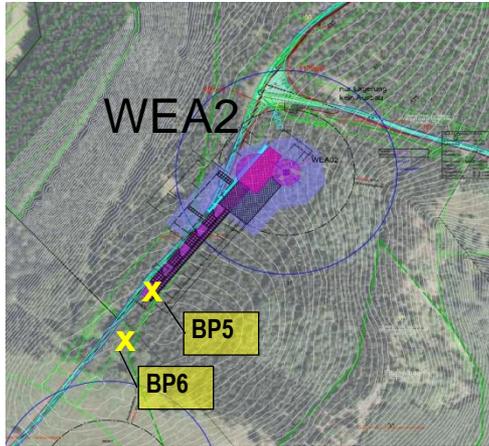


# Gonderbachquelle



Quellbereich der Gonderbachquelle, Entwässerung erfolgt Richtung Südosten, Blickrichtung Osten

# WEA2, Ansatzpunkt BP5



0,00 bis 0,05 m  
L-Horizont, Streuauflage, humos, schwarzbraun

0,05 bis 0,10 m  
Ah-Horizont, Oberboden, schluffiger, leicht toniger Feinsand, stark humos, dunkelbraun

0,10 bis 0,14 m  
Ae-Horizont, schluffiger, toniger Feinsand, humos, dunkelbraun

0,14 bis 0,22 m  
Bv(s)- Horizont, schluffiger, toniger Feinsand, hellbraun

0,22 bis 0,70 m  
Cv- Horizont, toniger, feinsandiger Schluff, hellbraun, Skelettanteil von rd. 60 %

Ansatzpunkt BP5 liegt gemäß BK50 im Bereich „besonders schutzwürdiger Felsboden“

## Schutzwürdigkeit der Böden - 2. Auflage (> 1:300.000)

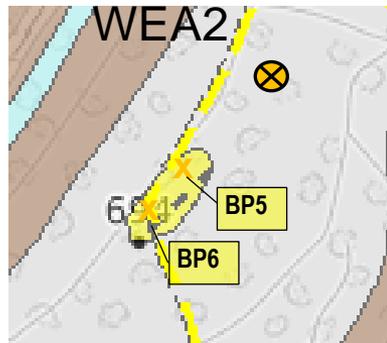
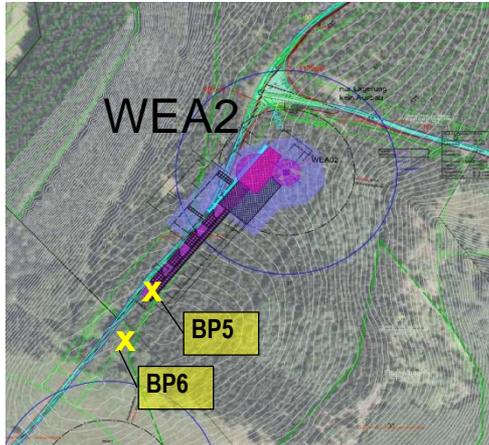
- Sand- oder Schuttböden (besonders schutzwürdig)
- Felsböden (sehr schutzwürdig)
- Felsböden (besonders schutzwürdig)
- natürliche Bodenfruchtbarkeit (schutzwürdig)
- natürliche Bodenfruchtbarkeit (sehr schutzwürdig)
- natürliche Bodenfruchtbarkeit (besonders schutzwürdig)
- nach obigen Kriterien weniger schutzwürdig bzw. nicht kartiert; sw\_ff

- Braunerde mit beginnender Podsolierung
- schutzwürdiger Felsboden hier nicht vorhanden
- Nicht sehr oder besonders schutzwürdig (Extremstandort)

Quelle: [geoportal.nrw](http://geoportal.nrw) (BK50), ohne Maßstab

Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

# Südwestlich Kranausleger WEA2, Ansatzpunkt BP 6



## Schutzwürdigkeit der Böden - 2. Auflage (> 1:300.000)

- Sand- oder Schuttböden (besonders schutzwürdig)
- Felsböden (sehr schutzwürdig)
- Felsböden (besonders schutzwürdig)
- natürliche Bodenfruchtbarkeit (schutzwürdig)
- natürliche Bodenfruchtbarkeit (sehr schutzwürdig)
- natürliche Bodenfruchtbarkeit (besonders schutzwürdig)
- nach obigen Kriterien weniger schutzwürdig bzw. nicht kartiert; sw\_ff

Quelle: [geoportal.nrw](http://geoportal.nrw) (BK50), ohne Maßstab

Windpark Jagdberg / Bad Laasphe

0,00 bis 0,12 m  
Ah-Horizont, Oberboden  
schluffiger, leicht toniger  
Feinsand, humos,  
Streuauflage, dunkelbraun

0,12 bis 0,18 m  
Bv/xiCv-Horizont, schluffiger, leicht  
toniger Feinsand, braun, Wurzelreste

0,18 bis 0,50 m  
xiC-Horizont, toniger, feinsandiger Schluff,  
hellbraun, mit der tiefe zunehmender  
Skelettanteil von rd. 40 % auf rd. 80%

- Ranker im Übergang zur Braunerde in Kuppenlage
- Sehr bis besonders schutzwürdiger Felsboden vorhanden (Extremstandort)



# WEA3

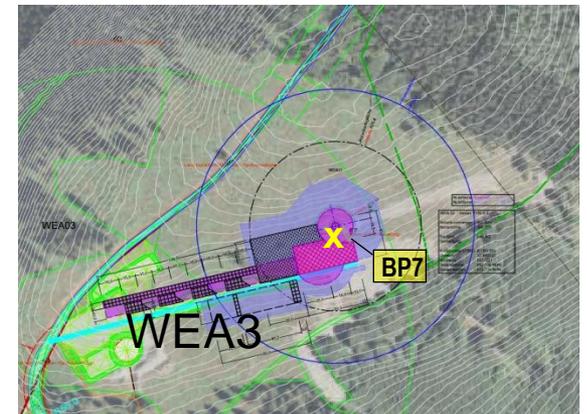


Geplanter Standort der WEA3, Blickrichtung Nordosten

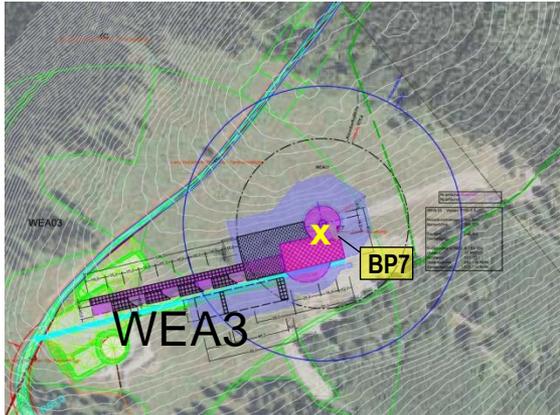


Geplanter Standort der WEA3, Blickrichtung Westen

## Windpark Jagdberg / Bad Laasphe



# WEA3, Ansatzpunkt BP7



- Braunerde (gering entwickelt) in flacher Hanglage im Bereich eines Wildackers
- Nicht sehr oder besonders schutzwürdig

0,00 bis 0,07 m  
Ah-Horizont, Oberboden  
schluffiger, leicht toniger  
Feinsand, humos,  
Streuauflage, dunkelbraun

0,07 bis 0,18 m  
Bv-Horizont, schluffiger, leicht toniger  
Feinsand, braun, Wurzelreste

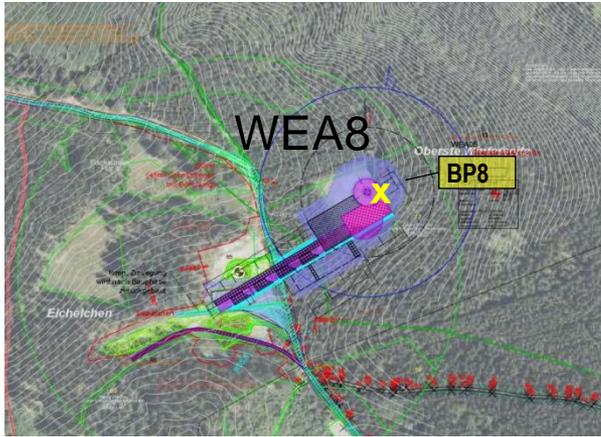
0,18 bis 0,35 m  
xiCv-Horizont, schwach feinsandiger Schluff,  
graubraun, Skelettanteil von rd. 25 %

0,35 bis 0,55 m  
... Skelettanteil von rd. 80 %

0,5 bis 0,70 m  
...toniger, feinsandiger Schluff, Skelettanteil  
von rd. 80 %



# WEA8, Ansatzpunkt BP8



0,00 bis 0,12 m  
Ah-Horizont, Oberboden schluffiger  
Feinsand, humos, Wurzelreste,  
dunkelbraun

0,12 bis 0,19 m  
Bv-Horizont, schluffiger, leicht toniger  
Feinsand, braun, Wurzelreste

0,19 bis 0,38 m  
Cv-Horizont, Hanglehm  
toniger, feinsandiger Schluff, hellbraun bis gelb,  
Skelettanteil von rd. 5-10 %

0,38 bis 0,55 m  
... Skelettanteil von rd. 20 %

- Braunerde (gering entwickelt) in flacher Hanglage im Bereich eines Wildackers
- Nicht sehr oder besonders schutzwürdig (Bodenfruchtbarkeit)



# Zusammenfassung und Fazit

## Böden

- Im Bereich der neu geplanten Bauflächen der WEA6, WEA5, WEA1, WEA2, WEA3 und WEA8 werden keine sehr oder besonders schutzwürdigen Böden in Anspruch genommen
- Hauptsächlich wurden geringentwickelte Braunerden vorgefunden
- Im Randbereich der Baufelder der WEA6 und WEA2 sind örtlich besonders schutzwürdige Felsböden (Ranker und vereinzelt Syrosem) vorhanden
- Im Bereich von bereits in Anspruch genommenen Flächen an WEA6 sind besonders schutzwürdige Felsböden verbreitet

## Entwässerungssituation

- Im Vergleich zur letzten Grundlagenermittlung (Fachbeitrag Boden- und Gewässerschutz, BCE, März 2017) waren keine Veränderungen in der Entwässerungssituation erkennbar
- Erst am Mittel- bis Unterhang konzentriert sich der Abfluss in kleinen Gerinnen, die verschiedenen Bächen zufließen
- WEA1: Gelände fällt nordwestlich zur Ilse ab
- WEA3: entwässert in südliche Richtung zum Dietzhölze
- WEA6: entwässert in Richtung Bernshäuser Wasser
- WEA2, WEA5 und WEA8 (verschoben): entwässert in östliche Richtung zum Gonderbach → entwässert damit den größten Teil im Planungsgebiet
- WEA2: Potentielle Auswirkungen auf die Gonderbachquelle sind zu prüfen
- Entwässerungsgräben wurden nicht vorgefunden
- Forstwege stellen örtlich die Hauptwegsamkeit für Direktabfluss, v.a. allem nach Starkniederschlag, dar

**Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)**

**Flächenbezogene Daten**

Katastrangaben	Versiegelungsart	Versiegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Nutzungsart	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)
WGA 06 (Fundament)	/		F		NW	

**Punktbezogene Daten**

Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme	Bearbeiter	Rechtswert (in m)	Hochwert (in m)	Höhe ü. NN	Aufschlussart	Wasserstand unter GOF	Vermäsuungsgrad	Bodenschätzung
2	3	Jahr Monat Tag	4	5	6	7	8	9	54	56
WP1	BP1	16.07.2019	sk/gh				BP		MO	/

**Titeldaten**

Neigung	Bodenabtrag / -auftrag	Nutzungsart	Vegetation	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humusform
11	18	19	20	21	34	50	51	52
0	/	F	NW	WTZ	gipfler Windpaß BS (magr)			

**Aufnahmesituation**

Lfd. Nr.	Unter-/Obergrenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydromorphie	Bodenfeuchte	Konsistenz	sonstige Merkmale	Form und Bodengefüge	Lagerungsart des Bodengefüges	Hohlräume	Horizontdicke / eff. Lag.dichte	Zers.stufe	Substrat-gene	43	Feinboden / Muddart	44a	Grobden-fractionen u. unter GOF	44b	Summe Grobden(%)	44c	Carbonatgehalt	46	Bodenausgangsgestein	47a	Proben-Nr.	Entnahmetiefe
25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37-39	40	41	42	43	44a	44b	44c	46	47a	48	49	50	51	52	53	54
1	0/5	Ah	1. gr. sil. / 2. / 3.	h4	/	feu1	kol	Streuauflage / Wurzelreste	ein / h w	h	gr. sil. / fe	ld1			1. sil. / 2. / 3.	/	/	0	1 / 2 / 3		0						
2	0/5	Bv	1. gelb. / 2. / 3.	/	eo	tau1	kol	hoch	g	g	gr. sil. / fe	ld2			1. Ufst. / 2. / 3.	X.g	20%		1. A. / 2. A. / 3. (Ab)								
3	0/5	Cv	1. gelb. / 2. / 3.	/	eo	tau2	kol	hoch	g	g	gr. sil. / fe	ld3			1. Ufst. / 2. / 3.	X	50%		1. A. / 2. A. / 3. (Ab)								
4	0/8							→ Körner							1. / 2. / 3.												
5															1. / 2. / 3.												
6															1. / 2. / 3.												
7															1. / 2. / 3.												

**Horizontbezogene Daten I und II**

Lfd. Nr.	Unter-/Obergrenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydromorphie	Bodenfeuchte	Konsistenz	sonstige Merkmale	Form und Bodengefüge	Lagerungsart des Bodengefüges	Hohlräume	Horizontdicke / eff. Lag.dichte	Zers.stufe	Substrat-gene	43	Feinboden / Muddart	44a	Grobden-fractionen u. unter GOF	44b	Summe Grobden(%)	44c	Carbonatgehalt	46	Bodenausgangsgestein	47a	Proben-Nr.	Entnahmetiefe
25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37-39	40	41	42	43	44a	44b	44c	46	47a	48	49	50	51	52	53	54
1	0/5	Ah	1. gr. sil. / 2. / 3.	h4	/	feu1	kol	Streuauflage / Wurzelreste	ein / h w	h	gr. sil. / fe	ld1			1. sil. / 2. / 3.	/	/	0	1 / 2 / 3		0						
2	0/5	Bv	1. gelb. / 2. / 3.	/	eo	tau1	kol	hoch	g	g	gr. sil. / fe	ld2			1. Ufst. / 2. / 3.	X.g	20%		1. A. / 2. A. / 3. (Ab)								
3	0/5	Cv	1. gelb. / 2. / 3.	/	eo	tau2	kol	hoch	g	g	gr. sil. / fe	ld3			1. Ufst. / 2. / 3.	X	50%		1. A. / 2. A. / 3. (Ab)								
4	0/8							→ Körner							1. / 2. / 3.												
5															1. / 2. / 3.												
6															1. / 2. / 3.												
7															1. / 2. / 3.												

Bemerkungen:

Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)  
Flächenbezogene Daten

Katasterangaben	Versiegelungsart	Nutzungsart	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)
WGA 06	F			NW	

Punktbezogene Daten

Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme	Bearbeiter	Rechtswert	Hochwert	Höhe ü. NN	Aufschlussart	Wasserstand	Vernässungsgrad	Bodenschätzung
W19	SCH1	16.07.2019	sklx			8	9	unter GOF 53b	54	56
									Vn0	

Aufnahmesituation

Neigung	Bodenabtrag / -auftrag	Nutzungsart	Vegetation	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humnumform
0	/	F	NW	UT2	erparter und park	BB (Mayer)		51

Horizontbezogene Daten I und II

Lfd Nr.	Unter- / Obergrenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydronomie-merkmale	Bodenleuchte	Konsistenz	33	34	35	36	37-39	40	41	42	43	44a	Grobbodenfraktionen u. Anteilsklasse 44b	Summe Grobboden(%) 44c	Carbonatgehalt 46	Bodenausgangsgestein 47a	Proben-Nr.	Entnahmetiefe
1	005	Ah	1. gelb 2. gelb 3.	h4	fest kol	fest kol	fest kol	Waldboden (Korn) - Leisten	ein / kern	h	h	h1 h2 h3	1. f.f. u. f. 2. 3.					0					
2	015	Bv	1. gelb 2. gelb 3.	/	fest kol	fest kol	fest kol		hoch	g	g	g1 g2 g3	1. d. f. t. 2. 3.	X	X	X	0-10% 2. 10% 3. (70%)	0					
3	020	X(V)	1. gelb 2. gelb 3.	/	fest kol	fest kol	fest kol		hoch	g	g	g1 g2 g3	1. f. f. t. f. f. 2. 3.	X	X	X	30% 2. 10% 3. (70%)	0					
4													1. 2. 3.										
5													1. 2. 3.										
6													1. 2. 3.										
7													1. 2. 3.										

Bemerkungen:

Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)

Flächenbezogene Daten

Katastrangaben	Versiegelungsart	Nutzungsart	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)
WEA 06 (Kupperlage)		F		MW	

Punktbezogene Daten

Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme	Bearbeiter	Rechtswert	Hochwert	Höhe ü. NN	Aufschlussart	Wasserstand	Vermässungsgrad	Bodenschätzung
Wp1	BP 2	16.07.13	sk/gz				BP		V <sub>0</sub>	56

Aufnahmesituation

Neigung	Bodenabtrag / -auflage	Nutzungsart	Vegetation	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humusform
0	F	F	MW	WF 2	gebauter Grundbau RN	50	51	52

Horizontbezogene Daten I und II

Lfd. Nr.	Unter- / Obergrenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydromorphie-merkmale	Bodenfeuchte	Konsistenz	sonstige pedogene Merkmale	Form und Größe des Bodengefüges	Lagerungsart des Bodengefüges	Hohlräume	eff. Lagdichte / Substanzvol.	Zers.stufe	Substratgenese	Feinboden / Torfart / Muddart	Grobdenfraktionen u. Anteilsklasse	Summe Grobden(%) / 44c	Carbonatgehalt	Bodenausgangsgestein	Proben-Nr.	Entnahmetiefe
1	0,15	Ah	2 bngs	h <sub>1</sub>		feul ho 1		h - h <sub>00</sub> - w <sub>00</sub>	ext / h <sub>00</sub>	h	gr. 31 f. 3	ldz			1. f. s. u. t. 2. .... 3. ....		CO	1 2 3			
2	0,28	xiCV	2 h 0 n	h <sub>1</sub>		feul ho 2		hoh	hoh	g	gr. 21 f. 2	ldz			1. 1. f. s. u. t. 2. .... 3. ....	X	60% CO	1. Af 2. 1. A 3. (tbl)			
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					

Bemerkungen:

Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)

Flächenbezogene Daten

Katastrangaben	Versiegelungsart	Nutzungsart	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)
WEAS → Granarsteiger		F		NW	

Punktbezogene Daten

Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme	Bearbeiter	Rechtswert (in m)	Hochwert (in m)	Höhe ü. NN	Aufschlussart	Wasserstand unter GOF 53b	Vernässungsgrad	Bodenschätzung
WPI	BP3	16.07.13	sk/gx				BP		V <sub>10</sub>	56

Titel Daten

Neigung	Bodenabtrag / -auftrag	Nutzungsart	Vegetation	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humusform
0	/	F	NW	WTL	separater Windpark	50	51	52

Aufnahmesituation

Horizontsymbol	Horizontbezeichnung	Horizonttiefe (cm)	Form und Größe des Bodengefüges	Lagerungsart	des Bodengefüges	Hohlräume	ff. Lag. dichte / Substanzvol. u. Zers. stufe	Substrat	genese	43	Feinboden / Torfart / Muddart	44a	Grobbodenfraktionen u. Anteilsklasse	44b	Summe Grobboden(%) 44c	Carbonatgehalt	46	Bodenausgangsgestein	47a	Proben-Nr.	Ertrahmellete		
1 003 L																							
2 035 Bu			koh				70%				1. f. s. y. 2. m. s.		X		38%								
3 060 Cv			koh				70%				1. f. s. y. 2. m. s.		X		80%								
4																							
5																							
6																							
7																							

Horizontbezogene Daten I und II

Untere / Obergrenze	Neigung	Horizontsymbol	Horizontbezeichnung	Horizonttiefe (cm)	Form und Größe des Bodengefüges	Lagerungsart	des Bodengefüges	Hohlräume	ff. Lag. dichte / Substanzvol. u. Zers. stufe	Substrat	genese	43	Feinboden / Torfart / Muddart	44a	Grobbodenfraktionen u. Anteilsklasse	44b	Summe Grobboden(%) 44c	Carbonatgehalt	46	Bodenausgangsgestein	47a	Proben-Nr.	Ertrahmellete	

Bemerkungen: Ah-Horizont abgehoben, ehem. Weg?

Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)

Flächenbezogene Daten

Katastrangaben	Versiegelungsart	Versiegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Nutzungsart	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)
WEA01	/		F		NW	

Punktbezogene Daten

Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme	Bearbeiter	Rechtswert (in m)	Hochwert (in m)	Höhe ü. NN	Aufschlussart	Wasserstand unter GOF 53b	Vernässungsgrad	Bodenschätzung
WPI	BP4	16.07.2003	sk/sg				BP		Vno	56

Aufnahmesituation

Neigung	Bodenabtrag / -auftrag	Nutzungsart	Vegetation	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humusform
0	/	F	NW	WZ	agglomer. Unterbau	B3	B3	52

Horizontbezogene Daten I und II

Lfd Nr.	Unter-/Obergrenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Bodenabtrag	Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydrumomphmerkmale	Bodenleuchte	Konsistenz	sonstige pedogene Merkmale	Form und Größe des Bodengefüges	Lagerungsart des Bodengefüges	Hohlräume	Horizonte	eff. Lagdichte / Substanzvol. u. Zers.stufe	Substratgenese	Feinboden / Muddart / Torfart	Grobdenfraktionen u. Anteilsklasse	Summe Grobden(%)	Carbonatgehalt	Bodenausgangsgestein	Proben-Nr.	Entnahmetiefe
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37-39	40	41	42	43	44a	44b	46	47a		
1	0,18	Ah	1.brsch 2. 3.		h4		kurz hoch		→ Grotzeln → 100% Grotzeln	eh kva	h		Ld2		1.f.Si.t. 2. 3.			0				
2	0,30	Bv	1.bn 2. 3.	eo		kurz hoch			keh k.f	g		Ld2			1.f.Si.t. 2. 3.	X	45%	0		2.f.b. 3.		
3	0,50	Cv	1.bb.n 2. 3.	eo		kurz hoch			keh k.f	g		Ld2			1.bb.t.s. 2. 3.	X	80%	0		2.f.b. 3.		
4			1. 2. 3.												1. 2. 3.							
5			1. 2. 3.												1. 2. 3.							
6			1. 2. 3.												1. 2. 3.							
7			1. 2. 3.												1. 2. 3.							

Bemerkungen:

Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)

Flächenbezogene Daten

Katasterangaben	Versiegelungsart	Nutzungsart	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)
WEA02 (Fundament)	/	F		MW	

Punktbezogene Daten

Projektbezeichnung	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme	Bearbeiter	Rechtswert	Hochwert	Höhe ü. NN	Aufschlussart	Wasserstand	Vernässungsgrad	Bodenschätzung
WP SCH 2	16	07 13	gk/sk				GG		Vn0	56

Aufnahmesituation

Neigung	Bodenabtrag / -auftrag	Nutzungsart	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humusform
0	F	MW	WZ	geplanter Limbark Podsol-BB	50	51	52

Horizontbezogene Daten I und II

Lfd. Nr.	Unter- / Ober- grenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydromorphie- merkmale	Bodenfeuchte	Konsistenz	sonstige pedogene Merkmale	Form und Größe des Boden- gefüges	Lagerungsart	Hohlräume	Trondane u. Substrat- Zers.stufe	eff. Lag.dichte / Substanzvol.	Substrat- genese	Feinboden / Tonart / Muddart	Grobboden- fraktionen u. Anteilsklasse	Summe Grobden(%) 44c	Carbonatgehalt	Bodenaus- gangsgestein	Proben- Nr.	Enthumetiefe	
1	010	Lud0	1.bn 2. 3.	h4		feu		- Steinschutt - Wurzel	h		eh/ kn	ldz		1. 2. 3.								
2	013	Ah	1. Su 2. 3.	h4		feu	hor	- Feul - Wurzel	h		kn	ldz		1.f.s.u 2. 3.								
3	018	Ae	1. 2.bn 3.	h1		feu	hor	- Wurzel - Feul	g		hor	ldz		1.f.s.u 2. 3.			10%					
4	029	Bv(s)	1. R 2. hn 3.	h	eo	feu	hor	- Wurzel	g		hor-BB	ldz		1.f.s.u 2. 3.			20%					
5	031	/	1. 2. obn 3.	h3		feu	hor	- chem. Wasserweg	g		an	ldz		1.f.s.u 2. 3.								
6	035	Cv	1. 2. hn 3. gr	h0	eo	feu	hor		g		hor	ldz		1.f.s.u 2. 3.			30%					
7			1. 2. 3.											1. 2. 3.								

Bemerkungen: leichte Podsolierung?

Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)  
 Flächenbezogene Daten

Katastrangaben	Versiegelungsart	Nutzungsart	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)
WCA02 → Wänschleger		F		MW	

Punktbezogene Daten

Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme Jahr Monat Tag	Bearbeiter	Rechtswert (in m)	Hochwert (in m)	Höhe ü. NN	Aufschlussart	Wasserstand unter GOF 53b	Vernässungsgrad	Bodenschätzung
WPI	BPS	16 07 13 22/13k					BP		Vno	56
Näigung	Bodenabtrag / -auftrag	Nutzungsart	Vegetation	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humusform		
0	F	F	MW	WZ	gebäude Unterpark	Podsol - BB		52		

Aufnahmesituation

Horizontsymbol	Unter / Ober- grenze	Horizontsymbol	Unter / Ober- grenze
1 9,05 L	1. Subst. / 2. / 3.	1. Subst. / 2. / 3.	1. Subst. / 2. / 3.
2 9,08 AhI	1. dbn / 2. / 3.	1. dbn / 2. / 3.	1. dbn / 2. / 3.
3 9,10 AhII	1. Subst. / 2. / 3.	1. Subst. / 2. / 3.	1. Subst. / 2. / 3.
4 9,14 Ae	1. dbn-3I / 2. / 3.	1. dbn-3I / 2. / 3.	1. dbn-3I / 2. / 3.
5 9,22 Bv(s)	1. hbn / 2. / 3.	1. hbn / 2. / 3.	1. hbn / 2. / 3.
6 9,30 Cv	1. hbn / 2. / 3.	1. hbn / 2. / 3.	1. hbn / 2. / 3.
7	1. / 2. / 3.	1. / 2. / 3.	1. / 2. / 3.

Horizontbezogene Daten I und II

Lfd. Nr.	Unter / Ober- grenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydromorphie- merkmale	Bodenleuchte	Konsistenz	sonstige pedogene Merkmale	Form und Größe des Bodengefüges	Lagungsart des Boden- gefüges	Hohlräume 37 - 39	Horizont- bezeichnung u. Substanzvol. eff. Lag. dichte / Zers. stufe	Substrat- genese	43	Feinboden / Tortart / Muddart	44a	Grobboden- fraktionen u. Anteilsklasse 44b	Summe Grobboden(%) 44c	Carbonatgehalt 46	Bodenaus- gangsgestein 47a	Proben-Nr.	Entnahmetiefe
1	9,05 L		1. Subst. / 2. / 3.	h3	fein hoch	fein hoch	leht / leht	Kru	h			ldz	1. / 2. / 3.	1. / 2. / 3.			Co	1. / 2. / 3.				
2	9,08 AhI		1. dbn / 2. / 3.	h3	fein hoch	fein hoch	leht / leht	Kru	h			ldz	1. / 2. / 3.	1. / 2. / 3.			Co	1. / 2. / 3.				
3	9,10 AhII		1. Subst. / 2. / 3.	h4	fein hoch	fein hoch	leht / leht	Kru	g			ldz	1. / 2. / 3.	1. / 2. / 3.			Co	1. / 2. / 3.				
4	9,14 Ae		1. dbn-3I / 2. / 3.	h4	fein hoch	fein hoch	leht / leht	Kru	g			ld3	1. / 2. / 3.	1. / 2. / 3.			Co	1. / 2. / 3.				
5	9,22 Bv(s)		1. hbn / 2. / 3.	h0	fein hoch	fein hoch	leht / leht	Kru	g			ld3	1. / 2. / 3.	1. / 2. / 3.			Co	1. / 2. / 3.				
6	9,30 Cv		1. hbn / 2. / 3.	h0	fein hoch	fein hoch	leht / leht	Kru	g			ld3	1. / 2. / 3.	1. / 2. / 3.			Co	1. / 2. / 3.				
7			1. / 2. / 3.										1. / 2. / 3.	1. / 2. / 3.								

Bemerkungen: Podsolierung?

Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)  
 Flächenbezogene Daten

Katastrangaben	Versiegelungsart	Nutzungsart	Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Nutzungsart	Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)
(Biber LA 02 (Kuppenlage))		F				LU	

Punktbezogene Daten

Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme Jahr / Monat / Tag	Bearbeiter	Rechtswert (in m)	Hochwert (in m)	Höhe ü. NN	Aufschlussart	Wasserstand unter GDF 53b	Vernässungsgrad	Bodenschätzung
Wp	B56	16.07.13	gc/sk				BP		U <sub>NO</sub>	56

Aufnahmesituation

Neigung	Bodenabtrag / -auftrag	Nutzungsart	Vegetation	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humusform
0	/	F	LU	WZ	exponierter Wipfelk	RN - BB		52

Horizontbezogene Daten I und II

Lfd. Nr.	Unter / Ober- grenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydromorphie- merkmale	Bodenfeuchte	Konsistenz	sonstige pedogene Merkmale	Form und Größe des Bodengefüges	Lagerungsan- gefügtes des Boden- gefüges	Hohlräume 37 - 39	ff. Lag.dichte / Substanzvol. u. Zers.stufe	Substrat- genese	43	Feinboden / Torfart / Muddart	44a	Grobden- fraktionen u. Anteilsklasse 44b	Summe Grobden(%) 44c	Carbonatgehalt 46	Bodenaus- gangsgestein 47a	Proben-Nr.	Entnahmetiefe
1	0R	Ah	1. d.b.w. 2. n.b.n 3.	h4	fein fein fein	fest fest fest	lehm lehm lehm	- Steinfestigkeit (Sommer) ein! - Quarzstein	lehm lehm lehm	h g g		ld2 ld2 ld3		1. f.s.v. 2. 3.			0	1. 2. 3.				
2	0B	Bv/Cv	1. n.b.n 2. 3.	h1	SO SO	fein fein	lehm lehm	- Lehmstein	lehm lehm	g g		ld2 ld3		1. f.s.v. 2. 3.			0	1. 2. 3.				
3	0C4	Xi.CvI	1. n.b.n 2. 3.	/	SO	fein	lehm		lehm	g		ld3		1. f.s.v. 2. 3.			0	1. 2. 3.				
4	0S0	Xi.CvII	1. g.f. 2. 3.	/	SO	fein	lehm		lehm	g		ld3		1. 2. 3.			0	1. 2. 3.				
5			1. 2. 3.											1. 2. 3.								
6			1. 2. 3.											1. 2. 3.								
7			1. 2. 3.											1. 2. 3.								

Bemerkungen:

**Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)  
Flächenbezogene Daten**

Katastrangaben		Versiegelungsart		Nutzungsart		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)		Vegetation		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	
WGAD3		/		F				MW			

**Punktbezogene Daten**

Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme	Bearbeiter	Rechtswert	Hochwert	Höhe ü. NN	Aufschlussart	Wasserstand	Vernässungsgrad	Bodenschätzung
UP	BPT	16.07.19	sk/sg				BP		VNO	56

**Aufnahmesituation**

Näufig	Bodenabtrag / -auftrag	Nutzungsart	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humusform
0	F	F	WZ	gebärdeter Windpark	50	BS (mager)	52

**Horizontbezogene Daten I und II**

Lfd Nr	Unter / Obergrenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydromorphie	sonstige pedogene Merkmale	Form und Größe des Bodengefüges	Lagerungsart des Bodengefüges	Hohlräume	Horizontdicke / eff. Lag. dichte / Substanzvol.	Zersstufe	Substratgenese	Feinboden / Torfart / Müddart	Grobdenfraktionen u. Anteilsklasse	Summe Grobden(%)	Carbonatgehalt	Bodenausgangsgestein	Proben-Nr.	Entnahmetiefe			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37-39	40	41	42	43	44a	44b	46	47a	51	52
1	g07	Ah	1. d.bn 2. 3.	h4	fein hart kohl	Blasse Schwefel	einl lorn	h		h4		1. f.s. u. t. f. 2. 3.			CO							
2	g16	B	1. bn 2. 3.	h2	fein kohl	Schwefel	kohl	h		h2		1. f.s. u. t. f. 2. 3.			CO							
3	g35	xiCuI	1. g.bn 2. 3.	/	fein kohl		lat	g		h3		1. u. f. s. 2. 3.	X	25%	CO							
4	g55	xiCuII	1. g.bn 2. 3.	/	fein kohl		lat	g		h3		1. u. f. s. 2. 3.	X	80%	CO							
5	g7	xiCuIII	1. g.bn 2. 3.	/	fein kohl		lat	g		h3		1. u. f. s. 2. 3.	X	80%	CO							
6																						
7																						

Bemerkungen:

Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)  
 Flächenbezogene Daten

Katasterangaben	Versiegelungsart	Versiegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Nutzungsart	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)
WEA 08			F		NW	

Punktbezogene Daten

Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme Jahr Monat Tag	Bearbeiter	Rechtswert (in m)	Hochwert (in m)	Höhe ü. NN	Aufschlussart	Wasserstand unter GOF 53b	Vernässungsgrad	Bodenschätzung
WP1	BP 8	16 07 19	gc/sk	5			BP	9	54	56

Aufnahmesituation

Näigung	Bodenabtrag / -auftrag	Nutzungsart	Vegetation	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humusform
0	/	F	NW	WZ	BB (mager) septatiser Lösspark	50	51	52

Horizontbezogene Daten I und II

Lfd. Nr.	Unter- / Ober- grenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydromorphie- merkmale	Bodenleuchte	Konsistenz	sonstige pedogene Merkmale	34	Form und Größe des Bodengefüges	35	Lagungsart des Boden- gefüges	36	Hohlräume 37-39	11. räumliche u. eff. Lag dichte / Substanzvol. u. Zers. stufe	40	Substrat- gene	43	Feinboden / Tonart / Muddart	44a	Grobboden- fraktionen u. Anteilsklasse 44b	Summe Grobden (%) 44c	Carbonatgehalt 46	Bodenaus- gangsgestein 47a	Proben-Nr.	Entnahmetiefe
1	0,12	Ah	1. bn 2. g 3.	h3	fest	fest	fest	Wurzeln	ein! koh! kru	h					ld2			1. f.s.u.g. 2. 3.			0					
2	0,19	Bv	1. hbn-g 2. g 3.	/	fest	fest	fest	koh	koh	9					ld2			1. f.s.u.g. 2. 3.			0					
3	0,38	CvI	1. hbn- 2. g 3.	/	fest	fest	fest	Hang Gehm	koh	i					ld3			1. Gfs.t 2. 3.		X	8%					
4	0,55	CvII	1. hbn- 2. g 3.	/	fest	fest	fest	Hang Gehm	koh	j					ld3			1. Gfs.t 2. 3.		X	20%					
5																		1. 2. 3.								
6																		1. 2. 3.								
7																		1. 2. 3.								

Bemerkungen:

**Ermittelte Kenndaten zur Bewertung von Böden mit hoher oder sehr hoher Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit**

Bohransatzpunkt	Verortung	Bodenart	nFK im We*	FK im We*	LK im We*	GW uGOK*	SW*
BP1	Fundament WEA6	Lu	nicht bewertet	74 mm (sehr gering 0 bis 130 mm)	19 mm (sehr gering 0 bis 60 mm)	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei
BP2	Rand der Rodungsfläche WEA6	Lt3	nicht bewertet	175 mm (gering 130 bis 260 mm)	41 mm (sehr gering 0 bis 60 mm)	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei
BP3	Fundament WEA5	Lt3	nicht bewertet	206 mm (gering 130 bis 260 mm)	47 mm (sehr gering 0 bis 60 mm)	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei
BP4	Fundament WEA1	Lu	nicht bewertet	206 mm (gering 130 bis 260 mm)	47 mm (sehr gering 0 bis 60 mm)	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei
BP5	Kranusleger WEA2	Lu	nicht bewertet	206 mm (gering 130 bis 260 mm)	497mm (sehr gering 0 bis 60 mm)	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei
BP6	Südwestliche Kranusleger WEA2	Lu	nicht bewertet	134 mm (gering 130 bis 260 mm)	34 mm (sehr gering 0 bis 60 mm)	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei
BP7	Fundament WEA3	Lt3	nicht bewertet	206 mm (gering 130 bis 260 mm)	47 mm (sehr gering 0 bis 60 mm)	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei
BP8	Fundament WEA8	Lt3	nicht bewertet	206 mm (gering 130 bis 260 mm)	47 mm (sehr gering 0 bis 60 mm)	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei

\* Angaben erfolgen gemäß BK50, abgerufen unter [www.geoportal.nrw/](http://www.geoportal.nrw/) am 29.11.2019

nFK im We nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  
 FK im We Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  
 LK im We Luftkapazität im effektiven Wurzelraum  
 GW uGOK Grundwasserstufe unter Geländeoberkante  
 SW Staunässegrad in Intensitätsstufen

Bewertungsmatrix (Tabelle 2) gemäß der Nomenklatur des Geologischen Dienstes NRW für die Bodenkarte 1:50.000 (BK50), 3. Auflage [9]

**Tabelle 2 Kriterien und deren Ausprägung zur Ausweisung von Böden mit hoher und sehr hoher Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit \*)**

Kriterien der Ausweisung	Ausprägung der Kriterien		
nFK nutzbare Feldkapazität im We	über 130 mm		
FK Feldkapazität im We	über 330 mm		
LK Luftkapazität im We	60 bis 130 mm		
GW Grundwasserstufe unter GOF	grundwasserfrei	grundwasserfrei, unterhalb 16 dm	unterhalb 16 dm
SW Staunässegrad in Intensitätsstufen	staunässefrei, sehr schwach	schwach	staunässefrei, sehr schwach
Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit	sehr hoch	hoch	hoch
Kürzel	bf5_ff	bf4_ff	bf4_ff

\*) Die effektive Durchwurzelungstiefe liegt bei diesen Böden immer über 10 dm und die Kationenaustauschkapazität überschreitet immer 160 mol+/m<sup>2</sup>.

**Ermittelte Kenndaten zur Bewertung von Böden mit hoher oder sehr hoher Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit**

Bohransatzpunkt	Verortung	Bodenart	Wurzeltiefe	nFK im We (KA5, Tab. 70, 71, 72)	FK im We (KA5, Tab. 70, 71, 72)	LK im We (KA5, Tab. 70, 71, 72)	GW uGOK*	SW*
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
BP1	Fundament WEA6	Li2	450	63	162	31,5	grundwasserfrei	staunässefrei
BP2	Rand der Rodungsfläche WEA6	Uls	150	33	57	12	grundwasserfrei	staunässefrei
BP3	Fundament WEA5	Slu	350	73,5	115,5	35	grundwasserfrei	staunässefrei
BP4	Fundament WEA1	Slu	300	63	99	30	grundwasserfrei	staunässefrei
BP5	Kranusleger WEA2	Slu	700	147	231	70	grundwasserfrei	staunässefrei
BP6	Südwestliche Kranusleger WEA2	Slu	180	37,8	59,4	18	grundwasserfrei	staunässefrei
BP7	Fundament WEA3	Slu	180	37,8	59,4	18	grundwasserfrei	staunässefrei
BP8	Fundament WEA8	Slu	200	42	66	20	grundwasserfrei	staunässefrei

nFK im We    nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum

FK im We        Feldkapazität im effektiven Wurzelraum

LK im We        Luftkapazität im effektiven Wurzelraum

GW uGOK        Grundwasserstufe unter Geländeoberkante

SW                Staunässegrad in Intensitätsstufen

Bewertungsmatrix (Tabelle 2) gemäß der Nomenklatur des Geologischen Diensts NRW für die Bodenkarte 1:50.000 (BK50), 3. Auflage [9]

**Tabelle 2** Kriterien und deren Ausprägung zur Ausweisung von Böden mit hoher bis sehr hoher Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit \*)

Kriterien der Ausweisung	Ausprägung der Kriterien		
nFK nutzbare Feldkapazität im We	über 130 mm		
FK Feldkapazität im We	über 330 mm		
LK Luftkapazität im We	60 bis 130 mm		
GW Grundwasserstufe unter GOF	grundwasserfrei	grundwasserfrei, unterhalb 16 dm	unterhalb 16 dm
SW Staunässegrad in Intensitätsstufen	staunässefrei, sehr schwach	schwach	staunässefrei, sehr schwach
Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit	sehr hoch	hoch	hoch
Kürzel	bf5 ff	bf4 ff	bf4 ff

\*) Die effektive Durchwurzelungstiefe liegt bei diesen Böden immer über 10 dm und die Kationenaustauschkapazität überschreitet immer 160 mol+/m<sup>2</sup>.

## Tabellarisches Boden- und Gewässerschutzkonzept, Windpark Jagdberg, Bad Laasphe

### Vorwort

Für die Errichtung der Windenergieanlagen WEA 1, WEA2, WEA3, WEA5, WEA6, WEA 7 und WEA8 sollen strikte Regelungen getroffen worden, die dem Vorsorgeprinzip Rechnung tragen, um angesichts möglicher Gefährdungen (Gefährdungspotentiale) bereits im Voraus die Entstehung von möglichen schadhafte Auswirkungen zu ermitteln, vermeiden oder weitestgehend vermindern zu können.

Folgende grundlegende Überlegungen liegen dem Gewässerschutzkonzept zu Grunde:

- Je höher die Wahrscheinlichkeit ist, dass eine Gewässergefährdung eintritt, desto eher sind Sicherungsmaßnahmen (vorsorgliche Schutzmaßnahmen sowie Gegenmaßnahmen für den Notfall) erforderlich.
- Je größer die Art eines möglichen Schadens sein kann, desto strenger sind die Anforderungen an die zu treffenden Sicherungsmaßnahmen.
- Je einfacher die Sicherungsmaßnahmen umzusetzen und zumutbar sind, desto eher kann auch erwartet werden, dass sie umgesetzt werden.

In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Gefährdungspotentiale/Wirkfaktoren erfasst, die bei der Errichtung der Windenergieanlagen sowie insbesondere auch bei Schaffung, Betrieb und Unterhaltung der infrastrukturellen Einrichtungen (Wege, Gräben, Kranflächen, Baugruben usw.) inkl. Baumaschinen sowie Verkehrsmittel beim Betrieb und Transport von Materialien (LKW, Betontransporter, Bagger, Kran usw.) vorkommen können.

Bei den Maßnahmen handelt sich um vorbeugende Maßnahmen sowie um spezielle Bauüberwachung/Fachbaubegleitung. Dies ist wichtig zur Vorbereitung und Einweisung aller am Bau Beteiligten und für die Kontrolle durch die Aufsichtsbehörden. Es werden Gegenmaßnahmen beschrieben, die ergriffen werden, sollte es trotz aller Vorsorge zu besorglichen Auswirkungen kommen. Grundsätzlich gilt es schadhafte Auswirkungen zu vermeiden und mögliche Gefährdungen zu vermindern.

### Bauphase

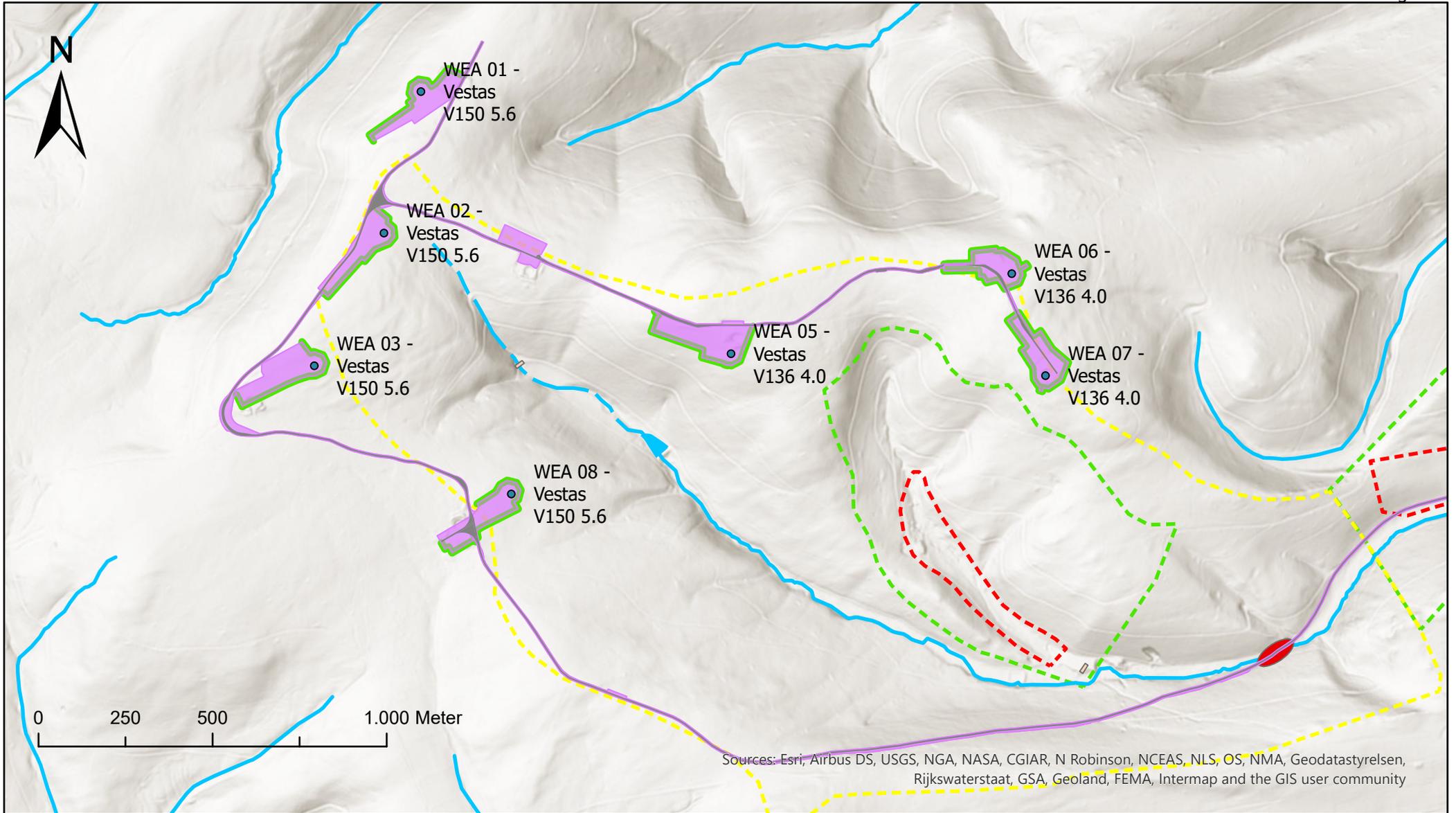
Gefährdungspotential / Wirkfaktoren	Schutz-/Gegenmaßnahmen
Verlust der Eigenart – Aufbruch des Bodengefüges durch Aushub	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unvermeidbar bei Bodenbearbeitung und Aushub</li> <li>• Besondere Sorgfalt</li> <li>• Bodenschonende Bearbeitung gemäß DIN 19731</li> <li>• Fachbaubegleitung Gewässerschutz (FBB)/Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)</li> </ul>
Bodenverdichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beachtung der Konsistenz gemäß DIN 19639 (BBB)</li> <li>• Witterungsverlauf beachten,</li> <li>• Auslage von Bodenschutzplatten auf temporären Fahrtrassen sowie Stell-/Wendeplätzen für Baumaschinen</li> <li>• Umfahrungen der Baufenster sind zu vermeiden</li> <li>• Einsatz von Radfahrzeugen auf unbefestigten Bodenflächen nicht zulässig, bedarfsorientiert in Absprache mit BBB</li> </ul>
Vermischung von unterschiedlichen Bodenmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennung von Oberboden und mineralischen Unterboden</li> <li>• separate Lagerung in Bodenmieten (Abstand der Mieten zueinander mind. 0,5 m)</li> <li>• Lagerungshöhe Oberboden max. 3 m</li> <li>• Lagerungshöhe Unterboden max. 2 m</li> <li>• Ablagerungszeit von &gt;2 Monaten → Begrünung der Oberbodenmiete (Einsaat mit BBB absprechen)</li> <li>• Mieten nicht in Muldenlagen anlegen</li> <li>• Mieten nicht befahren → verdichten</li> <li>• Hinreichende Dimensionierung der Lagerplätze für Bodenmaterial</li> <li>• Absprache mit FBB/BBB</li> </ul>

Sediment- und Nährstoffaustrag (Auswaschung, Abtrag-Transport- Wiederablagerung von Sediment/Boden)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Annähernd unvermeidbar bei Bodenbearbeitung</li> <li>• Begrünung der Oberbodenmiete</li> <li>• Sollte die Unterbodenmieten nicht erosionssicher gelagert werden können, sollte die Mieten ggf. mit einem Vlies abgedeckt werden (mit FBB/BBB abstimmen für baupraktische Umsetzung)</li> </ul>
Schutz gegen Eintrag von Fremdboden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Recycling-Material verwenden</li> <li>• Unbedenklichkeit ist vor dem Einbau von Fremdstoffen nachzuweisen</li> </ul>
Lokale Bodenkontamination im Leckage- Fall infolge eines Unfalls/einer Havarie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassende Sorgfalt</li> <li>• Vor Baubeginn Einweisung des Baupersonals</li> <li>• Örtliche Bauüberwachung einschl. Kontrolle der möglichen Punktquellen wie Lagerflächen und Maschinenstandorte durch FBB/BBB</li> <li>• Vorhalten von Ölbindemitteln (Sorb-Vlies, - Streu, - Schlängel)</li> <li>• Kontamination eingrenzen → kontaminiertes Material beseitigen und ordnungsgemäß entsorgen</li> <li>• Befolgen der festgelegten Alarmkette im Schadensfall</li> </ul>
Austrag von Fremdstoffen nach etwaigen Leckagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besondere Sorgfalt</li> <li>• Vor Baubeginn Einweisung des Baupersonals</li> <li>• Vorhalten von Sorb-Schlängel, -Vlies</li> <li>• Auslage von Sorb-Schlängeln und/oder Sorb-Vlies → Kontamination eingrenzen</li> <li>• Befolgen der festgelegten Alarmkette im Schadensfall</li> </ul>
Eintrag von Fremdstoffen ins Wasser nach etwaigen Leckagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besondere Sorgfalt</li> <li>• allgemeine vorbeugende Maßnahmen zum Gewässerschutz</li> <li>• BBB insbes. Einweisung des Baustellenpersonals</li> <li>• Vorhaltung von Ölbindemittel, Sorb-Vlies und Sorb-Schlängel</li> <li>• Nutzung der Sedimentsperren als Multibarrieremaßnahme im Gewässer: Auslage von Sorb-Schlängeln und/oder Sorb-Vlies in den Ruhewasserbereich direkt oberhalb der Strohballenbarriere im Falle eines Eintrags von Fremdstoffen</li> <li>• Befolgen der festgelegten Alarmkette im Schadensfall</li> </ul>
Anfall von Stau-/Tagwasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkehrungen für den Andrang Tag- und/oder Stauwasser → Baugruben-/flächenentwässerung</li> <li>• Ableitung sind im Vorfeld mit der zuständigen Behörde, dem AG und der FBB/BBB abzustimmen;</li> </ul>
Austrag von absetzbaren Stoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Austrag und Lösen von Bodenmaterial ist bei den Bodenbewegungen sowie Fahrten der Baumaschinen und LKW unvermeidbar.</li> <li>• Zur Vermeidung der Verfrachtung und dem Eintrag am Schutzziel: Einbau von "Sedimentsperren" im Gewässer als Multibarrieremaßnahme: bauzeitlicher Einbau von Strohballen (kleine Quaderballen) mit Vliesbespannung an mehreren Stellen entlang der Gewässer, sodass jeweils ein Ruhewasserbereich direkt oberhalb der Strohballenbarriere entsteht, in dem die absetzbaren Stoffe sedimentieren können.</li> </ul>

Verfrachtung von Trübe im Gewässer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unvermeidbar bei den Bodenbewegungen sowie Arbeiten im/am Graben/Gewässer sowie Fahrten der Baumaschinen und LKW</li> <li>• umgehende Meldung an zuständige Behörde bei baubedingter Trübe im Gewässer, zudem kann es auch natürlicherweise durch Niederschläge zur Eintrübung des Gewässers kommen.</li> </ul>
------------------------------------	--

### Betriebsphase

Gefährdungspotential / Wirkfaktoren	Schutz-/Gegenmaßnahmen
Lokale Bodenkontamination im Leckage-Fall infolge eines Unfalls/einer Havarie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassende Sorgfalt</li> <li>• belastete Bereich einzugrenzen und eindämmen, um eine Verfrachtung zu verhindern → Anschließend muss nach Begutachtung und Abstimmung mit der Behörde ordnungsgemäß behandelt/verwendet/verwertet/entsorgt werden.</li> <li>• Vorhaltung von Ölbindemittel, Sorb-Vlies oder Sorb-Schlängel, mobile Auffangwanne</li> <li>• Kontamination eingrenzen, kontaminiertes Material beseitigen und ordnungsgemäß entsorgen</li> <li>• Befolgen der festgelegten Alarmkette im Schadensfall</li> <li>• Ölwechsel nur über mobiler Auffangwanne, Durchführung des Ölwechsels möglichst bei trockener Witterung um Abspülung durch Niederschlag auszuschließen</li> </ul>
Eintrag von Fremdstoffen ins Wasser nach etwaigen Leckagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besondere Sorgfalt</li> <li>• allgemeine vorbeugende Maßnahmen zum Gewässerschutz</li> <li>• Vorhalten von Sorb-Schlängel</li> <li>• Befolgen der festgelegten Alarmkette im Schadensfall</li> </ul>



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodastyrrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community

Gewässer

- Gewässerfläche
- Fließgewässer
- - - Fließgewässer (period.)

WSG (geplant)

- Zone I
- Zone II
- Zone III A

Baufeld

- Gonderbachquerung
- Sedimentsperre

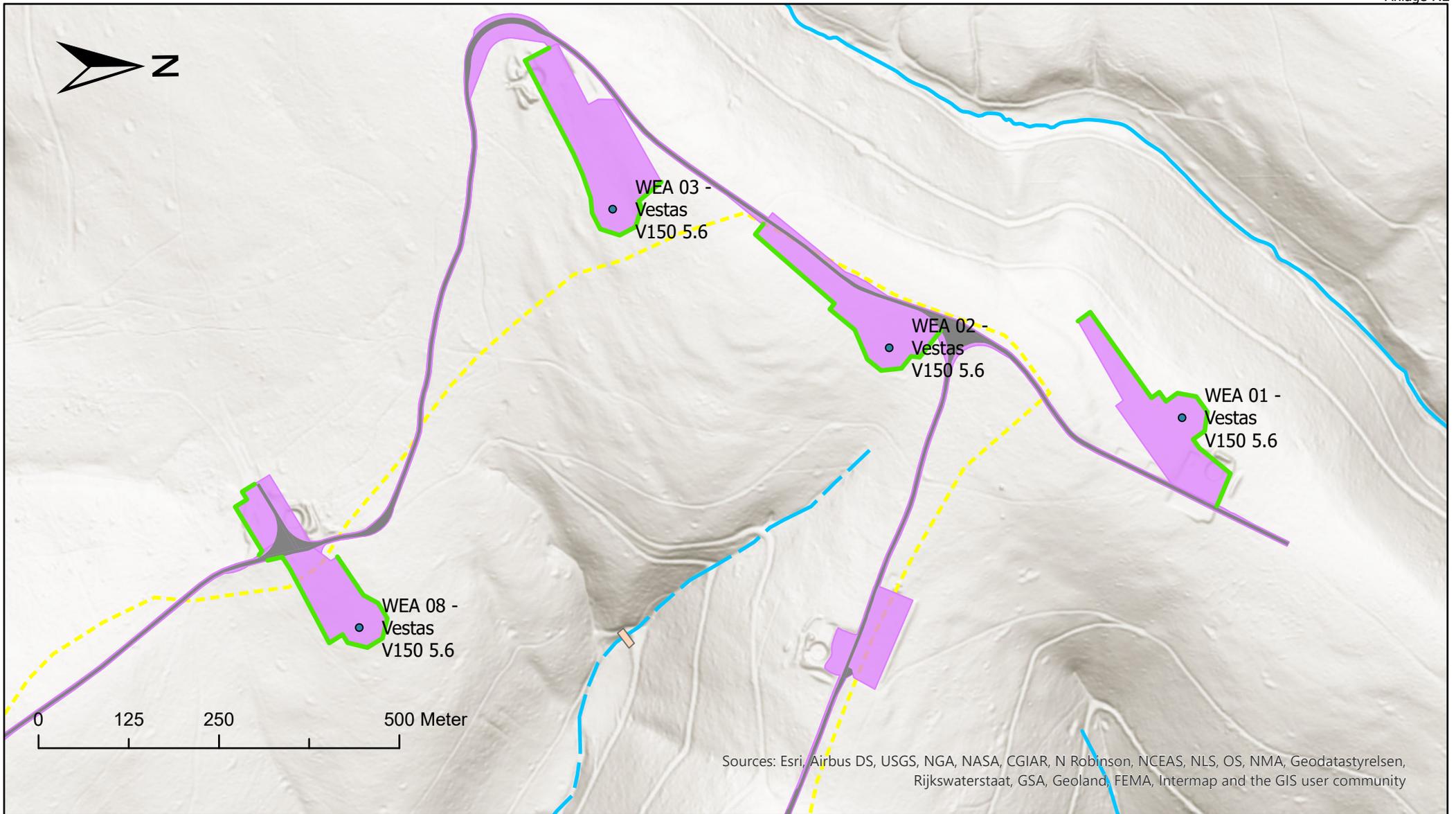
Schutzwall



BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE  
Schutzmaßnahmen in der Bauphase Windpark Jagdberg, 1:15.000

Datengrundlage:

- LANUV NRW - Gewässerstationierungskarte NRW
- MULNV NRW - Grundwasserschutzgebiete



WSG (geplant)

Zone I

Zone II

Zone III A

Gewässer

Gewässerfläche

Fließgewässer

Fließgewässer (period.)

Baufeld

Sedimentsperre

Schutzwall



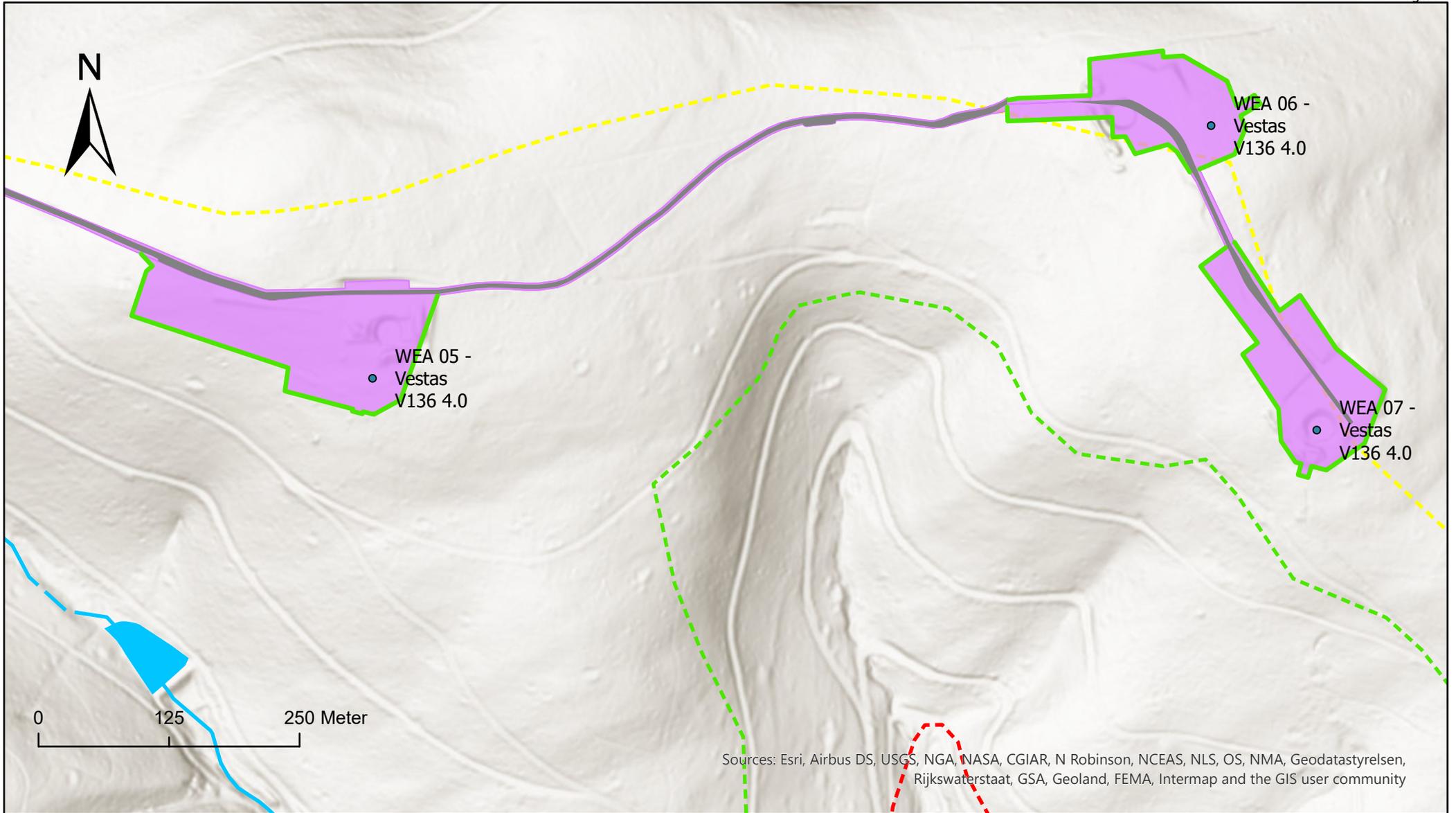
BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Schutzmaßnahmen in der Bauphase Windpark Jagdberg (West)

Datengrundlage:

-LANUV NRW - Gewässerstationierungskarte NRW

-MULNV NRW - Grundwasserschutzgebiete



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodastystyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community

WSG (geplant)

-  Zone I
-  Zone II
-  Zone III A

 Fließgewässer

 Fließgewässer (intermittierend)

 Gewässerfläche

 Baufeld

 Schutzwall



BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE  
Schutzmaßnahmen in der Bauphase Windpark Jagdberg (Ost)

Datengrundlage:

- LANUV NRW - Gewässerstationierungskarte NRW
- MULNV NRW - Grundwasserschutzgebiete

**Inhalt:**

1. Umfassende Sorgfalt im Gewässerschutz
2. Umfassende Sorgfalt im Bodenschutz

---

## 1. Umfassende Sorgfalt im Gewässerschutz

### **Besondere Sorgfalt bei Baumaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten**

Im Folgenden sind Aspekte zur Sorgfalt, zu vorbeugenden Maßnahmen zum Gewässerschutz sowie zur Bauüberwachung aufgeführt (siehe hierzu: [1][2][3][4][5][8]).

- Alle Maßnahmen / Arbeiten sind ordnungsgemäß und fristgerecht anzuzeigen
- Die Arbeiten sollten vorher mit dem potentiell betroffenen Wasserversorger abstimmt sein.
- Alle Beschäftigten sind über Folgendes zu informieren:
  - o Baustellenstandort im Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnung
  - o Gebote der besonderen Sorgfalt
  - o Einhaltung etwaiger genehmigungsrechtlicher Nebenbestimmungen
- Vorhabensträger/Verantwortliche sollten eine verantwortliche und fachkundige Person mit Vertretungsregelung benennen, die die Bauarbeiten betreut und als Kontakt dient.
- Die Planungs- und Genehmigungsunterlagen sollten vor Ort (Baubüro) vorgehalten werden.
- Die Arbeiten sollen durch erfahrene Hydrogeologen fachgutachterlich begleitet werden, wobei der Gutachter bei der zuständigen Wasserbehörde vor Baubeginn namentlich benannt werden soll (ggf. unabhängiger Gewässerschutzbeauftragter gemäß § 13 Abs.2 Punkt 3 WHG).
- Die bautechnischen Maßnahmen sollen in einem Bautagebuch dokumentiert werden, damit die dem Grundwasserschutz dienenden Einrichtungen sachgemäß gewartet, erhalten und bei Unfällen schnelle sowie wirksame Gegenmaßnahmen getroffen werden können.
- Vor den Bauarbeiten sind ein Alarmplan sowie ein Notfallplan mit Meldewegen (Alarmkette) aufzustellen und abzustimmen.
- Alarmplan und Notfallplan sind auf dem aktuellen Stand zu halten und vor Ort auszuhängen.
- Boden- und Gewässerverunreinigungen durch die Arbeiten sind auszuschließen
- Erkennbar belastetes Niederschlagswasser ist zu sammeln und ordnungsgemäß zu beseitigen.
- Während der Arbeiten angetroffene Kontaminationen oder Siedlungsabfälle sind unverzüglich der zuständigen Wasserbehörde zu melden. Sie erfordern eine Eingrenzung und weiteren fachlichen sowie rechtlichen Behandlung.
- Während der Bauphase in Gewässer oder Boden eingedrungene wassergefährdende Stoffe sowie sonstige wasserwirtschaftlich relevante Gegebenheiten (z.B. Unfälle mit Leckage) sind unverzüglich der Wasserbehörde, der Fachbaubegleitung, der Feuerwehr oder der Polizeibehörde sowie dem Wasserversorger zu melden – vgl. Notfallplan mit Meldewegen

### **Besondere Sorgfalt im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen**

Im Folgenden sind vorgesehene Auflagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Zuge der Errichtung der WEA aufgeführt (siehe hierzu [1], [2], [3], [4]).

- Die Einhaltung aller allgemeinen gesetzlichen Bestimmungen und technischen Regelungen für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sowie die Einweisung des Baustellenpersonals durch fachkundige Hydrogeologen/Gewässerschutzbeauftragten sind zu gewährleisten.
- Die Lagerung von wassergefährdenden Stoffen ist nur im unbedingt erforderlichen Umfang und auf dafür zugelassenen Flächen zulässig.

- Wassergefährdende Stoffe sind nur im unvermeidlichen Umfang und unter Einhaltung aller gesetzlichen Vorschriften und technischen Regeln zu verwenden.
- Es sollten auf die örtlichen Gegebenheiten und die verwendeten Baumaschinen bzw. Stoffe angepasste Schutzmaßnahmen ergriffen werden, wie z.B. die Verwendung/Nutzung von zugelassenen, dichten und beständigen Auffangwannen, dichten Abfüllflächen, zugelassenen, dichten und beständigen Behältern oder Tankwagen mit allen erforderlichen zugelassenen Sicherungseinrichtungen. Das umfasst beispielsweise auch den Transport und die Befüllung der WEA mit Schmierstoffen etc. (in der Betriebsphase des Windparks kommt beispielsweise dem etwaigen Ölwechsel eine besondere Rolle zu).
- Auf den Bauflächen sollte ein angemessener Rückhalt für die verwendeten wassergefährdenden Stoffe errichtet werden (z.B. Umwallung in Anlehnung an [9]).
- Im Einzelfall und in Abhängigkeit von den jeweiligen Gefährdungspotential sind vor Baubeginn ggf. Gegenmaßnahmen für denkbare Stör- und Notfälle bedenken.
- Auf der Baustelle sollten auf die örtlichen Gegebenheiten und die Stoffe angepasste Ölbindemittel, wie Sorb-Streu und Sorb-Schlängel sowie Sorb-Vlies, vorgehalten werden.

### **Sorgfalt im Umgang mit Baustoffen/-materialien**

Im Folgenden sind Aspekte zum Umgang mit Baustoffen und -materialien aufgeführt, die bei der Errichtung von WEA eingesetzt werden (siehe hierzu [8]).

- Die zum Einsatz kommenden Bauteile, Baustoffe und Bauhilfsstoffe (Farben, Dichtstoffe, Klebstoffe, Isolierstoffe, Korrosionsschutzmittel, Fremdmassen, Verbaulemente, etc.) dürfen keine auswaschbaren oder auslaugbaren wassergefährdenden Stoffe enthalten. Entsprechende Nachweise sind beizubringen (Sicherheitsdatenblätter etc.)
- Die Verwendung von Recycling-Material (RCL-Material) ist unzulässig.
- Der Einsatz von Schalölen als Trennmittel ist nur erlaubt, wenn das Mittel ein geringes Wassergefährdungspotenzial aufweist und alternative Schalungsverfahren unverhältnismäßig sind.
- Für Verfüllungen und Aufschüttungen darf nur unbelastetes Bodenmaterial eingesetzt werden, das am Einbringungsort nicht zu schädlichen Bodenveränderungen führt. Ortsfremde Bodenmassen dürfen in Schutzgebieten nur unter Beachtung der technischen Regeln der LAGA [5] bzw. gemäß § 12 BBodSchV [6][7] eingebaut werden. So sind i.d.R. die vorgegebenen Werte Z 0 gemäß Tabellen I.1.2.2 und II.1.2.3 für Feststoffe und Eluat (Boden) nachweislich einzuhalten.
- Soweit die Lagerung erosionsgefährdender Stoffe für die Baudurchführung erforderlich ist, müssen diese räumlich und zeitlich auf das notwendige Maß beschränkt und ein Abschwemmen durch geeignete Vorkehrungen ausgeschlossen werden, siehe hierzu DIN 19731 [10], Leitfaden Bodenkundliche Baubegleitung [12] sowie DIN 19639 [11].

### **Besondere Sorgfalt beim Betrieb von Baumaschinen**

Im Folgenden sind die vorgesehenen Auflagen zum Betrieb von Baumaschinen, die bei der Errichtung von WEA eingesetzt werden, beschrieben:

- Besondere Sorgfalt und örtlich angepasste, bodenschonende Bearbeitung gemäß DIN 19731 [10], Leitfaden Bodenkundliche Baubegleitung [12] sowie DIN 19639 [11]
- Beim Einsatz von Baumaschinen und Geräten muss mit besonderer Sorgfalt gearbeitet werden. Fahrzeuge und Baumaschinen sind gegen Kraftstoff- und Ölverluste zu sichern, die Baumaschinen und Fahrzeuge sind diesbezüglich arbeitstäglich vor Beginn der Arbeiten zu überprüfen.
- Es sollten auf die örtlichen Gegebenheiten und die verwendeten Baumaschinen bzw. Stoffe angepasste Schutzmaßnahmen ergriffen werden, wie z.B. die Verwendung/Nutzung von zugelassenen, dichten und beständigen Auffangwannen, dichten Abfüllflächen, zugelassenen,

dichten und beständigen Behältern oder Tankwagen mit allen erforderlichen zugelassenen Sicherungseinrichtungen. Das umfasst beispielsweise auch den Transport und die Befüllung der WEA mit Schmierstoffen etc. (In der Betriebsphase kommt dem etwaigen Ölwechsel eine besondere Rolle zu).

- Abstellen der Baufahrzeuge und Baugeräte in der arbeitsfreien Zeit ist im Regelfall nur auf den Baueinrichtungsflächen gestattet. Wenn dies im Ausnahmefall nicht möglich oder vertretbar ist, sind Kontrollen sicher zu stellen.
- Bei Unterhaltungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten ist die Lage im Trinkwasserschutzgebiet zu berücksichtigen, so dass Gefährdungen der Gewässer durch hinreichende Schutzmaßnahmen auszuschließen sind [3]. Falls in Ausnahmefällen Betankungen im Feld erforderlich sind, sind die Auflagen der Behörden zu beachten.
- Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten an Baumaschinen und Fahrzeugen sind planmäßig nur außerhalb der erweiterten Schutzzonen durchzuführen. In Ausnahmefällen dürfen diese Arbeiten nur auf den Baustelleneinrichtungsflächen / gesicherten Bauplätzen durchgeführt werden.
- Die Lagerung von wassergefährdenden Stoffen ist nur im unbedingt erforderlichen Umfang und auf dafür zugelassenen Flächen zulässig.
- Wassergefährdende Stoffe sind nur im unvermeidlichen Umfang und unter Einhaltung aller gesetzlichen Vorschriften und technischen Regeln zu verwenden.

## 2. Umfassende Sorgfalt im Bodenschutz

In Anlehnung an den Vorgaben des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) [13] sind folgende Aspekte zur Sorgfalt, zu vorbeugenden Maßnahmen zum Bodenschutz zu beachten:

### Wesentliche Ziele des Bodenschutzes

1. Vermeidung von Bodenschäden ist vorrangig gegenüber der nachträglichen Beseitigung.
2. Keine schädlichen Verdichtungen der Böden im Zuge von Befahrung, Umlagerung und Wiederherstellung.
3. Keine Vermischungen unterschiedlicher Bodenschichten beim Aushub, bei der Zwischenlagerung auf Bodenmieten und beim Wiedereinbau.
4. Keine Schadstoffeinträge.
  - Öle und Kraftstoffe leckagesicher lagern.
  - Betankungen nicht auf ungeschützten Bodenflächen.
5. Keine Verunreinigung der Böden mit Abfall, Schotter etc. Vollständige Beseitigung aller Bauabfälle und Befestigungen nach Bauabschluss.
6. Nach Bauabschluss sind die Böden der wieder zu begrünenden Flächen ohne Schäden durch Verdichtungen / Vermischungen entsprechend ihres Ausgangszustands so herzustellen, dass sie vollständig durchwurzelbar sind (entsprechend der ursprünglichen Schichtung und Lagerungsdichte).
7. Keine Befahrungen und Lagerungen außerhalb des zugelassenen Baufeldes.

### Wesentliche Maßnahmen des Bodenschutzes

1. Vermeidung von schädlichen Bodenverdichtungen keine Bodenarbeiten bei zu nassen Böden.
  - bis maximal steif-plastische Konsistenz nach DIN 19682-5 und DIN EN ISO 14688-1
  - nach ergiebigen Niederschlägen, bei Pfützenbildung oder weich-plastischer Konsistenz mit der Bodenkundlichen Baubegleitung abstimmen und ggf. Bodenarbeiten einstellen.

#### Maschinen- und Geräteeinsatz

- Bodenarbeiten auf unbefestigten Flächen nur mit Kettenlaufwerken und geringer Bodenpressung (Zielwert: Bodenpressung  $<0,5 \text{ kg/cm}^2 = 5 \text{ N/cm}^2 = 50 \text{ kPa}$ ; Werte müssen an Bodenverhältnisse und Vorhabenstypen begründet angepasst werden).

- Radfahrzeuge oder größere Bodenpressungen nur auf befestigten Baustraßen bzw. Bauflächen.
- Bodenarbeiten auf unbefestigten Flächen mit möglichst geringem Befahrungs- und Rangieraufwand erledigen.

## 2. Bodenausbau

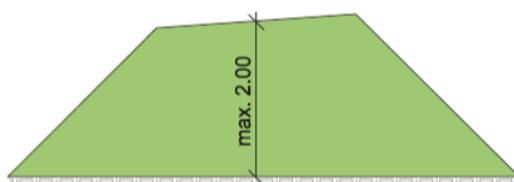
- Bodenabtrag vorzugsweise mit Kettenbaggern.
- Rückschreitend im Linienverfahren.
- Nur bei trockenen Bodenverhältnissen können Planiertrauen eingesetzt werden.
- Keine langen Schubwege über 30 Meter.
- Aufmietung nicht mit der Raupe, Bodenmiete darf nicht befahren werden.
- Bodenschichtung beachten. Keine Vermischung unterschiedlicher Schichten.

## 3. Bodenmieten

- Getrennte Lagerung von A-, B- und C-Boden.



- Keinerlei Befahrung, auch nicht zur Profilierung.
- Oberboden (A-Boden): maximal 2 Meter hoch (Oberboden kann unmittelbar auf dem anstehenden Mutterboden (A-Boden) angelegt werden).
- Unterboden durchwurzelt (B-Boden): maximal 3 Meter hoch. (B-Miete auf B-Schicht anlegen, zuvor A-Boden ausheben und seitlich lagern).
- Unterboden (C-Boden): höher möglich. (C-Miete je nach Substrateigenschaften nach Vorgabe durch Bodenkundliche Baubegleitung auf B- oder C-Schicht anlegen).
- Zwischenbegrünung der Ober-Bodenmiete bei Lagerung > 2 Monate. Unmittelbar nach Aufmietung begrünen (Ansaatmischungen bevorzugen). (Ziel: Mieten trocken halten und Nitratauswaschung minimieren)
- Zwischenbegrünung der B- und C-Bodenmieten bei Lagerungen > 2 Monate. Um die Mieten trocken zu halten, sollte von der Bodenkundlichen Baubegleitung die Begrünungsmöglichkeit geprüft und bei entsprechender Eignung veranlasst werden.
- Alternativ zur Begrünung können Bodenmieten auch mit Folie abgedeckt werden, um sie vor Austrocknung und Vernässung zu schützen.
- Bodenmieten nicht in nassen Senken / Mulden anlegen, um Vernässungen zu vermeiden.
- Mieten profilieren, aber nicht oberflächlich verschmieren; sonst erfolgreiche Ansaat nicht möglich.
- Mieten sind keine Lagerflächen für Baumaterialien.



4. Anlegen von Baueinrichtungsflächen und Baustraßen
  - Anstehenden Boden mit reißfestem Vlies abdecken.
  - Vliese überlappen und randlich überstehen lassen, damit keine Verschmutzung des anstehenden Bodens stattfindet.
  - Schotter / Wegebbaumaterial vor Kopf einbauen.
  - Nach Bedarf bzw. Eignung ggf. andere Befestigungen wählen (mobile Plattensysteme, Holzbohlen etc.).
  
5. Rückbau von Baueinrichtungsflächen und Baustraßen
  - Vollständige Entfernung (Vlies, Schotter etc.).
  - Ausbau des Schotters / Wegebbaumaterials rückschreitend.
  
6. Wiederherstellung der Böden nach Bauabschluss
  - Abstimmung mit der Bodenkundlichen Baubegleitung, ob Lockerung des anstehenden Unterbodens vor Bodenauftrag notwendig.
  - Schichtgerechter Wiedereinbau in ursprünglicher Lagerung der A-, B- und C-Böden.
  - Keine Wiederherstellung bei zu feuchten, weich-plastischen bis breiigen Böden.
  - Keine schädliche Verdichtung der wiederverfüllten Bodenschichten durch dynamische Verdichtungsmaschinen (keine Walzen etc.).
  - Kein Höhenversatz der wiederhergestellten Oberfläche zum natürlichen Gelände.
  - Unmittelbare Begrünung nach Oberflächenwiederherstellung zur Minderung der Nitratauswaschung und Erosionsgefährdung sowie zur Regeneration des Bodenlebens.
  - Überschussmassen, die nicht im Baufeld fachgerecht eingebaut werden können, sind vollständig zu entfernen und rechtskonform zu verwerten oder zu beseitigen.
  
7. Niederschlagswasser / wild abfließendes Wasser / Erosion
  - Vermeiden des Übertritts von Niederschlagswasser von den Bauflächen auf unterliegende Wege oder Flächen mit Hilfe geeigneter Wasserhaltungsmaßnahmen, um Erosions- und Abflussschäden vorzubeugen.
  - Ggf. Wasserhaltung und Ableitung anfallenden Tag-/Stauwassers berücksichtigen (§56 WHG; §46 LWG Abwasserbeseitigung)
  
8. Unklarheiten / Unsicherheiten
  - Treten bei der Umsetzung der Maßnahmen zum Schutz der Böden Probleme oder Fragen auf, dann ist die Bodenkundliche Baubegleitung zu kontaktieren.
  - Dies gilt beispielsweise bei unklaren Bodenschichtungen oder Unsicherheiten bei der Einschätzung der aktuellen Bodenfeuchte und Verdichtungsempfindlichkeit.

## Literaturverzeichnis

- [1] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung Wasser gefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen (Verwaltungsvorschrift Wasser gefährdende Stoffe, VwVwS)  
Vom 17. Mai 1999 (BAnz. Nr. 98a vom 29. Mai 1999)
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Verwaltungsvorschrift Wasser gefährdender Stoffe  
Vom 27. Juli 2005
- [3] Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen – AwSV  
Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905)
- [4] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG)  
vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 4 Absatz 76 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist
- [5] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)  
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen – Technische Regeln, LAGA-Mitteilung 20  
November 2003
- [6] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)  
12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist
- [7] Vollzughilfe zu § 12 BBodSchV (LABO)  
Vollzughilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (§ 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung)  
September 2002
- [8] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.:  
DWA-A 779, Technisches Regelwerk wassergefährdender Stoffe (TRwS), Allgemeine Technische Regelungen, April 2006
- [9] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.:  
DWA-A 793-1, Technisches Regelwerk wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Biogasanlagen – Teil 1: Errichtung und Betrieb mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft - Entwurf -, August 2017
- [10] Deutschen Instituts für Normung e. V.  
DIN 19731: 1998-05, Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial  
Beuth Verlag  
Berlin, Mai 1998
- [11] Deutschen Instituts für Normung e. V.  
DIN 19639, Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben  
Beuth Verlag  
Berlin, September 2019

- [12] Bundesverband Boden e. V.:  
BVB-Merkblatt, Band 2: Bodenkundliche Baubegleitung BBB – Leitfaden für die Praxis  
Erich Schmidt Verlag
  
- [13] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen LANUV (Hrsg.)  
Boden – mehr als Baugrund, Bodenschutz für Bauausführende (Architekten, Bauträger, Bau-  
unternehmen, Landschafts- und Gartenbau)  
Recklinghausen 2019

# KRÄMER BAU GmbH

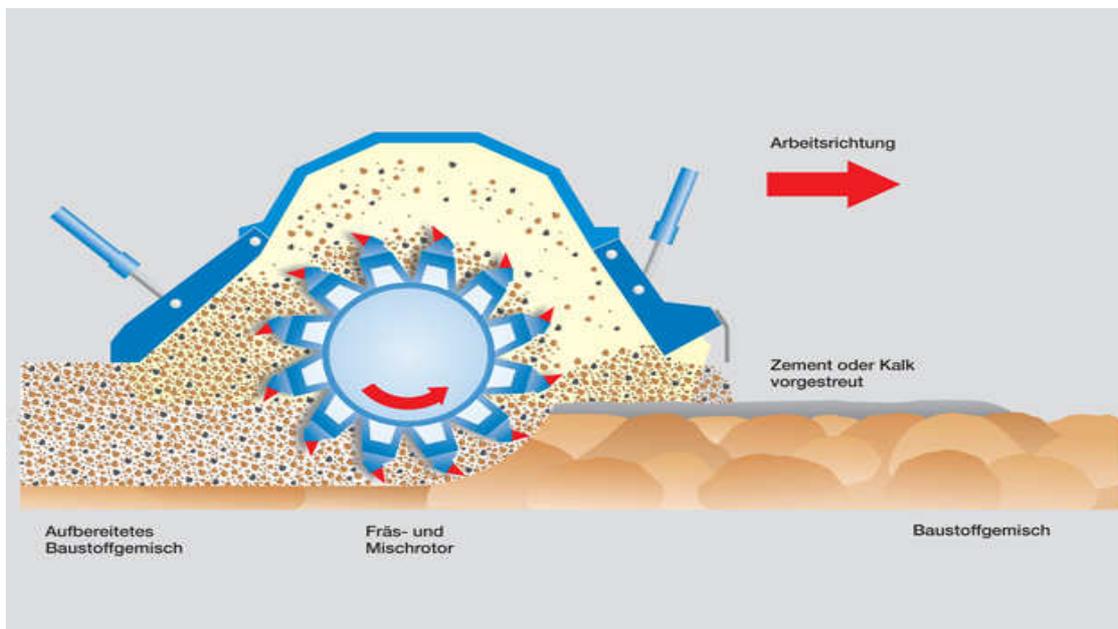
Tiefbau · Baustoffe · Transporte

Verlegung von Kabel-, Wasser- und Gasleitungen  
Pflasterarbeiten, Erd-, Kanal- und Straßenbau



## Verfahrensbeschreibung Bodenstabilisierung

Bodenstabilisierung ist der Überbegriff für die Bodenverbesserung. Dieses Verfahren wendet man an, wenn Böden durchnässt sind und deshalb nicht ausreichend verdichtet bzw. befahren werden können.



Durch das Einmischen von Bindemitteln (meistens Kalk, Kalk-Zement Gemische) bilden sich Krümel und der Wassergehalt wird reduziert. Die Plastizitätseigenschaften, die Verdichtungseigenschaften und die Tragfähigkeit werden dadurch verbessert.

Bei der Bodenverbesserung werden Bindemittel in den Boden eingemischt, um seine Einbaufähigkeit und Verdichtbarkeit zu verbessern. Der Boden wird dadurch unempfindlich gegen Nässe. Die verbesserten Materialeigenschaften erleichtern die Ausführung von Bauarbeiten auf dem Gelände. Die Bodenverbesserung findet z. B. Anwendung bei der Herstellung von Dämmen und Böschungen oder bei Verfüllungen.

Die Bodenverfestigung wird durch das Einmischen von Bindemitteln erreicht. Durch diese Behandlung wird der Boden raumbeständig und dauerhaft tragfähiger. Typische Anwendungen für die Bodenverfestigung finden sich beim Bau von Wegen, Straßen und beim Ausbau von Gewerbe- und Neubaugebieten.

Nach unseren Erfahrungen und Rücksprache mit der GHT wird die Wasserdurchlässigkeit durch die Verwendung von Bindemitteln unter Voraussetzung der üblichen Dosierung von 2-6 M.-%, der üblichen Einarbeitung und Nachbearbeitung nicht so beeinträchtigt, dass eine Versiegelung stattfindet.