



Windpark Wilnsdorf II

Fachbeitrag
Boden- und Gewässerschutz

Gefährdungsabschätzung und Schutzkonzept



Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Niederlassung Bonn
Acherstraße 13b, 53111 Bonn
Telefon +49 228 945875-0, bce-bonn@bjoernsen.de
Juli 2021, sk/hv/2019298.40

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht

1	Einleitung	1
1.1	Vorhaben und Anlass	1
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise	2
1.3	Methode zur Bewertung der Bodenfunktion	3
1.4	Methode zur Bewertung der Gewässer- und Grundwassersituation	4
2	Datengrundlage	5
3	Untersuchungsgebiet	6
3.1	Hydrogeologie und Hydrologie	6
3.2	Böden	7
4	Lokale Bodenkartierung	9
4.1	Bodenfunktionen	10
4.1.1	Funktionserfüllung gemäß BK50, Maßstab 1:50.000 (Schutzwürdigkeit)	11
4.1.2	Funktionserfüllung anhand der vorhabenbezogenen Sondierung (Schutzwürdigkeit)	11
5	Bodenempfindlichkeiten und vorhabensbezogene Gefährdungspotentiale	12
5.1	Verlust der Eigenart und Vermischung	13
5.2	Verdichtung	14
5.3	Erosion	14
6	Beschreibung der Gewässer- und Grundwassersituation bzw. Entwässerungssituation	15
7	Bewertung der Gewässer- und Grundwassersituation	17
8	Konzept zum Boden- und Gewässerschutz	18

8.1	Empfohlene Maßnahmen in der Bauphase	18
8.1.1	Verlust der Eigenart – Aufbruch des Bodengefüges	18
8.1.2	Vermischung von unterschiedlichen Bodenmaterialien	19
8.1.3	Schutz gegen Eintrag von Fremdboden	19
8.1.4	Schutz gegen Bodenverdichtung	20
8.1.5	Schutz gegen Sediment- und Nährstoffaustrag (Auswaschung)	20
8.1.6	Schutz gegen Austrag wassergefährdender Stoffe	20
8.1.7	Bauzeitliche Wasserhaltung / Entwässerung (Dränwirkung)	23
8.1.8	Schutz gegen Erosion	24
8.2	Maßnahmen in der Betriebsphase	24
8.2.1	Betrieb und Wartung der Anlage	25
9	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in der WEA	25
10	Fazit	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schematische Darstellung zur Gefährdungsabschätzung am Bsp. Boden - Istzustand wird mit dem Planungszustand abgeglichen. Die ggf. herausgearbeiteten Unterschiede werden an-hand 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 Bodentypen im Plangebiet gemäß BK50 [7]	8
Abbildung 4:	Übersicht Schutzwürdigkeit der Böden gemäß BK50, 3. Auflage [9], im Kernbereich der Planung ist die Schutzwürdigkeit nicht bewertet	9
Abbildung 5:	Entwässerungssituation im Planungsgebiet, Kartengrundlage aus elwasweb.nrw.de, DGM 1 m	16
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	23
Abbildung 10:	Querrinne mit Bordstein zur Wegentwässerung als Erosionsschutzmaßnahme (Beispiel)	24
Abbildung 11:	Anforderungen an Anlagen außerhalb von Schutzgebieten [29]	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Datengrundlage, recherchiert oder bereitgestellt durch den Auftraggeber	6
Tabelle 2:	Charakterisierung der hydrogeologischen Einheit an der WEA04 nach HÜK250 [4]	7
Tabelle 3:	Überblick über die Bodensondierungen am 20.07.2020	10
Tabelle 4:	Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [9] zur Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Kenndaten aus BK50.	11
Tabelle 5:	Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [9] zur Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Kenndaten erhoben im Feld gemäß KA5	12
Tabelle 6:	Anteil an verwendeten Ölen/Schmierstoffen mit einem Volumen über jeweils 220 Liter	25

Anlagen

A-1	Übersichtskarte, Maßstab 1: 2.500
A-2	Fotodokumentation zur Bodensondierung und hydrologischen Kartierung am 20.07.2021
A-3	Geländeprotokolle der Bodensondierung (BP1-BP4)
A-4	Ermittelte Kenndaten zur Bewertung von Böden mit hoher oder sehr hoher Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit
4.1	Kenndaten gemäß BK50 [9]
4.2	Kenndaten gemäß Geländeaufnahmen vom 20.03.2020
A-5	Allgemeiner Sorgfaltskatalog zum Gewässerschutz
A-6	Empfohlene Maßnahmen zum Bodenschutz (Karte, Maßstab 1:2.500)
A-7	Tabellarisches Schutzkonzept
A-8	Wassergefährdende Stoffe
8.1	Angaben zu wassergefährdenden Stoffen, V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW
8.2	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW

Abkürzungsverzeichnis

ABAG	Allgemeine Bodenabtragungsgleichung
AG	Auftraggeber
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BBodSchG	Bodenschutzgesetz
BK50	Amtliche 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
HÜK250	Hydrologische Übersichtskarte, Maßstab 1:200.000
KA5	Bodenkundliche Kartieranleitung 5
kf	Durchlässigkeitsbeiwert
LEP NRW	Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen
LG	Landschaftsgesetz
LK	Luftkapazität
Lu	Lehmiger Schluff
nFK in We	Nutzbare Feldkapazität im Wurzelraum
NRW	Nordrhein-Westfalen
RCL-Material	Recycling-Material
Us	Sandiger Schluff
Uls	Sandig-lehmiger Schluff
WEA	Windenergieanlage

Verwendete Unterlagen

- [1] 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

- [2] 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

- [3] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
DWA A117 - Bemessung von Regenrückhalteräumen.; Arbeitsblatt DWA-Regelwerk, Hennef, 2006

- [4] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
<https://geoviewer.bgr.de/mapapps/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de> (zuletzt abgerufen am 03. April 2020)

- [5] Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, ELWAS-Geschäftsstelle
<http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf> (zuletzt abgerufen am 17. August 2021)

- [6] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb
<https://www.gd.nrw.de/ggb3/gb970044.htm> (zuletzt abgerufen am 02. April 2020)

- [7] Geschäftsstelle IMA GDI.NRW
<https://www.geoportal.nrw/> (zuletzt abgerufen am 16. August 2021)

- [8] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb (Hrsg.)
Die Karte der Schutzwürdigen Böden NRW 1:50.000, zweite Auflage 2004

- [9] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb (Hrsg.)
Die Karte der Schutzwürdigen Böden NRW 1:50.000, Bodenschutz-Fachbeitrag für die räumliche Planung, dritte Auflage 2017

- [10] 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)

- [11] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Verwaltungsvorschrift Wasser gefährdender Stoffe
Vom 27. Juli 2005

- [12] 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

- [13] Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen – Landeswassergesetz - LWG
Vom 08. Juli 2016

- [14] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten
Bodenkundliche Kartieranleitung – KA5
5. Auflage, 438 Seiten, 41 Abbildungen, 103 Tabellen, 31 Listen
2005

- [15] Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
18. April 2017

- [16] Deutschen Instituts für Normung e. V.
DIN19639:2019-09-Entwurf Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben,
Beuth Verlag
Berlin, September 2019

- [17] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
Arbeitsblatt A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
DWA-Regelwerk
Hennef, 2005

- [18] 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

- [19] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)
Arbeitsblatt DVGW W101 - Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser
Bonn, Juni 2006

- [20] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)
Arbeitsblatt DVGW W102 – Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, Teil 2: Schutzgebiete für Talsperren
Bonn, April 2002
- [21] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)
Technischer Hinweis – Merkblatt DVGW W 1001-B2 (M) – Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb – Beiblatt 2: Risikomanagement für Einzugsgebiete von Grundwasserfassungen und Trinkwassergewinnungen
Bonn, November 2015
- [22] 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
- [23] Deutschen Instituts für Normung e. V.
DIN18915:2018-06 Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten, Beuth Verlag
Berlin, Juni 2018
- [24] Landesamt für Natur und Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)
<http://luadb.it.nrw.de/LUA/hygon/pegel.php?interaktiv=N>, HYGON (Hydrologische Rohdaten Online), zuletzt abgerufen am 06.04.2020
- [25] Landesamt für Natur und Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)
Methodendokumentation zur großmaßstäbigen Bodenfunktionsbewertung in Nordrhein-Westfalen, LANUV-Arbeitsblatt 42, Recklinghausen 2019
- [26] Deutschen Instituts für Normung e. V.
DIN19708:2005-02-Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Boden durch Wasser mit Hilfe der ABAG, Beuth Verlag
Berlin, September 2019
- [27] juwi AG (Hrsg.)
Windpark Wilnsdorf, Fachbeitrag Boden- und Gewässerschutz
Juni 2020
Verfasser: Björnßen Beratende Ingenieure GmbH
- [28] juwi AG
Geotechnischer Bericht, Windpark Wilnsdorf (1 x Vestas V150-5.6 HH169m, 2 x Vestas V150-5.6 HH148m)
Verfasser: Geotechnisches Büro Dr. Koppelberg und Gerdes GmbH

- [29] Ecomed-Storck GmbH
Die neue AwSV – Das ändert sich für Sie, Leitfaden für Betreiber von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, N. Müller, Landsberg am Lech, 2017

1 Einleitung

Die juwi AG plant in der Gemeinde Wilnsdorf an der Grenze zum Bundesland Hessen den Bau einer Windenergieanlage (WEA) unmittelbar angrenzend an drei WEA, die sich bereits im Genehmigungsverfahren befinden.

Im Vorfeld und im Zuge der Planungen sollen die Bodenfunktion und der Wasserhaushalt/die Entwässerungssituation sowie die Belange des Boden- und Gewässerschutzes fachgutachterlich bearbeitet werden, um beim Bau und Betrieb der WEA angemessenen Schutz für Boden und Wasser bieten zu können.

Die Ergebnisse der geforderten bodenkundlichen und hydrologischen Standortcharakterisierung und -bewertung werden im vorliegenden Bericht dokumentiert. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die weiteren boden- und gewässerschutzbezogenen Erläuterungen. Im Fokus stehen dabei die entsprechenden Schutzbelange während der Errichtung/der Bauphase der geplanten WEA. Darauf aufbauend werden potentielle Gefährdungen identifiziert und bewertet. Aus dieser Gefährdungsabschätzung werden Schutzmaßnahmen für Boden und Wasser während der Bau- und Betriebsphase abgeleitet.

1.1 Vorhaben und Anlass

Die geplante WEA soll an bestehenden Forstwegen errichtet werden. Die Erschließung erfolgt von Osten über die L729 (NRW) bzw. L1571 (Hessen).

Beim Anlagentyp handelt es sich um den Typ Vestas V150-5,6 MW, mit Nabenhöhen von 148 m NH und einem Rotordurchmesser von 150 m. Daraus ergibt sich eine Gesamthöhe der Anlage von rd. 223 m.

Für die Errichtung der WEA sind Rodungen im Bereich der Zuwegungen und der Bauplätze erforderlich. Die Bestandsforstwege werden ertüchtigt sowie teils ausgebaut, ein Teil der Zuwegung wird neu gebaut. (vgl. Anlage A-1). Große Areale im Bereich der geplanten WEA wurden bereits aufgrund des Borkenkäferbefalls durch den Forst gerodet.

Das Fundament der Anlage hat einen Durchmesser von rd.25 m. Die Gründung fußt bis in eine Bodentiefe von bis zu 2,5 m unter GOK.

Auf dem Bauplatz werden eine Kranstellfläche sowie Montage- und Lagerflächen hergerichtet. 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 sowie die Zuwegungen bleiben auch während der Betriebszeit der WEA bestehen. Zusätzlich wird eine Kranauslegerfläche (rd. 2.500 m²) hergerichtet, die im Bedarfsfall mit Lastverteilplatte ausgelegt wird.

Die Inanspruchnahme der Flächen und des Untergrundes bedeutet einen Eingriff in die Bodenfunktion und in die kleinräumige hydrologische Situation, die im vorliegenden Bericht erläutert wird. Zudem hat der baubegleitende Bodenschutz spätestens mit der Veröffentlichung der entsprechenden DIN 19639 im September 2019 an Bedeutung gewonnen. Die DIN 19639 sieht die Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes sowie eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) vor, wenn die Böden im Eingriffsbereich nach Bauabschluss ihre natürliche Funktion wieder erfüllen sollen. Das gilt insbesondere bei Böden mit hoher Funktionserfüllung, bei besonders empfindlichen Böden oder bei Eingriffsflächen > 5.000 m². Ein genehmigungsfähiger und tatsächlich umsetzbarer Bodenschutz beginnt somit mit der Grundlagenermittlung und führt in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten über einen Fachbeitrag zur Genehmigungsplanung (Bodenschutzkonzept) zur BBB in der Umsetzungs- und ggf. Nachsorgephase.

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 [1], LG und LEP NRW. Der baubegleitende Bodenschutz wird primär durch die DIN 19639 (2019-09) geregelt.

Basierend auf einer lokalen Standortkartierung werden der örtliche Bodenaufbau sowie die Bodenfunktionen vornehmlich im Bereich der geplanten Eingriffe zum WEA-Bau/Betrieb beschrieben und bewertet. Die an den Planungsmaßstab angepasste Standortkartierung ist erforderlich, da die zur Verfügung stehende amtliche Datengrundlage mit der Bodenkarte 1:50.000 (BK50), 3. Auflage [9], zu gering auflöst, um die Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit der Böden hinsichtlich des geplanten Vorhabens beurteilen zu können.

Zudem wird die Entwässerungssituation im Planungsgebiet hinsichtlich potentieller Gefährdungen für Gewässer und Grundwasser bewertet. Außerdem stellt sie die Grundlage für die spätere Konzeption der Niederschlagswasserableitung aus den Drainagen der WEA dar.

Basierend auf den Erkenntnissen zum Bodenaufbau, zur Wasserdurchlässigkeit des Bodens sowie zum Wasserhaushalt/zur Entwässerungssituation werden die Gefährdungspotentiale für Boden und Gewässer/Grundwasser identifiziert, die aus der geplanten Bautätigkeit sowie aus dem späteren Betrieb der WEA erwachsen können. Die Schutzwürdigkeit der angetroffenen Böden wird hierfür gemäß der Nomenklatur des Geologischen Dienst NRW für die Bodenkarte 1:50.000 (BK50), 3. Auflage [9] eingestuft (im geoviewer abzurufen unter [7]). Ergänzend werden Hinweise gemäß des LANUV-Arbeitsblatt 42 ‚Methodendokumentation zur großmaßstäbigen Bodenfunktionsbewertung in Nordrhein-Westfalen‘ [25] gegeben. Die potentiellen Gefährdungen für Boden und Gewässer werden hinsichtlich ihrer möglichen bzw. wahrscheinlichen Auswirkungen eingeschätzt. Dafür wird anhand von Wirkfaktoren der Istzustand (Ergebnisse der Standortkartierung, Schutzwürdigkeit) mit den Planungszuständen (Bau und Betrieb) verglichen. Für die Bewertung der potentiellen Gefährdung durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen werden stets der Austrag (mögliche Schadstoffquelle), die Verfrachtung und der Eintrag am lokalen Schutzziel berücksichtigt. Hierfür wird vornehmlich auf ein-

schlägige technische Regelwerke sowie relevante Gesetze, Verordnungen und Vorschriften Bezug genommen [2][3][10][12][15].

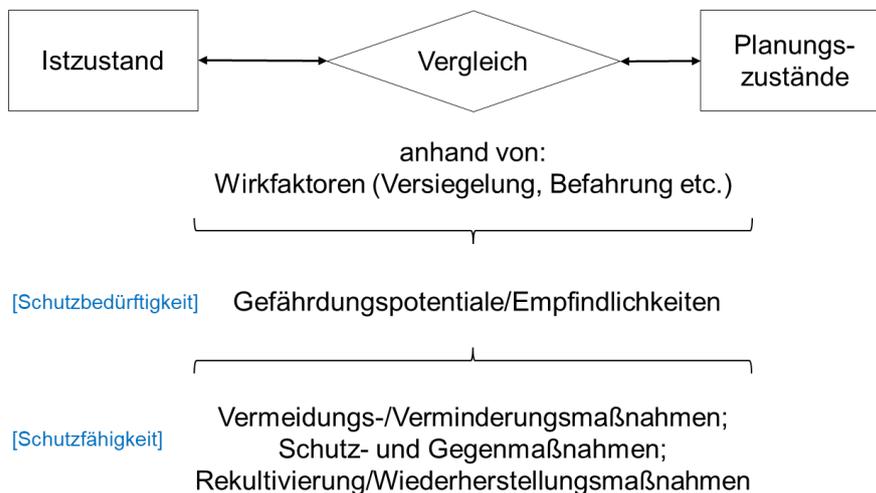


Abbildung 1: Schematische Darstellung zur Gefährdungsabschätzung am Bsp. Boden - Istzustand wird mit dem Planungszustand abgeglichen. Die ggf. herausgearbeiteten Unterschiede werden anhand einzelner Wirkfaktoren betrachtet und die entsprechenden Empfindlichkeiten (Schutzbedürftigkeit) benannt. Vermeidungs-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

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.

Die Resultate der Untersuchungen und das Schutzkonzept werden in Abstimmung mit dem AG in tabellarischer Form zusammengefasst und dargestellt. Außerdem wird der bereitgestellte Lageplan im Sinne eines Boden- und Gewässerschutzplans kommentiert (Anlage A-6; Markierung von erforderlichen Schutz- und Gegenmaßnahmen mit Verweis auf das tabellarische Schutzkonzept (Anlage A-7) sowie auf den Sorgfaltskatalog (Anlage A-5)).

1.3 Methode zur Bewertung der Bodenfunktion

Die Bodenfunktionsbewertung erfolgt in Anlehnung an die Funktionsbeschreibung und Bewertungsmatrix des Geologischen Dienstes NRW, Auflage 3 [9]. Grundlage der Bewertung ist das Maß bzw. der Ausprägungsgrad der Erfüllung natürlicher Bodenfunktionen und der Archivfunktion. Die in § 2 Abs. 2 BBodSchG [1] definierten schutzwürdigen Bodenfunktionen werden wie folgt differenziert:

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

Als weitere Kriterien werden die Funktionen für den Klimaschutz als Kohlenstoffspeicher und Kohlenstoffsenke sowie als 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 Gesamtwertung der Schutzwürdigkeit eines Bodens folgt schließlich einer Priorisierung, die in [9] 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 [9].

Zur Beurteilung der Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit wird die Bewertungsmatrix gemäß [9] (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 [14] abgeschätzt.

1.4 Methode zur Bewertung der Gewässer- und Grundwassersituation

Die geplanten Bautätigkeiten sowie der spätere Betrieb der WEA können, vornehmlich durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Gefährdungspotentiale für Gewässer und ggf. Grundwasser bedingen. Diese vorhabensbezogenen Gefährdungspotentiale werden im Rahmen einer Gefährdungsabschätzung nach den gesetzlichen Vorgaben (WHG [12], LWG NRW [13], AwSV [15] etc.) und den einschlägigen Technischen Regeln (DVGW W101 [19], DVGW 102 0, DVGW 1001-B2 [21] etc.) identifiziert und bewertet. Im Rahmen dieser Gefährdungsabschätzung werden der möglichen Austrag wassergefährdender Stoffe, deren Verfrachtung und deren Eintrag am lokalen Schutzziel, hier den Gewässern (vornehmlich der Hermerichsborn) und ggf. dem Grundwasser, betrachtet. Der Austrag kann dabei primär punktuell passieren, z.B. bei Havarien an Baumaschinen. Der Verfrachtungspfad kann sich je nach örtlichen Gegebenheiten in mögliche Passagen über Oberflächen- oder Zwischenabfluss (Bodenwasser) sowie vertikal durch die ungesättigte Bodenzone und weiter mit dem Grundwasser gliedern. Im vorliegenden Fall liegt der Schwerpunkt auf der Bewertung des Verfrach-

tungspfades in oberflächigen Fließgewässern, da der Untergrund als gering wasserdurchlässig bzw. nicht versickerungsfähig anzusehen ist (<https://www.geoportal.nrw/themenkarten>). 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

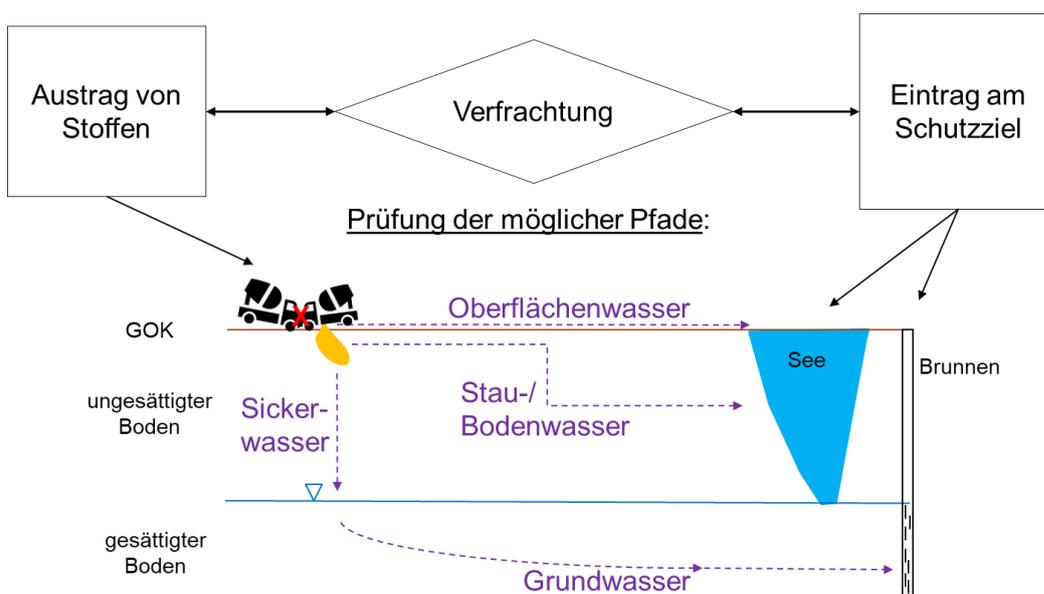


Abbildung 2: Schematische Darstellung zur Gefährdungsabschätzung für Gewässer und Grundwasser – Austrag von Schadstoffen während der Bauphase kann über Verfrachtung zu Eintrag am Schutzziel (Oberflächengewässer oder Grundwasser) führen. Es gilt, die möglichen Verfrachtungspfade (Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss,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

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.

2 Datengrundlage

Als Datengrundlage dienen vornehmlich die recherchierten und zur Verfügung gestellten Daten sowie der bereits vorhandene Fachbeitrag Boden- und Gewässerschutz (BCE-Juni 2020)

Im Folgenden ist die Datengrundlage für den vorliegenden Fachbeitrag zusammengefasst.

Tabelle 1: Datengrundlage, recherchiert oder bereitgestellt durch den Auftraggeber

Thema	Quelle
Verortung der Trinkwasserschutzgebiete, Grundwasserbeschaffenheit	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem (ELWAS) [5]
Geologie, Geowissenschaftliche Gemeindebeschreibung	Geologischer Dienst NRW, Kartengrundlagen GÜK200 [6], Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Geoviewer, Kartengrundlage GÜK100 [4]
Baugrund /Geologie	Geotechnischer Bericht [28]
Böden / Schutzwürdige Böden	Geschäftsstelle IMA Geodateninfrastruktur NRW, Geoportal NRW, Kartengrundlage BK50 [7]
Schutzwürdige Böden	
Hydrogeologie	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Geoviewer, Kartengrundlage HÜK250 [4]

Ergänzend wurden folgende Untersuchungen / Datenerhebungen durchgeführt:

- Geländebegehungen zur Aufnahme der Gewässersituation
- Bodensondierung mittels Bohrstock (Pürckhauer) an 4 Punkten

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

3 Untersuchungsgebiet

3.1 Hydrogeologie und Hydrologie

Die Gemeinde Wilnsdorf liegt im Siegerland und ist ein Teil des Schiefergebirges. Großräumig betrachtet treten an der Oberfläche Ton-, Schluff- und Sandsteine Sie entstanden in den Perioden des Unterdevon [6].

Gemäß der Geologischen Übersichtskarte 1:100.000 (GÜK100) [4] liegt die geplante WEA im Verbreitungsgebiet von Sandsteinen (teilweise quarzitisch) und sandig schluffigen Tonstein aus dem Unterdevon (Emsium).

Die Gesteine im Bereich der WEA04 sind als Grundwasserleiter charakterisiert, jedoch mit mäßigen Durchlässigkeiten. Gemäß der hydrogeologischen Übersichtskarte (HÜK250) [4] liegt die WEA04 innerhalb der wie folgt definierten hydrologische Einheit:

Tabelle 2: Charakterisierung der hydrogeologischen Einheit an der WEA04 nach HÜK250 [4]

	WEA04
Hydrogeologische Einheit	Unterdevonische Quarzite
Gestein	Sandstein, Quarzit, Tonstein, untergeordnet Konglomerat
Gesteinsart	Sediment
Verfestigung	Festgestein
Hohlraumart	Kluft
Geochemischer Gesteinstyp	silikatisch
Durchlässigkeit	mäßig (>1 · 10⁻⁵ bis 1 · 10⁻⁴ m/s)
Leitercharakter	Grundwasserleiter

3.2 Böden

Gemäß der Bodenkarte Maßstab 1:50.000 (BK50) [7] liegt die geplante WEA im Verbreitungsgebiet von Braunerden und Pseudogley-Braunerden.

Je nach Reliefposition entwickeln sich auf den Rücken und auf seichten Hängen flachgründige steinig-lehmige Braunerden. In Mulden und flachen Einschnitten dominieren Pseudogley bzw. Pseudopogley-Braunerden. Im Bereich von Fichtenforststandorten kommt es durch die Versauerung zu Podsolierung des Bodens.

Neben der BK50 existiert für das Planungsgebiet eine bodenkundliche Forstkartierung in einem detaillierteren Maßstab 1:5.000 (Forstkarte BK5). Abzurufen ist die Karte ebenfalls im geoportal.nrw [7]. Aus dieser Karte geht hervor, dass die geplante Anlage WEA04 im Bereich von Pseudogley-Braunerden liegt. Die Zuwegung schneidet gemäß BK5 Braunerden, Pseudogley-Braunerden und Podsol-Braunerden.

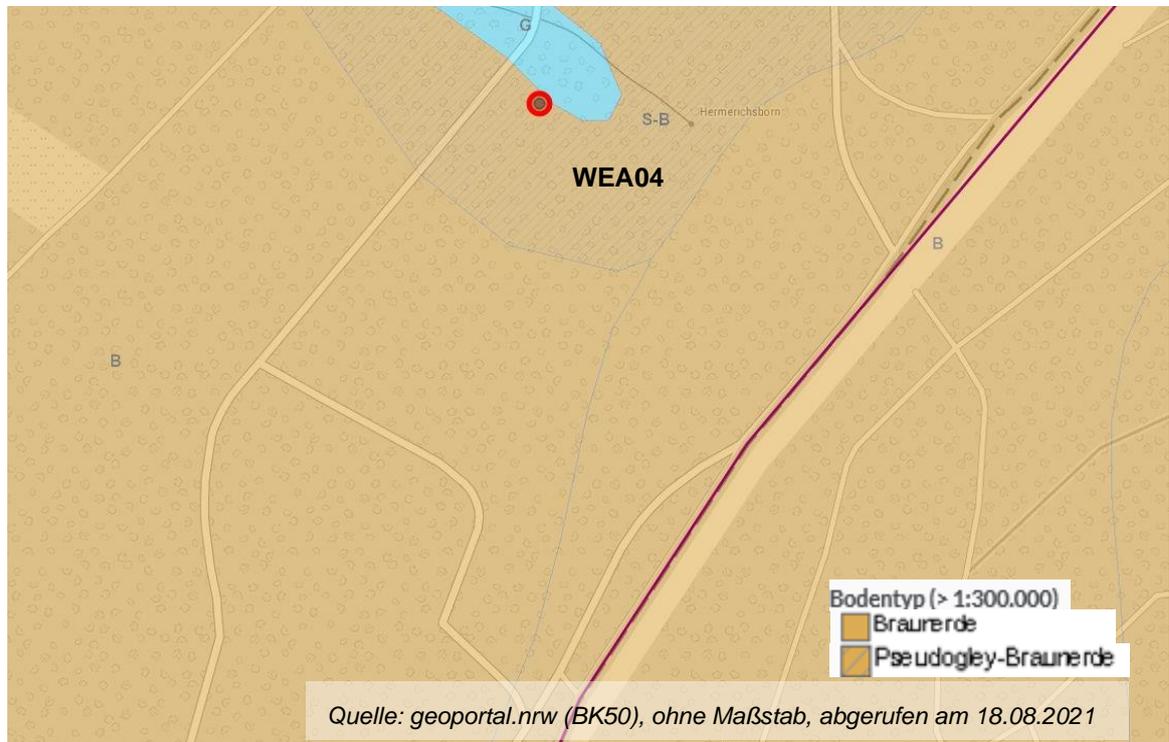


Abbildung 3: Übersicht Bodentypen im Plangebiet gemäß BK50 [7]

Gemäß der BK50 (3. Auflage) [7] liegen die geplanten WEA in einem Bereich, für den die Schutzwürdigen der Böden bzw. die Funktionserfüllung nicht bewertet ist [9]. Der Kranausleger und die Zuwegung berühren randlich einen Bereich von Böden mit „großem Wasserrückhaltevermögen“ (orange-gestreifte Schraffur) (vgl. Abbildung 4).

Der Untergrund bzw. das Substrat wird aufgrund seiner klüftigen Ausprägung und dadurch mäßigen hydraulischen Durchlässigkeit gerade als Grundwasserleiter eingestuft. Es ist allerdings anzunehmen, dass durch die verbreiteten staunassen Böden (Pseudogley, Pseudogley-Braunerde) örtlich ein vom Grundwasser unabhängiges Bodenwassersystem besteht, aus dem sich ggf. der Hermerichsborn speist.

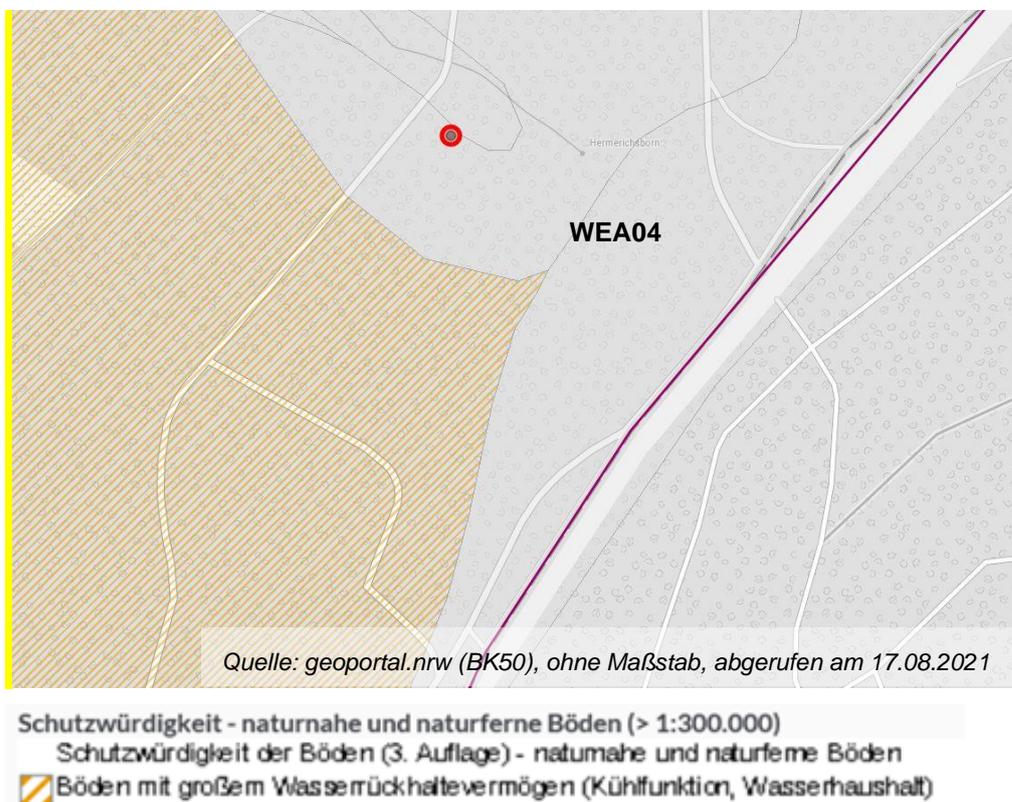


Abbildung 4: Übersicht Schutzwürdigkeit der Böden gemäß BK50, 3. Auflage [9], im Kernbereich der Planung ist die Schutzwürdigkeit nicht bewertet

4 Lokale Bodenkartierung

Die orientierende Bodensondierung am 20.07.2021 diente der überprüfenden Aufnahme des bodenkundlichen Inventars an ausgewählten Standorten und deren Bewertung im Hinblick auf die Bodenfunktion im Vorhabensmaßstab. Außerdem ist die Schutzwürdigkeit der Böden im Kernbereich der Planung amtlicherseits nicht bewertet. Die Beprobungsstellen wurden so ausgewählt, dass sie die Böden im geplanten Eingriffsbereich repräsentieren. In Folge der Kartierergebnisse vom 20.07.2021 wurde die Planung der Eingriffsbereiche für die Baufläche sowie der Zuwegung seitens der juwi AG gewässer- und bodensensibel angepasst, um mögliche Gefährdungspotenziale gering zu halten.

Es wurden vier Bodensondierungen mittels Pürckhauer-Bohrstock bis in eine maximale Tiefe von 1,00 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 anstehenden Festgesteins bestimmt. Die Bodenansprache erfolgte gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung (KA5) [14]. Die in der BK 50 beschriebenen Gleyböden wurden nicht vorgefunden.

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

Tabelle 3: Überblick über die Bodensondierungen am 20.07.2020

Bezeichnung	Standort	Maximale Bohrtiefe [~m uGOK]
BP1	WEA04, Fundament	0,70
BP2	WEA04, Kranausleger	1,00
BP3	WEA04, Zufahrt Süd	0,75
BP4	WEA04, Zufahrt Ost	0,40

Insgesamt wurde überwiegend forstlich genutzte Braunerde bzw. magere Braunerde über dem Verwitterungslehm über Sandstein angetroffen. Im Bereich des Kranauslegers ist ein durch Staunässe überprägter Podsol verbreitet. Die Bohrprofile sind der Fotodokumentation (Anlage A-2) zu entnehmen. Die Protokolle zur Bodenansprache sind in Anlage A-3 zu finden.

Das Planungsgebiet ist aktuell stark durch Waldarbeiten und Rodungen nach Borkenkäferbefall beansprucht. Der Boden ist somit durch Verdichtung in Harvester Spuren sowie flächig durch Sediment- und Nährstoffaustrag vorbelastet.

Die Bodenprofile der **Braunerde** weisen folgende Horizontabfolge auf:

- Ah-Horizont: humoser Oberboden (meist feinsandiger Schluff), bei Versauerung und beginnender Podsolierung auch mit Auslaugungshorizont (Ae)
- Bv-Horizont: verbraunter Horizont von rost-gelblicher Färbung, bei Versauerung und beginnender Podsolierung auch durch Sesquioxidanreicherung verfärbt
- Cv-Horizont: grabbarer, steiniger Verwitterungslehm, tonig-schluffig

Der Untergrund Cv-Horizont ist meist steiniger Lehm (überwiegend Schluff mit eckigen Kieskomponenten). Dieser geht zum Liegenden hin in den anstehenden Sandstein über. Der Cv Horizont wurde auf Grund lediglich am BP4 erbohrt.

Die Horizontabfolgen aller vorgefundenen Böden und die horizontbezogenen Daten sind in Anlage A-2 und A-3 aufgeführt.

Aus der Ansprache der Bodenart lassen sich Durchlässigkeitsbeiwerte k_f von $\leq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s der kartierten Böden ableiten [14]. Diese Böden gelten somit als nicht versickerungsfähig [17][18]. An den WEA-Standorten wurden Böden angetroffen, die keine hohe oder sehr hohe Bodenfunktion erfüllen und somit nicht in die Kategorien „hohe oder sehr hohe Schutzwürdigkeit“ fallen.

4.1 Bodenfunktionen

Die Bewertung der Funktionserfüllung bzw. die Schutzwürdigkeit des Bodens erfolgt hier in zwei Stufen von grob nach fein hinsichtlich des Maßstabs (1. Stufe: Auswertung der Bodenkarte BK50, Maßstab 1:50.000, 2. Stufe: Auswertung der im Gelände erhobenen Daten).

4.1.1 Funktionserfüllung gemäß BK50, Maßstab 1:50.000 (Schutzwürdigkeit)

Gemäß der Nomenklatur des Geologischen Diensts NRW für die Bodenkarte 1:50.000 (BK50), 3. Auflage [9] sowie dem LANUV Arbeitsblatt 42 [25] sind die angetroffenen Böden hinsichtlich ihrer Schutzwürdigkeit nicht bewertet.

Im südlichen Planbereich schneidet die Kranauslegerfläche mit knapper Überlappung Böden, die eine Reglerfunktion für den regionalen Wasserhaushalt im 2 m Raum erfüllen. Eine ausführliche Darstellung zur Auswertung ist der Anlage 4.1 zu entnehmen.

Tabelle 4: Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [9] zur Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Kenndaten aus BK50.

Verortung	Bodenart	Funktionserfüllung
BP1 - Fundament	Lu	nicht bewertet
BP2 – Kranausleger	Lu	nicht bewertet
BP3 – Zuwegung Süd	Uls	nicht bewertet
BP4 – Zuwegung Ost	Uls	nicht bewertet

4.1.2 Funktionserfüllung anhand der vorhabenbezogenen Sondierung (Schutzwürdigkeit)

Die im Folgenden erläuterte Bewertung der Bodenfunktionen basiert auf den eigenen Sondierungen (Bohrstockkartierung am 20.07.2021, gemäß KA5 [14], Anlage A-2). Die 3. Auflage der BK50 zu den schutzwürdigen Böden in NRW [7] [9] sowie das LANUV Arbeitsblatt 42 [25] dient dabei als methodische Grundlage.

Die verbreiteten Böden erfüllen vornehmlich ihre Funktion als forstwirtschaftlicher Standort. Böden mit ausgesprochenem Biotopentwicklungspotential für Extremstandorte, Böden mit einer hohen Funktion für den Klimaschutz als Kohlenstoffspeicher/Kohlenstoffsенke oder Böden mit einer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte wurden im geplanten Eingriffsbereich nicht angetroffen.

Zur Überprüfung der Schutzwürdigkeit der Böden hinsichtlich der Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit wird ebenfalls die Bewertungsmatrix gemäß [9] (hier Tabelle 2) angewendet. Zu Ermittlung der Funktionserfüllung werden die im Feld erhobenen Bodeneigenschaften in die Bewertungsmatrix eingetragen. Im Ergebnis zeigt sich folgende Bewertung.

Tabelle 5: Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [9] zur Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Kenndaten erhoben im Feld gemäß KA5

Verortung	Bodenart	Funktionserfüllung
BP1 - Fundament	Uls	Keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung
BP2 – Kranausleger	Ut2	Keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung
BP3 – Zuwegung Süd	Ut2	Keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung
BP4 – Zuwegung Ost	Tu4	Keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung

Eine ausführliche Darstellung zur Auswertung ist der Anlage 4.2 zu entnehmen.

Damit ergibt sich für die angetroffenen Böden im Planungsgebiet gemäß der Bewertungsgrundlage des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen für schutzwürdige Böden [9], keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung.

Durch die forstliche Nutzung handelt es sich bei den vorkommenden Böden nicht um rein natürliche Bodenbildung. Die Bodenfruchtbarkeit ist durch den Nadelwaldbestand bzw. durch die Podsolierung (infolge Versauerung) herabgesetzt.

Grundsätzlich stellt das Gefüge der Böden über dem Verwitterungslehm ein Schutzgut dar, welches im Einzelfall v.a. gegen Verdichtung und in den Hanglagen gegen Erosion geschützt werden sollte. Der belebte und durchlüftete humose Oberboden ist 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 ein, da die Sickerwasserpassage verlangsamt oder gar unterbrochen wird. Der gering wasserdurchlässige Verwitterungslehm bedingt, dass im Planungsgebiet oberflächiges Abflussgeschehen sowie Zwischenabfluss/Stauwasser/Bodenwasser dominant sind.

5 Bodenempfindlichkeiten und vorhabensbezogene Gefährdungspotentiale

Die Schutzbedürftigkeit erklärt sich über die identifizierten Gefährdungspotentiale bzw. die möglichen Auswirkungen auf die natürlichen Bodenfunktionen und das Wasser (Grund- und 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 der Eigenart
- Mechanische Belastung durch Befahrung und Lagerung
- Ggf. Eintrag von wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Havarien/Unfällen)
- Dränwirkung (einschließlich Erosion, Verschlammung, Verfrachtung)

Die jeweiligen wesentlichen Empfindlichkeiten des Bodens sind folgende:

- Verlust der Eigenart: Gefüge-/Strukturverlust
- Vermischung (Änderung der physikalischen Eigenschaften und geochemischen Beschaffenheit)
- Verdichtung
- Erosion
- Ggf. Verschlammung nach Erosion
- Ggf. Entwässerung
- Ggf. Empfindlichkeit gegen Kontamination (z.B. bei Havarien)

Die jeweiligen Empfindlichkeiten des Wassers sind folgende:

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

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.

5.1 Verlust der Eigenart und Vermischung

Die vorgefundenen Böden (überwiegend forstlich genutzte Braunerde bzw. magere Braunerde über dem Verwitterungslehm) sind teils durch Stauwasser geprägt. Grundsätzlich erfüllen Böden gemäß ihrer Ausprägung, Horizontierung und Eigenschaften an ihrem Standort eigene Funktionen. Diese Eigenart geht beim Aufbruch des Gefüges bzw. bei ihrem Aushub sowie bei der Vermischung verschiedener Böden, Bodenhorizonte und Bodenmaterialien verloren. Bei dem Verlust der Eigenart eines Bodens kann dieser seine Funktion, z.B. im Naturhaushalt, nicht mehr erfüllen

Die Böden im Planungsgebiet sind in weiten Bereichen durch forstliche Bewirtschaftung und die beschriebene Verdichtung in den Harvester Spuren anthropogen vorbelastet. Das Projektvorhaben stellt die Errichtung einer WEA (hier insbesondere Aushub des und Bau des Fundaments) sowie die Einrichtung der entsprechenden Zuwegung und Baueinrichtungsfläche dar.

Der im Rahmen der Erdarbeiten auszuhebende Unterboden (Fundament für den Turm der WEA) wird auf dem gleiche Grundstück wieder eingebaut/verwendet. Örtlich, wo wegen Standsicherheitsanforderungen erforderlich, wird der Boden ggf. stabilisiert (kalkiges Bindemittel). Im Zuge der Bauphase wird der ausgebaute Oberboden zur Erstellung des Schutzwalls um das Bau Feld genutzt. Der Oberboden

wird somit auf dem kürzesten Weg umgelagert und soll im Bereich des zu begrünenden Schutzwalls wieder die Funktion/Eigenart als Pflanzenstandort erfüllen. Belastungen durch Rodungsarbeiten entfallen weitestgehend, da durch der Borkenkäferbefall die Planbereiche bereits gerodet wurden. Der Verlust der Eigenart findet daher in verringertem Maße statt, als wären die Böden nicht vorbelastet und naturah.

5.2 Verdichtung

Die vorgefundenen Böden, insbesondere der pseudovergleyte Podsol (vgl. BP2, Anlage A-2) aber auch die Braunerde über dem Verwitterungslehm (vgl. BP4, Anlage A-2) sind aufgrund der hohen Tongehalte (> rd. 15 Masse-%) empfindlich gegenüber Verdichtung. Das Verdichtungsrisiko steigt generell mit zunehmendem Feuchtegrad und wird ab einer weich-breiigen Konsistenz wirksam.

Die Verdichtung des Bodens durch Befahrung mit schwerem Gerät oder auch durch andere Auflast (unter Schotterpolster, Aushublager etc.) führt in empfindlichen Böden zur Verdichtung, d.h. zum dauerhaften Zusammendrücken von Poren und zum Verkleben von Bodenaggregaten zu einem plattigen Gefüge. Damit geht eine Reduktion der Luft- und Wasserhaltekapazität einher, die wiederum zur Veränderung der bodenchemischen Verhältnisse führt. Es kommt in Folge der Verdichtung zu Staunässe, Verschlammung, „Fäulnis“ sowie Ausfall von Vegetation und Pflanzenwachstum. Außerdem ist das Infiltrations- und Rückhaltevermögen des Bodens verringert, was zu verstärktem Abfluss sowie Nährstoff- und Sedimentaustrag führen kann.

Die vorgefundenen Böden sind durch die Befahrung mit Harvester zur Rodung nach Borkenkäferbefall bereits verdichtet, vornehmlich in den Fahrspuren. Weitere Verdichtung stellt allerdings noch eine mögliche Gefährdung v.a. im Hinblick auf die spätere Bepflanzung von Teilflächen des Baubereichs dar und wird daher im Schutzkonzept berücksichtigt.

5.3 Erosion

Erosion beschreibt den Abtrag und Abtransport von Bodenmaterial durch Kräfte des Wassers und des Windes [26]. Entsprechend der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) steigt die Erosionsgefährdung u.a. mit steigender Hangneigung, erhöhtem Grobbodenanteil sowie bei geringer Vegetationsbedeckung. Wirksam werden die genannten Faktoren bei (Stark-)Niederschlagsereignissen. Die vorgefundenen Böden sind aufgrund der Hanglage, ihrer Erodierbarkeit sowie durch die teils gestörte Vegetationsbedeckung empfindlich gegenüber Erosion.

Erosion führt zu Verlust von Bodensubstrat am Standort sowie Verlagerung von Nährstoffen. Dies hat eine Änderung physischer Bodencharakteristika sowie der bodenchemischen Verhältnisse zur Folge. Bei starken Niederschlagsereignissen kann Erosion ggf. den Verlust des gesamten Bodens und damit Flächen- und Habitatsverlust für Pflanzen und Bodenfauna zur Folge haben. Ebenso ist das Infiltrations- und Rückhaltevermögen des Bodens verringert, was zu verstärktem Abfluss führen kann und den Prozess der Erosion damit weiter verstärkt.

Im Eingriffsbereich der geplanten WEA ist gemäß [7] ein sehr hohes bis extrem hohes Erosionsrisiko ausgewiesen. Nach den vorangegangenen Rodungen nach Borkenkäferbefall bestand durch verringerte Vegetationsbedeckung ein erhöhtes Erosionspotential. Da sich auf den Rodungsflächen großflächig eine Krautschicht entwickelt hat sowie auf Grund der geringen Hangneigung (N0 bis N2: max. 5°) im Planungsgebiet wird die Gefährdung durch Erosion hier lediglich als gering bis mittel eingestuft.

Um diese restliche Gefährdung minimieren zu können, wird Erosion im Schutzkonzept berücksichtigt.

6 Beschreibung der Gewässer- und Grundwassersituation bzw. Entwässerungssituation

Grundwasser

Das Grundwasservorkommen ist an die Klüfte des verbreiteten Festgesteins (devonisches Grundgebirge) mit geringer bis mäßiger Durchlässigkeit gebunden (vgl. Kapitel 3.1). Dabei weist der lokal vorkommende Sandstein und Quarzit gegenüber dem Schluff/Tonstein eine höhere Porosität und auch eine höhere hydraulische Leitfähigkeit auf. Das Klüftvolumen ist insgesamt als gering einzuschätzen, so dass die Grundwasserbewegung insgesamt eingeschränkt ist. Demnach kann das Grundwasser ggf. bevorzugt entlang von tektonischen Störungen und Zerrüttungszonen fließen, sofern diese nicht durch Fein- und Verwitterungsmaterial verkittet sind.

Oberflächenwasser/Entwässerung

Im Planungsgebiet folgt die Entwässerung der Geländemorphologie in Richtung Nord/Nordwest. Am Oberhang erfolgt der Abfluss als Zwischenabfluss (Bodenwasser) oder als Oberflächenabfluss, südlich des Kranauslegers ggf. über Wege. Am Mittelhang nördlich der WEA04, findet sich der Hermerichsborn, der nach Westen abfließt. Dieser bildet an verschiedenen Stellen Feuchtbereiche aus (vgl. auch Fotodokumentation Anlage A-2). Der Hermerichsborn stellt ein zeitweilig (nicht ganzjährig) wasserführendes Gerinne dar, welches als Grabenstruktur angelegt ist. Im Oberlauf nördlich an das Planungsgebiet anschließend finden sich mehrere sumpfige Feuchtbereiche, aus denen bei anhaltend feuchter Witterung Wasser dem Hermerichsborn zufließen kann. Auf den topographischen Karten ist der Hermerichsborn vermerkt, in der Landesaufnahme NRW gemäß ELWAS allerdings nicht als Gewässer geführt (vgl. Abbildung 5).

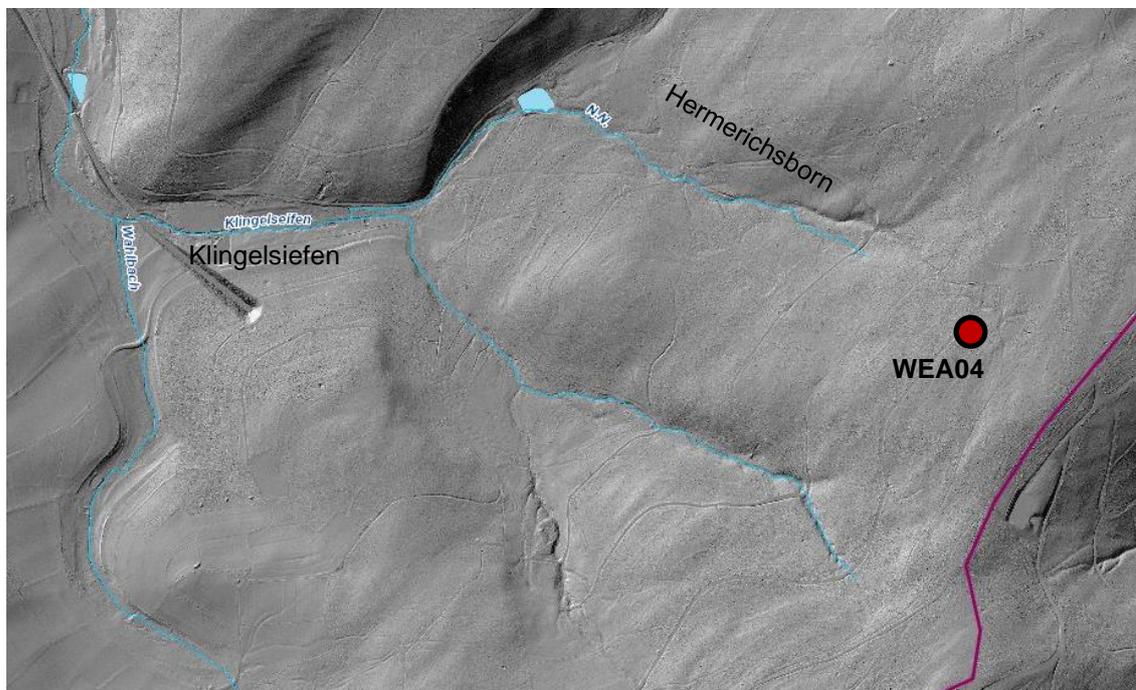


Abbildung 5: Entwässerungssituation im Planungsgebiet, Kartengrundlage aus elwasweb.nrw.de, DGM 1 m

Ein Feuchtbereich, in dem sich Boden/Stauwasser sammelt, entwässert nach langanhaltenden Niederschlägen über den Hermerichsborn. Dieser Bereich ist bis zu 2 m im Oberhang eingetieft (vgl. Kartierabschnitt 1, Anlage A-2). Hier tritt am 20.07.2021 Wasser des Zwischenabflusses (Boden- und Stauwasser, kein Grundwasser) auf dem Verwitterungslehm zu Tage (Abfluss am 20.07.2022 ca. 0,5 l/s). Im weiteren Verlauf (vgl. Kartierabschnitt 2, Anlage A-2) öffnet sich der eingetieft Lauf und bildet einen ersten Feuchtbereich aus in dem der Hermerichsborn weiter durch Zwischenabfluss gespeist wird (Abfluss ca. 1,0 bis 1,5 l/s). Dies wird durch die vertikal schwach ausgeprägte, konvexe Vertikalwölbung des Oberhanges begünstigt, an dessen Fuße der Zwischenabfluss akkumuliert. Mit Eintritt in den nördlich angrenzenden Fichtenforst hat sich ein linienhaft gestreckter Abflusspfad gebildet, der anthropogen als angelegte Grabenstruktur mit Zuflüssen überprägt ist (vgl. Kartierabschnitt 3, Anlage A-2). Der Hermerichsborn wird unter einem Weg durch einen Betondurchlass geführt (DN 600). Unterhalb des Durchlasses hat sich auf Grund geringerer Neigung ein weiterer Feuchtbereich ausgebildet (vgl. Kartierabschnitt 4, Anlage A-2).

Im Planungsgebiet finden sich zahlreiche Harvesterfahrspuren in denen sich auch Bodenverdichtung feststellen lässt. Diese linienhaften Strukturen stellen morphologisch präferentielle Verfrachtungswege für Sediment und Abfluss dar. Sämtliche Harvesterfahrspuren sind jedoch vollständig mit Totholz bedeckt wodurch die Erosionsanfälligkeit wirksam minimiert wird.

Insgesamt ist das Gebiet klimatisch durch eine hohe Wasserverfügbarkeit geprägt [24]. So fielen 2019 rd. 979 mm Niederschlag (Station Niederdielfen). Zudem kommen weitflächig bindige Böden bzw. Substrate vor, die als Verwitterungsprodukt der anstehenden Festgesteine (s.o.) anfällig für Verdichtung sind und zur Staunässe sowie in Hanglagen zur Zwischen-/Bodenwasserabflussbildung neigen.

7 Bewertung der Gewässer- und Grundwassersituation

Der Hermerichsborn und sein Quelltopf wird durch die Bautätigkeiten nicht berührt. Eingriffe in Gewässer sind nicht geplant. Der gesetzlich geforderte Gewässerrandstreifen von 10 m im Außenbereich wird in der Planung der Errichtung der WEA eingehalten (§ 38 WHG, § 31 LWG NRW, Windenergieerlass WEE NRW (2018)). Hierbei sieht der WEE NRW einen Schutzstreifen von 3 m und im LWG NRW einen von 10 m Breite um das Gewässer vor.

Nördlich des Eingriffsbereichs der WEA04 liegt der Hermerichsborn, der sich aus Zwischenabfluss des Oberhangs speist. Oberhalb westlich im Hang findet sich die geplante Zuwegung (Anlage A-1.)

Auf Empfehlungen zum Boden- und Gewässerschutz nach der Kartierung am 20.07.2021 bzw. unter Berücksichtigung dieses Gewässers wurde seitens des AG der Standort der WEA04 und das Baufeld südlich verschoben. Demnach ist in Anlage A-2 (Fotodokumentation zur Bestandsaufnahme) die ursprüngliche, in Anlage 6 (Boden-/Gewässerschutzplan) die angepasste Planung enthalten. Diese Verschiebung bewirkt eine weitgehende Vermeidung sowie Verminderung von v.a. baubedingten Gefährdungspotentialen für das nördlich gelegene Gewässer durch vergrößerten Abstände (vgl. Anlage A-2 und Anlage 6).

Direkte Fließwege zwischen geplanten Baubereichen und Gewässern konnten gemäß dem derzeitigen Planungstand nicht ausgemacht werden. Es besteht im Regelfall kein direkter Verfrachtungspfad für möglicherweise ausgetretene Schadstoffe oder nach Erdarbeiten mobilisiertes Sediment oder freigesetzte Nährstoffe.

Entlang der Baustraßen/Zuwegungen/Fahrtrassen fungieren diese ggf. selbst als Entwässerungspfade. So kann bei Niederschlägen und erhöhtem Abfluss ggf. Sediment (oder im Leckage-Fall Schadstoffe) abgespült und ggf. ein Trübeanteil (Schwebstoffe) über Oberflächenabfluss in die Gewässer verfrachtet werden. Auch mögliche Abschwemmungen/Auswaschungen von den Bauplätzen, beispielsweise bei Starkniederschlägen, können nicht ausgeschlossen werden und werden im Zuge der Planung anhand von geregelten Entwässerungsmöglichkeiten berücksichtigt. Dazu empfehlen sich gezielte Schutz- und Gegenmaßnahmen, falls im Zuge der Fundamentarbeiten, Tag- oder Stauwasser in der Baugrube und/oder auf dem Bauplatz anfällt. Das gilt auch für die Ableitung von anfallendem Niederschlagswasser aus Turmfuß- und ggf. Fundamentdrainagen.

Ein potentieller Verfrachtungspfad für gelöste Stoffe besteht mit dem Sickerwasser, welches als Zwischenabfluss 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 allerdings nicht komplett ausgeschlossen werden, was ebenfalls im Zuge der Ausführungsplanung und des Baus berücksichtigt werden sollte.

Grundsätzlich ist bei den Tätigkeiten im Planungsgebiet, v.a. beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, besondere Sorgfalt geboten.

8 Konzept zum Boden- und Gewässerschutz

Im Folgenden und v.a. in Anlage A-7 werden dem derzeitigen Stand der Planung angepasste Schutz- und Gegenmaßnahmen für Boden und v. a. Gewässer beschrieben, strukturiert nach Bauphase und Betriebsphase. Dem Gewässerschutzkonzept liegen folgende Prinzipien 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 tatsächlich beachtet/umgesetzt werden.

In Anlage A-7 werden die Gefährdungspotentiale/Wirkprozesse erfasst. Dabei werden insbesondere auch die Herrichtung, der Betrieb und die Unterhaltung der infrastrukturellen Einrichtungen (Wege, ggf. Gräben, Stellflächen, Baugruben usw.) einschließlich der benötigten Baumaschinen sowie Verkehrsmittel für Materialtransport (LKW, Betontransporter, Bagger, Kran usw.) bedacht.

Bei den Maßnahmen handelt es sich um vorbeugende Schutzmaßnahmen sowie um eine spezielle Bauüberwachung/Fachbaubegleitung. Zudem werden Gegenmaßnahmen beschrieben, die ergriffen werden können, 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.

Die Schutz- und Gegenmaßnahmen sind zudem in Anlage 6 dargestellt. Allgemeine Angaben wie Gebote zur besonderen Sorgfalt werden im Sorgfaltskatalog (Anlage A-5) kurz erläutert.

8.1 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 aufgeführt, die hinsichtlich der identifizierten Empfindlichkeiten des Bodens und des Grund-/Oberflächenwassers gegliedert sind. Die Maßnahmen sind zudem in Anlage A-7 zusammengefasst und in Anlage 6 grafisch dargestellt. Der Katalog zur allgemeinen Sorgfalt zum Gewässerschutz ist der Anlage A-5 zu entnehmen.

8.1.1 Verlust der Eigenart – Aufbruch des Bodengefüges

Aufgrund der Bautätigkeit wird das Bodengefüge im Bereich der Baugruben aufgebrochen. Insgesamt wird der Eingriff in den Boden so gering wie möglich gehalten. Dabei wird eine bodenschonende Bearbeitung gemäß DIN 19639 [16] und eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) empfohlen.

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

- Rückschreitender Ausbau/voranschreitender Wiedereinbau von Boden mittels Kettenbagger mit Löffel und geraden Messern (keine schiebenden Maschinen)
- Keine Befahrung bei weich-plastischem oder breiigem Boden (kos4-5)
- Keine Befahrung von Bodenmieten
- Kein Ausbau/keine Umlagerung von breiigem oder nassem Bodenmaterial

8.1.2 Vermischung von unterschiedlichen Bodenmaterialien

Verschiedene Bodenmaterialien, z.B. Ober- und Unterboden, werden getrennt ausgehoben, zwischengelagert und ggf. auch wieder eingebaut. Der humose Oberboden wird gemäß Kapitel 4 als eine Einheit ausgebaut. 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 wird der Unterboden (Bv-Horizont über Verwitterungslehm, Kapitel 4) als Einheit ausgebaut. Eine Vermischung von Oberboden- und Unterbodensubstraten ist zu vermeiden. Böden sind im Regelfall gemäß DIN 19639 [16] 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, DIN 18915)
- 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.

8.1.3 Schutz gegen Eintrag von Fremdboden

Im Zuge des Bodenaustauschs soll kein Recycling-Material (RCL-Material) verwendet werden.

Im Einzelfall wird ein kalkiges Bindemittel zur Stabilisierung des Baugrundes, auf den Kranstellflächen und Abschnitten der Zuwegung eingebracht (Einfräsen von rd. 3-7 Masse-% kalkigen Bindemittels in die oberen 0,2 m bis 0,3 m der Schotterauflage). Die Einbringung von kalkigem Bindemittel erhöht die Tragfähigkeit und vermindert so das Unfall-/Havarie- und Leckagerisiko und ist daher aus Gewässerschutzsicht durchaus positiv zu bewerten. Signifikante Auswirkungen durch Aufpufferung o.ä. des umliegenden Bodens sind durch die o.g. räumlich begrenzte Verwendung und die geringe Aufwandsmenge kalkigen Bindemittels nicht zu besorgen.

8.1.4 Schutz gegen Bodenverdichtung

Im gesamten Planungsbereich sind Bodenverdichtungen zu vermeiden, d.h. bei weicher, breiiger bis zähflüssiger Konsistenz des Bodens wird eine Befahrung grundsätzlich vermieden (DIN 19639 [16]). Ggf. wird durch die Auslage von Lastverteilplatten auf temporär genutzten, zu befahrenden Flächen (z.B. Kranauslegerflächen) eine schädliche Bodenverdichtung minimiert. Umfahrungen der Baufenster sind überall zu vermeiden. Der Einsatz von Fahrzeugen und deren Anpressdruck wird im Vorfeld mit der Fachbaubegleitung Boden- und Gewässerschutz abgestimmt. Zudem werden die Bodenbewegungen möglichst bei trockener Witterung durchgeführt (Beachtung der Konsistenz gemäß DIN 19639 [16]). Sollte es doch zu Bodenschadverdichtungen kommen, wären mit der BBB unter Berücksichtigung der Folgenutzung Wiederherstellungsmaßnahmen der Bodenfunktion gemäß DIN 19639 und DIN 18915 abzustimmen.

8.1.5 Schutz gegen Sediment- und Nährstoffaustrag (Auswaschung)

Grundsätzlich wird der Gewässerrandstreifen von deutlich mehr als 10 m eingehalten (Anlagenreihe 6), womit dem Gefährdungspotential einer raschen Verfrachtung entgegengewirkt wird.

Bei der (Zwischen-)Lagerung von Aushub und Bodenmieten wird der humose Oberboden von mineralischem Unterboden separiert und gegen Erosion sowie Nährstoffaustrag geschützt, wie in Kapitel 8.1.2 beschrieben [16]. Sollte eine erosionssichere Lagerung von Unterboden nicht möglich sein, wird die Miete mit Vlies abgedeckt werden. Mieten aus Oberboden werden schnellstmöglich eingesät und so mit geeigneten Pflanzen begrünt (vgl. [16] [23]). Bei einer Lagerungsdauer von weniger als 6 bis 8 Wochen empfiehlt sich bei niederschlagsreicher Witterung ggf. auch eine Abdeckung mit Folie oder Vlies.

8.1.6 Schutz gegen Austrag wassergefährdender Stoffe

Ein Gewässerrandstreifen von deutlich mehr als 10 m wird eingehalten (Anlagenreihe 6) und wirkt dem Gefährdungspotential einer raschen Verfrachtung von möglicherweise ausgetretenen Fremdstoffen im Havariefall entgegen.

Das Baustellenpersonal wird vor Beginn der Arbeiten durch fachkundige Personen (beispielsweise Gewässerschutzbeauftragte*r und/oder bodenkundliche*r Baubegleiter*in) in die Boden- und Gewässerschutzbelange eingewiesen.

Zudem wird ein Notfallplan mit Meldewegen und ein Plan mit Sofortmaßnahmen entwickelt und mit allen zuständigen Behörden abgestimmt.

Vor Baubeginn wird an der Außenkante des Eingriffsbereichs an allen WEA-Standorten ein Schutzwall aus Bodenmaterial errichtet (in Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA-A 793-1 - Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) ([22]), Anlagenreihe A-6). Hierfür wird der ausgebaute Oberboden genutzt und gemäß DIN 19639 begrünt, was zugleich die Vermeidung des Abfahrens von Oberboden bedeutet.

Für den Bedarfsfall eines Starkregenereignisses wird eine temporäre Wasserhaltung als Sumpfung innerhalb des Schutzwalls vorgehalten (Anlagenreihe 6). Aus dem Pumpensumpf kann bedarfsorientiert und in Abstimmung mit der Fachbaubegleitung über eine fliegende Leitung (C-Schlauch) das möglicherweise anfallenden Tagwasser flächig auf den belebten Oberboden abgeleitet werden. Ferner hat die bauausführende Firma am Baufeld Ölbindemittel in Form von Granulat, Sorb-Vlies für rd. 20 m² sowie Sorb-Schlängel rd. 20 m vorzuhalten.

Im Falle einer Leckage von wassergefährdenden Stoffen sind unverzüglich die Alarm- und Meldekette 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 zu entsorgen. Im Leckage-Fall empfehlen sich folgende Gegenmaßnahmen:

- Eine mögliche Leckage an der Baumaschine muss unverzüglich abgedichtet werden, z.B. mittels handelsüblicher Keilstopfen.
- Der Austrag des wassergefährdenden Stoffes muss unverzüglich eingedämmt werden, damit eine Verfrachtung verhindert werden kann. Dafür bieten sich z.B. Ölbindemittel oder Sorb-Vliestüchern an, die im Leckage-Fall eingesetzt werden können und wassergefährdende Stoffe binden.
- An jedem Baufeld ist eine mobile Auffangwanne, Faltwanne: 1,5 m x 1,5 m x 0,22 m, vorzuhalten, um bis zu 450 l auslaufende Flüssigkeiten auffangen zu können.
- Kontaminierter Boden ist mittels Schaufel in Handarbeit und/oder mittels Bagger aufzunehmen und nach Anweisung der sachverständigen Bauleitung in einer wasserdichten Mulde/einem wasserdichten Container zwischenzulagern.



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

Insgesamt entsteht mit den hier beschriebenen Maßnahmen ein Schutzsystem nach dem „Multiple Barriere-Prinzip“.

8.1.7 Bauzeitliche Wasserhaltung / Entwässerung (Dränwirkung)

Wie in Kapitel 8.1.6 beschrieben, wird für den Bedarfsfall eines Starkregenereignisses eine temporäre Wasserhaltung als Sumpfung innerhalb des Schutzwalls vorgehalten. Gleiches gilt für den möglichen Anfall von Stau- und Tagwasser in der Fundamentgrube, solange diese offen steht. Somit kann auch hier aus einem Pumpensumpf bedarfsorientiert und in Abstimmung mit der Fachbaubegleitung über eine fliegende Leitung (C-Schlauch) das möglicherweise anfallenden Tagwasser flächig auf den belebten Oberboden abgeleitet werden.

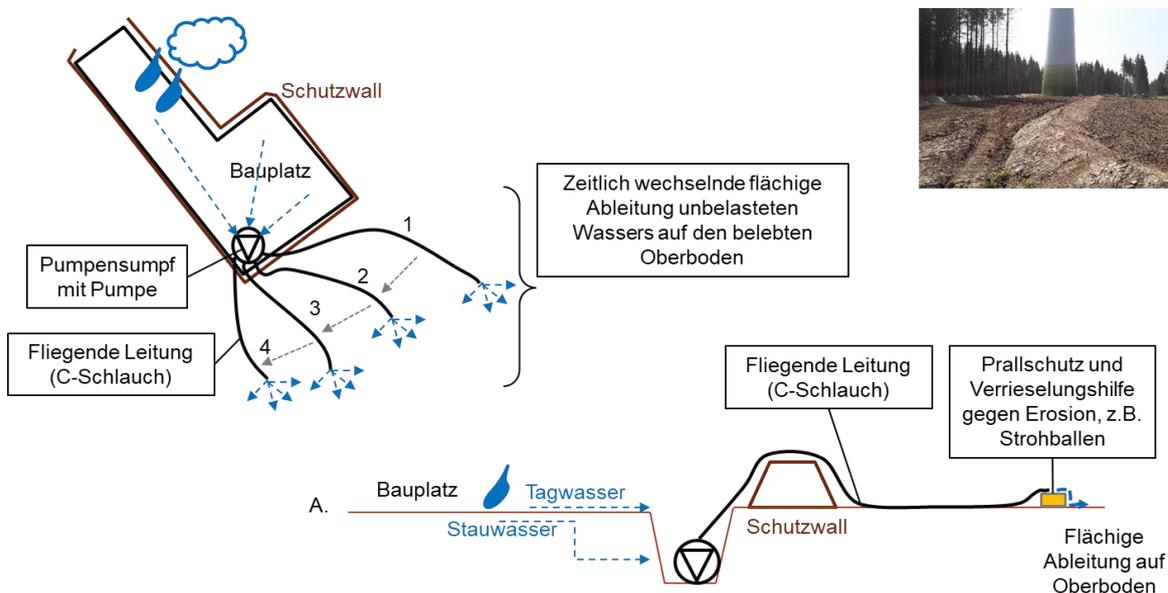


Abbildung 9: Schema zur möglichen Bauplatzentwässerung im Bedarfsfall nach Niederschlägen

Zudem wird die spätere Fundamentdrainage hergerichtet, sobald die Fundamentgrube ausgehoben ist. So kann möglicherweise anfallendes Niederschlags bzw. Tag-/Stauwasser möglichst früh in der Bauphase geregelt und schadlos abgeleitet werden. Die Fundamentdrainage fasst überschüssiges Niederschlagswasser, welches in der Baugrube und später auf dem mit Schotter abgedeckten Fundamentkörper und an dessen Unterkante anfällt. Diese Drainage wird in Form einer Ringdrainage auf der Sauberkeitsschicht um die äußere Fundamentkante verlegt. Sie besteht aus einem Drainagerohr (mindestens DN 150), welches in Filterkies eingebettet wird. Die Kiespackung wird mit einem Geotextil ($\geq 250 \text{ g/m}^2$) ummantelt. Das Radialgefälle beträgt dabei $\geq 0,5 \%$. Der Auslauf erfolgt an der Hangseite über ein an das umlaufende Drainagerohr angeschlossenes Vollrohr, welches einer Überlaufmulde zugeleitet wird. Die Überlaufmulde dient zum einen dem Rückhalt/Ausgleich der Wasserführung und zum anderen der möglichst breitflächigen Verteilung des anfallenden Wassers auf den belebten Oberboden. Die Überlaufmulde wird naturnah als flache, mittels Baggerlöffel gedrückte, höhenlinienparallel angelegte Mulde errichtet. Der Rückhalt der Mulde wird gemäß des fünf-jährlichen Bemessungsniederschlags dimensioniert. Bei Überstau der Mulde tritt das Wasser auf breiter Front an der langen Hangseite flächig auf den belebten Oberboden über. In Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten (z.B. schwieriger Baugrund) werden für die Fundament- und die spätere Turmfußdrainage separate Leitungen gelegt oder in einem einfachen Schacht vereint, die dann beide zur Überlaufmulde geführt werden. Die Lage des Vereinigungsschachts kann erst im Zuge der späteren Ausführungspla-

nung oder ggf. im Zuge der Bauausführung gemäß der örtlichen Gegebenheiten festgelegt werden. Die Anlage der Drainagen geht aus Anlage 6 hervor.

Die Ableitung über die Überstaumulde stellt eine integrierte naturnahe Lösung dar und ähnelt am ehesten einer Flächenversickerung. Sie bietet den Vorteil eines Rückhalts zum Erosionsschutz und ggf. als Absatzeinrichtung. Zudem kann dabei die Retentions- und Pufferwirkung des belebten Oberbodens genutzt werden.

8.1.8 Schutz gegen Erosion

Auch aufgrund der Erosionsgefährdung wird die Errichtung eines Schutzwalls 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 [16], so dass ein ökologisch nachteiliges Abfahren und Entsorgen von Oberboden vermieden wird.

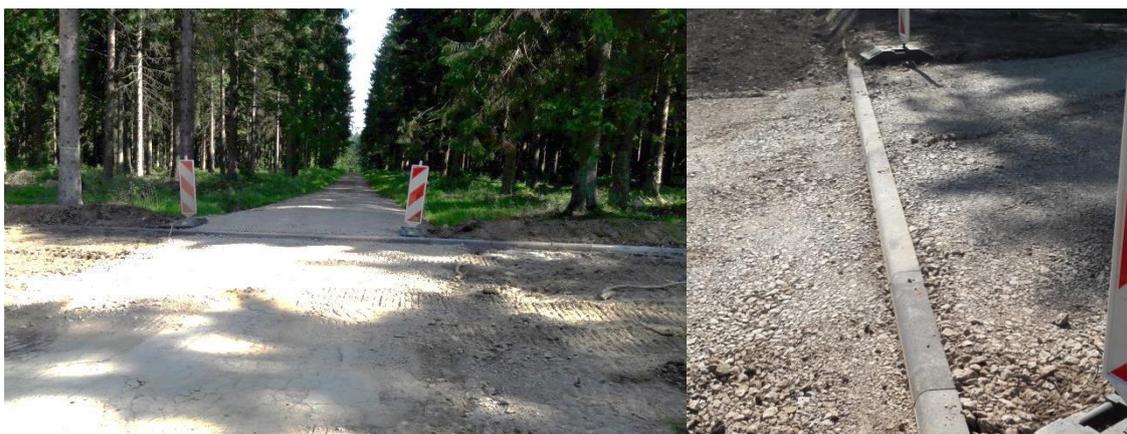


Abbildung 10: Querrinne mit Bordstein zur Wegentwässerung als Erosionsschutzmaßnahme (Beispiel)

Ein erhöhtes Erosionsrisiko besteht auf der Zuwegung zum Kranausleger. Hier besteht ebenso das Risiko, dass sich der Oberflächenabfluss sammelt und in die umwallte Baueinrichtungsfläche fließt. Dem kann durch die Einrichtung einer Querrinne zur Entwässerung entgegengewirkt werden. Die Querrinne sollte im spitzen Winkel zum Gefälle verlaufen. Das ggf. ablaufende Wasser mit Sedimentfracht soll auf den belebten Oberboden geleitet werden (vgl. Anlage A-6).

8.2 Maßnahmen in der Betriebsphase

Der Betrieb, die Überwachung sowie die Wartung der WEA erfordern die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen zum Gewässerschutz. Sie sind in der gesamten Betriebsphase zu beachten.

8.2.1 Betrieb und Wartung der Anlage

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

- 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.
- Ggf. sind die Prüfpflichten der AwSV zu beachten.
- 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 die zuständige Behörde oder die Polizeibehörde zu benachrichtigen.
- Anschriften und Telefonnummern aller relevanten Meldestellen, Wasserversorger, Wasserbehörden, Polizei etc., sind gut lesbar in der WEA anzubringen.

9 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in der WEA

Zur Einstufung der wassergefährdenden Stoffen wird die „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ [15] herangezogen. Die wassergefährdenden Stoffe werden gemäß AwSV [15] nach ihrer Gefährlichkeit in Wassergefährdungsklassen (WGK) eingestuft:

- WGK awg: allgemein wassergefährdend
- 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: Anteil an verwendeten Ölen/Schmierstoffen mit einem Volumen über jeweils 220 Liter

Anlagenteil	Gesamtvolumen [Liter]	WGK
Hydraulikeinheit	533	1
Getriebeeinheit	900	1
Kühleinheit	800	1
Transformator	2.450	awg

Eine Zusammenstellung aller verwendeten Stoffe und dessen Einstufung gemäß AwSV in WGK ist der Anlage 8.1 bzw. zu entnehmen. Gemäß AwSV [15] sind bei Anlagenstandorten die außerhalb von Schutzgebieten liegen folgende Anforderungen an verwendeten wassergefährdenden Stoffen erforderlich:

Anforderungen		WGK					
		1		2		3	
		fest	flüssig	fest	flüssig	fest	flüssig
I. Formale Anforderungen							
1.	Anzeige bei Wasserbehörde	> 1000 t	> 100 m³	> 1000 t	> 1 m³	> 1000 t	> 0,22 m³
1a.	Erneute Anzeige bei Betreiberwechsel	> 1000 t	> 100 m³	> 1000 t	> 1 m³	> 1000 t	> 0,22 m³
1b.	Erneute Anzeige bei Kapazitätsänderung	–	> 1000 m³	–	> 10 m³	–	> 1 m³
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	> 0,22 m³
4.	Prüfung alle 5 Jahre durch Sachverständigen	–	> 1000 m³	–	> 10 m³	–	> 1 m³
II. Materielle Anforderungen							
5a.	Merkblatt statt Betriebsanweisung/Unterweisung	0,2–100 t	0,22–100 m³	0,2–1 t	0,22–1 m³	–	–
5b.	Betriebsanweisung mit Überwachungs-, Instandhaltungs- und Notfallplan/Unterweisung	> 100 t	> 100 m³	> 1 t	> 1 m³	> 0,2 t	> 0,22 m³
6.	Dichtheit der HBV-Anlage/-Fläche	–	> 0,22 m³	–	> 0,22 m³	–	> 0,22 m³
7.	Fachbetriebspflicht	–	> 1000 m³	–	> 10 m³	–	> 1 m³
8.	Rückhaltung wS	–	> 1 m³	–	> 0,22 m³	–	> 0,22 m³
9.	Anlagendokumentation	> 0,2 t	> 0,22 m³	> 0,2 t	> 0,22 m³	> 0,2 t	> 0,22 m³
10.	Rückhaltung Löschwasser	> 0,2 t	> 0,22 m³	> 0,2 t	> 0,22 m³	> 0,2 t	> 0,22 m³
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 11: Anforderungen an Anlagen außerhalb von Schutzgebieten 0

Daraus ergibt sich, dass für die geplante Anlage in Wilnsdorf keine formalen Anforderungen gemäß AwSV (u.a. Anzeige bei der Wasserbehörde, Prüfung vor Inbetriebnahme durch einen Sachverständigen) erforderlich sind. 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 11). Insbesondere beim Wechsel des Hydrauliköls (bedarfsorientiert, i.d.R. alle fünf bis sieben Jahre) ist besondere Sorgfalt geboten. Insgesamt geht von der Windkraftanlage nur ein geringes Gefährdungspotential für Boden und Wasser aus, da nur mit geringen Mengen an wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird.

10 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)
- Dränwirkung (einschließlich Erosion, Verschlämmung, Verfrachtung)

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

- Bodenschonende Bearbeitung gemäß DIN 19639 [16] und Fachbaubegleitung bzw. Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)
- Unterweisungen des Baupersonals zum Gewässerschutz durch BBB (einschließlich Notfallplan mit Meldewegen sowie Plan mit Sofortmaßnahmen)
- Umgang mit verschiedenen Bodenmaterialien gemäß DIN 19639 [16] (Lagerung von Mieten etc.)
- Schutzwall an den Bauplätzen mit geregelter Entwässerung sowie erosionsgeschützter Ableitung auf den belebten Oberboden
- Vorkehrungen zur Entwässerung der Fundamentgrube mit flächiger Ableitung auf den belebten Oberboden sowie frühzeitige Errichtung der Fundamentdrainagen

Insgesamt entsteht durch die potentielle Wirkung der hier beschriebenen Maßnahmen ein Schutzsystem nach dem „Multiple Barriere-Prinzip“. Unter Einhaltung der in Abschnitt 8 sowie den Anlagen A-5, A-6 und A-7 dargelegten Schutz- und Gegenmaßnahmen eingedenk einer angemessenen und im Bedarfsfall bei zuzurufenden Fachbaubegleitung besteht für den Bau des Windparks eine Schutzfähigkeit für Boden und Wasser. Die Schutzfähigkeit besteht zudem für die Betriebsphase der WEA, da die Gefährdungspotentiale hinter denen der Bauphase zurücktreten und technisch handhabbar sind.

Aufgestellt:

Dipl.-Geogr. Holm Voigt

Bonn, August 2021

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH



ppa. Dr. rer. nat. Stephan Klose



i. A. Dipl.-Geogr. Holm Voigt

Windkraftprojekt "Wilnsdorf 2"
 Übersichtskarte
 Planung, Stand 12. Januar 2022



Maßstab 1:2.500



Durchlass Hermerichsborn

BP1

BP4

BP2

BP3

Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N
 Datengrundlagen: juwi AG

0 25 50 Meter



Zeichenerklärung

Bauplanungen

- Eingriffsbereich
- Baufeld
- Planung Drainage
- Planung Kabeltrasse
- Böschungen

Gewässer und Boden

- Hermerichsborn/Gräben - intermittierend
- Hermerichsborn 10m Zone
- x Bohrpunkte

03.02.2022 Uhr: 14:30:07 voigt 1:2.500
 J:\wilf1939840\03_P\10_GIS\01_Projekte\20220125_An11_Wil2_Uebersicht.mxd



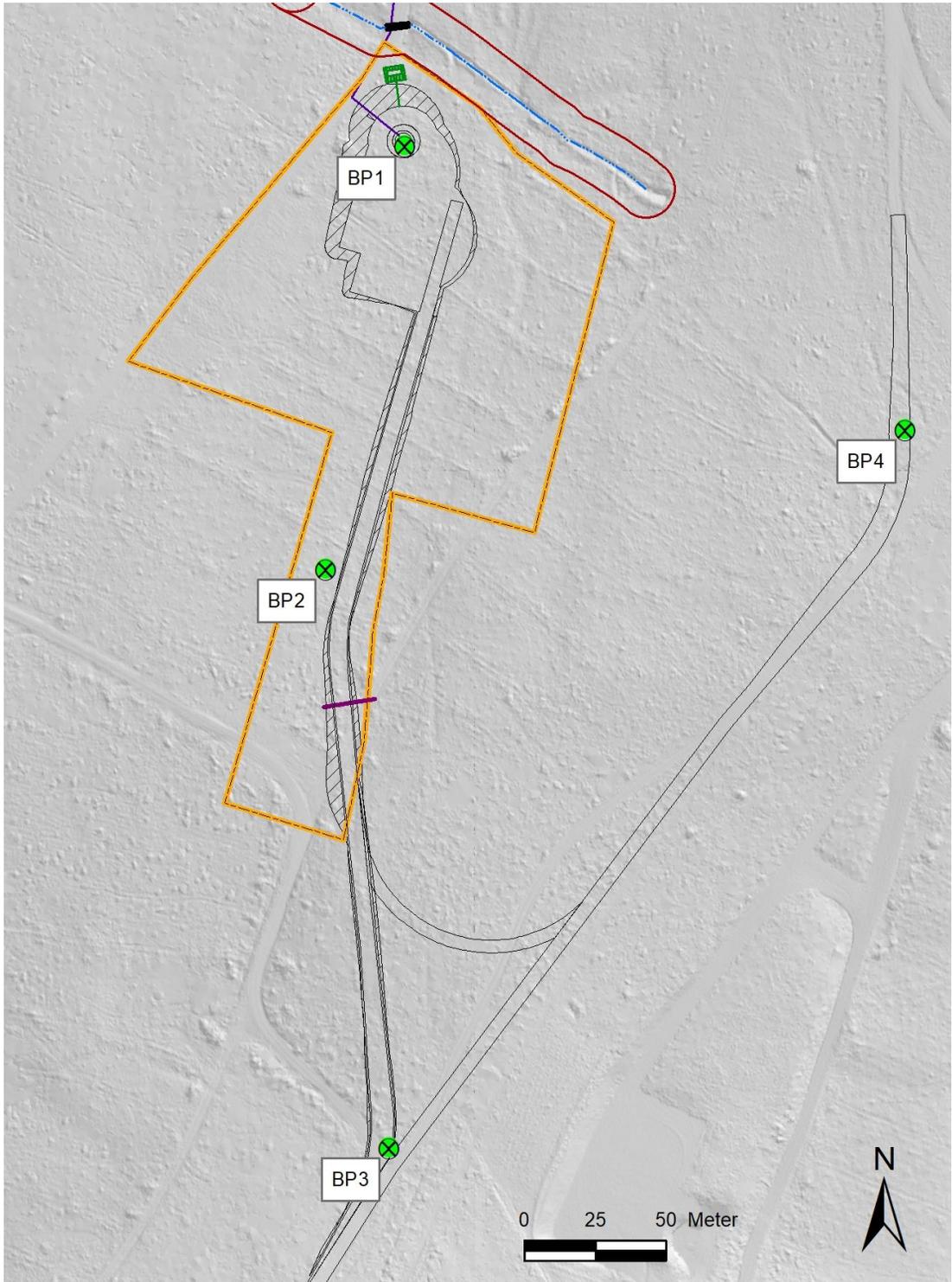
BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

WINDKRAFTPROJEKT WILNSDORF II
Fotodokumentation zur Bodensondierung und
hydrologischen Kartierung
am 20.07.2021

Anlass

Die juwi AG plant in der Gemeinde Wilnsdorf den Bau von einer vierten Windenergieanlagen (WEA). In diesem Zusammenhang erfolgte am 20. Juli 2021 im Planungsgebiet eine ergänzende Sondierung/Kartierung sowie eine erneute Bestandsaufnahme des bodenkundlichen und hydrologischen Inventars. Hierfür wurden Bodensondierungen mittels Pürckhauer-Bohrstock (Bodenansprache nach KA5 für anschließende Bodenfunktionsbewertung) durchgeführt und die hydrologische Situation/Entwässerungssituation (für eine spätere Gefährdungsabschätzung, ein Schutzkonzept sowie für WHG-Belange/Drainagenlanung) aufgenommen.

Die Schutzwürdigkeit der angetroffenen Böden wird gemäß der Nomenklatur des Geologischen Dienst NRW für die Bodenkarte 1:50.000 (BK50), 3. Auflage bzw. LANUV-Arbeitsblatt 42 bewertet.



Bodenkartierung



- 1 Bohrstockkartierung- Standort BP 1 - Blickrichtung NW – Neigung 2 - 5° (N2), Rodungsfläche, ehem. forstwirtschaftliche Nutzung, Mittelpunkt des Turmfundaments der geplanten WEA markiert.

BP1 - Fundamentmittelpunkt



GOK

Ah (0-35 cm)

stark schluffiger Ton (Tu4)
mittel humos (h3)
schwach feucht (feu2)
Bohrkernverlust

Bv (35-70 cm)

sandig lehmiger Schluff (Uls)
schwach mittelkiesig (mGr2)
humusfrei (h0)
feucht (feu 3)

bei 60 cm zertrümmerter/durchbohrter
Stein im Bohrstock



Handscharf im Ah-Horizont
aufgrund von Bohrkernverlust

Braunerde am Hang

Empfindlichkeit: -Verdichtung

**Empfindlichkeit nach DIN19708 :
extrem hohe Erosionsgefährdung
durch Wasser**

(Quelle: Erosionsgefährdung der
Böden in NRW nach ABAG-WMS -
<https://www.geoportal.nrw/>, abgerufen
am 18.8.2021)



2

Bohrstockkartierung- Standort BP 2 - Blickrichtung NW – Neigung 1 - 2° (N1),
Rodungsfläche, ehem. forstwirtschaftliche Nutzung, Kranausleger der
geplanten WEA.

BP 2 - Kranausleger

	O (-5 cm) Nadelstreuauflage	GOK
	Ah (0-5 cm) Schluff (Uu) sehr stark humos (h5)	
	Ae (5-15 cm) schwach toniger Schluff (Ut2) mittel humos (h3)	
	Bohrkernverlust 15-40 cm	
	Bsh (40-55 cm) schwach toniger Schluff (Ut2) sehr schwach humos (h1)	
	Sw (55-90 cm) stark toniger Schluff (Ut4) schwacher Anteil an Feingrus (fGr2) gebleicht (rb)	
Sd (90-100 cm) stark toniger Schluff (Ut4) mittlerer Anteil an Mittelgrus (mGr3) Fleckig grüngrau bis blaugrau (rg), hellrostfarben(eh), gebleicht (rb) Konkretionen		

Podsol – Pseudogley am Hang

Empfindlichkeit: -Verdichtung

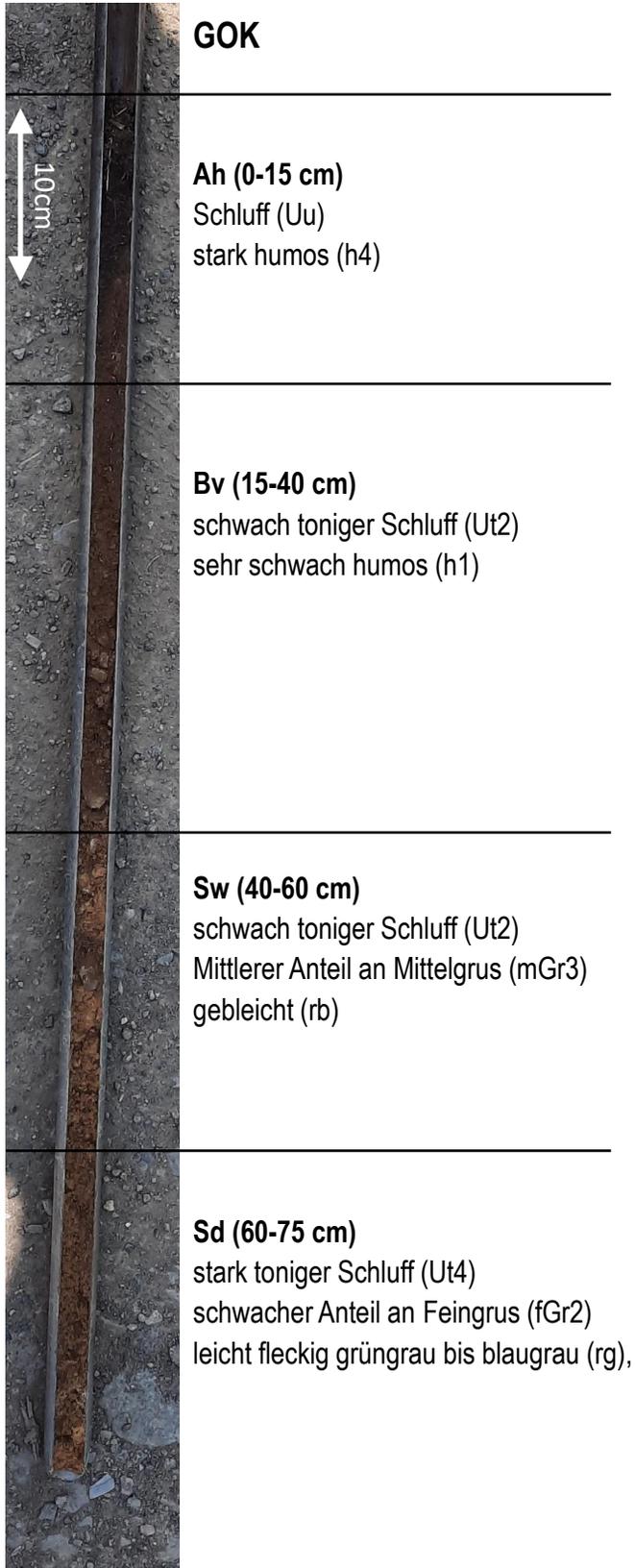
Empfindlichkeit nach DIN19708:
 extrem hohe Erosionsgefährdung
 durch Wasser

(Quelle: Erosionsgefährdung der
 Böden in NRW nach ABAG-WMS -
<https://www.geoportal.nrw/>,
 abgerufen am 18.8.2021)



- 3** Bohrstockkartierung- Standort BP 3 (Bohransatzpunkt markiert) - Blickrichtung W – Neigung 0° (N0), Rand eines jungen Fichtenforstes (rechts), Zuwegung im S der geplanten WEA.

BP 3 – Zuwegung Süd



**Braunerde-Pseudogley in
Kuppenlage**

Empfindlichkeit: -Verdichtung

**Empfindlichkeit nach DIN19708:
sehr hohe Erosionsgefährdung
durch Wasser**

(Quelle: Erosionsgefährdung der
Böden in NRW nach ABAG-WMS -
<https://www.geoportal.nrw/>,
abgerufen am 18.8.2021)



- 4 Bohrstockkartierung- Standort BP 4 - Blickrichtung S – Neigung 0° (N0), ehem. Fichtenforst (abgestorben), Zuwegung im O der geplanten WEA.

BP 4 – Zuwegung Ost



GOK

Ah (0-10cm)

schwach toniger Schluff (Ut2)
 sehr stark humos (h4)
 sehr hoher Anteil an Feinwurzeln (Wf5)

Bv (10-20cm)

stark schluffiger Ton (Tu4)
 mittelstark feingrusig (fGr3)

Cv (20-40cm)

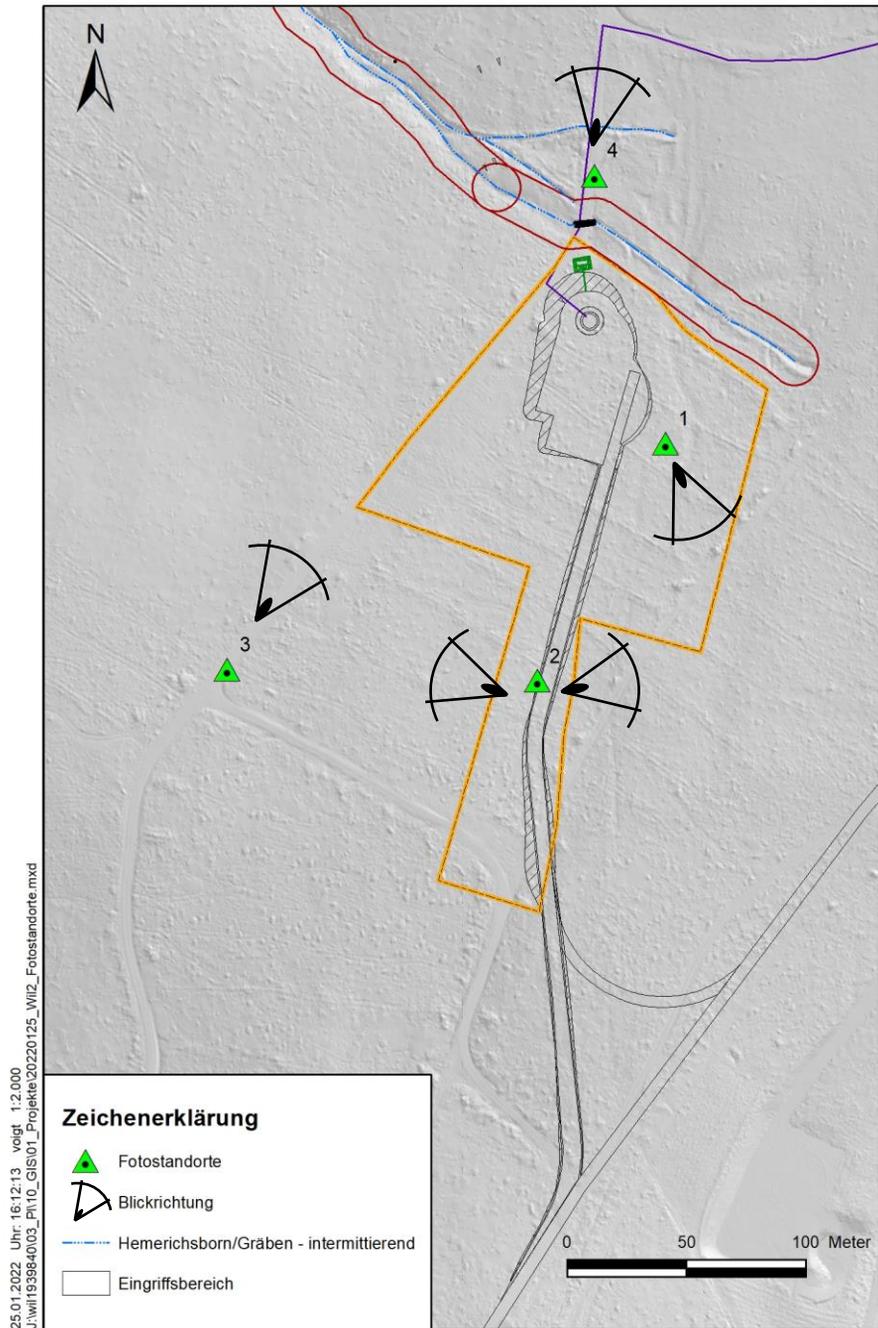
stark schluffiger Ton (Tu4)
 stark grobgrusig (gGr4)
 Verwitterungshorizont

Braunerde in Kuppenposition

Empfindlichkeit: -Verdichtung

**Empfindlichkeit nach DIN19708:
sehr hohe Erosionsgefährdung
durch Wasser**

(Quelle: Erosionsgefährdung der
 Böden in NRW nach ABAG-WMS -
<https://www.geoportal.nrw/>,
 abgerufen am 18.8.2021)



Hydrologische Kartierung



- 5** Fotopunkt 1: Planungsgebiet nach Rodung infolge von Borkenkäfer-befall – Blickrichtung SO – mit Totholz bedeckte Harvesterspur markiert, oberflächlich keine weiteren präferentiellen Abfluss- und Verfrachtungswege erkennbar,.



- 6** Fotopunkt 1: Planungsgebiet – Blickrichtung W – mit Totholz bedeckte Harvesterspur markiert, oberflächlich keine weiteren präferentiellen Abfluss- und Verfrachtungswege erkennbar.



- 7 Fotopunkt 2: Überblick über das Planungsgebiet – Blickrichtung NO – mit Totholz bedeckte Harvesterspür markiert, oberflächlich keine weiteren präferentiellen Abfluss- und Verfrachtungswege erkennbar.



- 8 Fotopunkt 3: Planungsgebiet – Blickrichtung NO – mit Totholz bedeckte Harvesterspür markiert, oberflächlich keine weiteren präferentiellen Abfluss- und Verfrachtungswege erkennbar, Abfluss ggf. auf dem Weg.

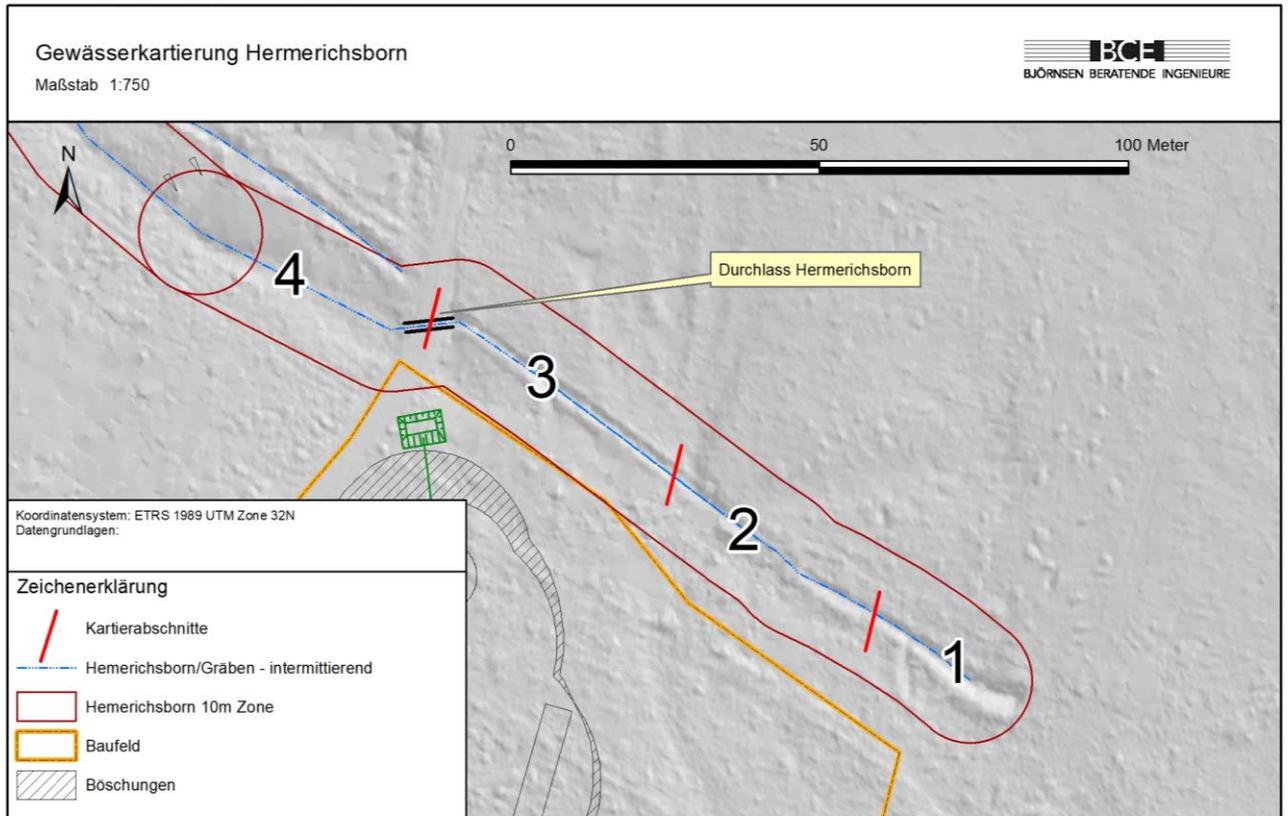


- 9** Fotopunkt 4 - Forstweg nördlich des Turmfundaments der geplanten WEA - Blickrichtung N – Wasser überfließt den Forstweg, kein Durchlass.



- 10** Fotopunkt 4 - Forstweg nördlich des Turmfundaments der geplanten WEA/nördlich des Hermerichsborns - Detailaufnahme hangaufwärts (Blickrichtung O) – Wasser überfließt den Forstweg, kein Durchlass.

25.01.2022 Uhr: 16:50:03 voigt 1:750
 J:\wil1939840\03_P\10_GIS\01_Projekte\20220125_Wil2_GewKartierabschnitte.mxd



Gewässerkartierung Hermerichsborn



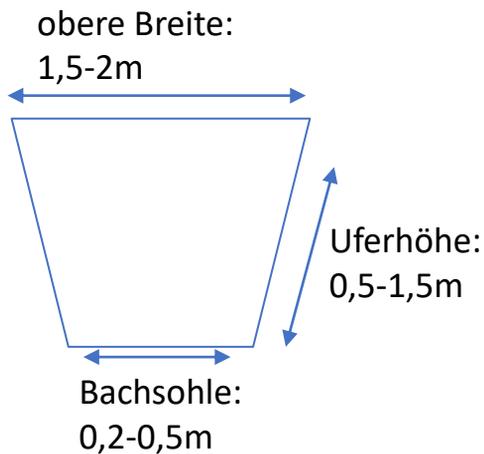
15 Hermerichsborn Kartierabschnitt 1 - Blickrichtung Flussaufwärts/SO – Quelltopf.

Kartierabschnitt 1



16

Hermerichsborn Kartierabschnitt 1 - Stelle des Wasseraustritts am Quelltopf.



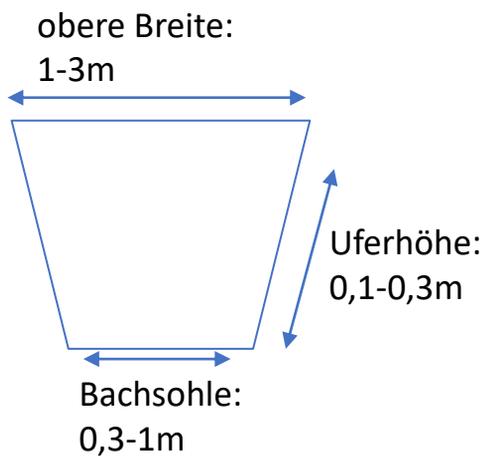
Kleinstgewässer
organisches Sohlsubstrat
naturbedingt keine Krümmungserosion
Sturzbäume im Bachlauf
gestreckter Lauf

Schematische Darstellung des
Bachquerprofils im Kartierabschnitt

Kartierabschnitt 2



- 14 Hermerichsborn Kartierabschnitt 2 - Blickrichtung Flussabwärts/ NW – breiter/flacher Fließquerschnitt/Feuchtgebiet.



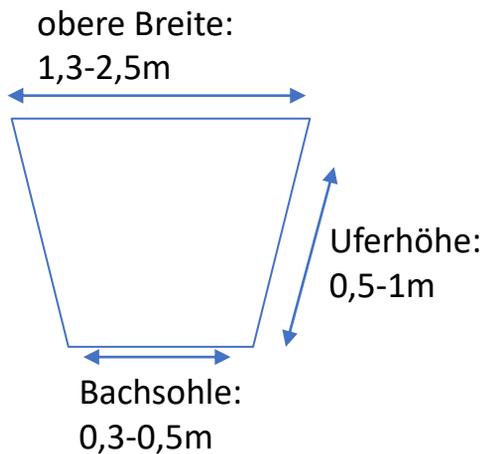
organisches Sohlsubstrat
 naturbedingt keine Krümmungserosion
 Sturzbäume im Bachlauf
 Laufweitungen
 gestreckter Lauf mit Nebengerinnen
 Verlandung/Versumpfung

Schematische Darstellung des
 Bachquerprofils im Kartierabschnitt

Kartierabschnitt 3.



13 Hermerichsborn Kartierabschnitt 3 - Blickrichtung Flussabwärts/ SO – Graben zur Entwässerung



organisches Sohlssubstrat
 naturbedingt keine Krümmungserosion
 Sturzbäume im Bachlauf
 gestreckter Lauf

Schematische Darstellung des
 Bachquerprofils im Kartierabschnitt



- 11** Hermerichsborn Kartierabschnitt 3 - Blickrichtung Flussabwärts/ NW –
 Betondurchlass oberhalb des Weges, teilverschlossen, Länge ca. 5 m,
 Durchmesser mutmaßlich 600 mm.



- 12** Hermerichsborn Kartierabschnitt 4 - Blickrichtung Flussaufwärts/ SO -
 Durchlass unterhalb des Weges - Feuchtbereich.

Zusammenfassung/Fazit

Böden

Das Planungsgebiet ist durch Borkenkäferbefall bedingte Rodungen geprägt. Besonders um den Standort des Turmfundaments fanden durch den Forst großflächige Rodungen (Kahlschlag) wegen Borkenkäferbefalls statt. Der Boden ist entsprechend durch Verdichtung in Harvesterspuren sowie flächenhaft durch Sediment- und Nährstoffaustrag beansprucht/belastet..

Hauptsächlich kommen Braunerden und Pseudogleye (staunasse Böden), die teilweise durch Podsolierung überprägt sind, vor.

Gewässer und Entwässerungssituation

Im Planungsgebiet folgt die Entwässerung der Geländemorphologie in westliche Richtungen. Am Oberhang erfolgt der Abfluss als Zwischenabfluss (Bodenwasser) oder als Oberflächenabfluss. Die vorgefundenen Harvesterspuren auf dem nach Westen abfallenden Planungsgebiet stellen für den Abfluss relevante präferentielle Verfrachtungswege dar. Sie sind vollständig mit Totholz bedeckt wodurch die Erosionsanfälligkeit wirksam minimiert wird.

Am Mittelhang, nordöstlich der geplanten WEA04 und westlich der geplanten Zuwegung, befindet sich der Quelltopf des Hermerichborns. Östlich des Standorts der geplanten WEA04 wurden sowohl gewässernahe Feuchtbereiche als auch ein Quellbereich vorgefunden. Die Entwässerung erfolgt hier vornehmlich über den Hermerichsborn Richtung Nordwesten. Insgesamt ist der Hermerichsborn als Schutzgut zu bewerten, entsprechende Schutzmaßnahmen sind in die Planung mit einzubeziehen.

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)

Punktbezogene Daten

Titeldaten		Aufnahmesituation		Hochwert (in m)		Höhe u. NN		Substratsystematische Einheit		Humusform	
Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme	Bearbeiter	Rechtswert (in m)	Hochwert (in m)	Höhe u. NN	Aufschlussart	Wasserstand unter GOF 53b	Vernässungsgrad	Bodenschätzung	Humusform
1	2	Jahr Monat Tag	5	6	7	8	9	unter GOF 53b	54	56	57
WILTL	BP 1	21 01 20	LS/HV				BP				

Horizontbezogene Daten I und II											
Neigung	Bodenabtrag / -auftrag	Nutzungsart	Vegetation	Witterung	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit	Substratsystematische Einheit	Humusform			
11	18	19	20	21	22	50	51	52			
12		Radweg	Polweg / Substrat	W13	Radweg						

Lfd. Nr.	Unter- / Obergrenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe / Substratfarbe	Humusgehalt	oxidative und reduktive Hydromorphie-merkmale	Bodenteuchte	Konsistenz	sonstige pedogene Merkmale	Form und Größe des Bodengefüges	Lagerungsart des Bodengefüges	Hohlräume	ff. röhrichte o. eff. Lag.dichte / Substanzvol. u. Zers.stufe	Substrat-gene	Feinboden / Torfart / Muddart	Grobboden-fractionen u. Anteilsklasse	Summe Grobboden(%)	Carbonatgehalt	Bodenausgangsgestein	Proben- Nr.	Entnahmetiefe
1	25	27	28	29	30 31	32	33	34	35	36	37 - 39	40	43	44a	44b	44c	46	47a		
			1. 2. 3.										1. 2. 3.	1. 2. 3.				1. 2. 3.		
1	35	APh	2 brsw	h3	/	h2 h02		Behälterverbleib → Kalkstein					1. 2. 3.	2 Tu 4	/			1. 2. 3.		
2	70	Bv	1. brsw 2. brsw 3. brsw	h0	/	h3 h02		Steinfragmente 60cm					1. 2. 3.	ves	mgv	2		1. 2. 3.		
3			1. 2. 3.										1. 2. 3.					1. 2. 3.		
4			1. 2. 3.										1. 2. 3.					1. 2. 3.		
5			1. 2. 3.										1. 2. 3.					1. 2. 3.		
6			1. 2. 3.										1. 2. 3.					1. 2. 3.		
7			1. 2. 3.										1. 2. 3.					1. 2. 3.		

Bemerkungen:

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)

Punktbezogene Daten

Projektbezeichn. 2		Profil-Nr. 3	Datum der Aufnahme 4		Bearbeiter 5		Rechtswert (in m) 6		Hochwert (in m) 7		Höhe ü. NN 8	Aufschlussart 9	Wasserstand unter GOF 53b	Vernässungsgrad 54	Bodenschätzung 56
W12		BP2	27.07.20		VS/HV							RP			

Aufnahmesituation

Neigung 11	Bodenabtrag / -auftrag 18	Nutzungsart 19	Vegetation 20	Witterung 21	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen 27	Bodensystematische Einheit 50	Substratsystematische Einheit 51	Humusform 52
N1		V	V		V			

Horizontbezogene Daten I und II

Lfd. Nr.	Unter- / Obergrenze 25	Horizontsymbol 27	Bodenfarbe / Substratfarbe 28	Humusgehalt 29	oxidative und reduktive Hydromorphie-merkmale 30, 31	Bodenteuchte 32	Konsistenz 33	sonstige pedogene Merkmale 34	Form und Größe des Bodengefüges 35	Lagerungsart des Bodengefüges 36	Hohlräume 37 - 39	Tr.rindichte o. eff. Lag.dichte / Substanzvol. u. Zers.stufe 40	Substratgenese 43	Feinboden / Torfart / Muddart 44a	Grobbodenfraktionen u. Anteilsklasse 44b	Summe Grobboden(%) 44c	Carbonatgehalt 46	Bodenausgangsgestein 47a	Proben- Nr.	Entnahmetiefe
1		AL ₁	1. sw 2. s 3. s	h5		hm3 ho2							1. Un 2. Un 3. Un					1. 2. 3.		
2		AL ₂	1. s 2. s 3. s	h3		hm3 ho2							1. Un 2. Un 3. Un					1. 2. 3.		
3			1. s 2. s 3. s					Bahnwegebau					1. s 2. s 3. s					1. 2. 3.		
4		B _{sh}	1. s 2. s 3. s	h1		hm3 ho4							1. Un 2. Un 3. Un					1. 2. 3.		
5		S _w	1. s 2. s 3. s			hm3 ho3							1. Un 2. Un 3. Un					1. 2. 3.		
6		S _d	1. s 2. s 3. s			hm3 ho1							1. Un 2. Un 3. Un					1. 2. 3.		
7			1. s 2. s 3. s										1. s 2. s 3. s					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 WEA4	Lu	144 mm	275 mm	78 mm	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei
BP2	Kransausleger	Lu	166 mm	322 mm	98 mm	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei
BP3	Zuwegung Süd	Uls	78 mm	143 mm	44 mm	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei
BP4	Zuwegung Ost	Uls	78 mm	143 mm	44 mm	grundwasserfrei >20dm	staunässefrei

* Angaben erfolgen gemäß BK50 (Bodenart nach Kartieranleitung), abgerufen unter www.geoportal.nrw/ am 16.08.2021

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 rund 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+/m².

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 WEA4	Uls	450	99,0	157,5	36	grundwasserfrei	staunässefrei
BP2	Kranusleger	Ut2	400	104,0	148,0	24	grundwasserfrei	schwach
BP3	Zuwegung Süd	Ut2	350	73,5	115,5	35	grundwasserfrei	staunässefrei
BP4	Zuwegung Ost	Tu4	200	34,0	74,0	22	grundwasserfrei	staunässefrei

* Angaben erfolgen gemäß BK50 (Bodenart nach Kartieranleitung), abgerufen unter www.geoportal.nrw/ am 16.08.2021

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 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+/m².

Umfassende Sorgfalt im Allgemeinen Boden- und Gewässerschutz

Im Folgenden sind Aspekte zur Sorgfalt, zu vorbeugenden Maßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz sowie zur Bauüberwachung aufgeführt (siehe hierzu: [1][2][3][4][5][8][13]).

- Alle Maßnahmen / Arbeiten sind ordnungsgemäß und fristgerecht anzuzeigen
- Die Arbeiten sollten vorher mit dem potentiell Betroffenen abstimmt sein.
- Alle Beschäftigten sind über Folgendes zu informieren:
 - 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 ggf. durch erfahrene Hydrogeologen/Bodenkundler fachgutachterlich begleitet werden, wobei der Gutachter bei der zuständigen Behörde vor Baubeginn namentlich benannt werden soll (ggf. unabhängiger Gewässerschutzbeauftragter gemäß § 13 Abs.2 Punkt 3 WHG oder/und Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) gemäß DIN 19639).
- Die bautechnischen Maßnahmen sollen in einem Bautagebuch dokumentiert werden, damit die dem Gewässerschutz 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.
- Erkennbar belastetes Niederschlagswasser ist zu sammeln und ordnungsgemäß zu beseitigen.
- Während der Arbeiten angetroffene Kontaminationen oder Siedlungsabfälle sind unverzüglich der zuständigen Behörde 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

- 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

- 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

- 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 arbeitstätig 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.

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

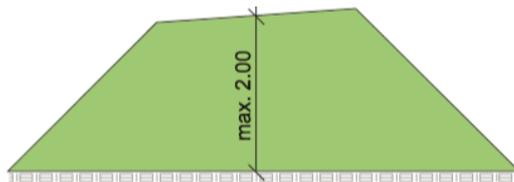
1. Vermeidung von schädlichen Bodenverdichtungen keine Bodenarbeiten bei zu nassen Böden.
 - bis maximal steif-plastische Konsistenz nach DIN 19682-5 und DIN EN ISO 14688-1
 - nach ergiebigen Niederschlägen, bei Pfützenbildung oder weich-plastischer Konsistenz mit der Bodenkundlichen Baubegleitung abstimmen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

Windkraftprojekt "Wilnsdorf 2"
 Empfohlene Maßnahmen zum Bodenschutz
 Planung, Stand 12. Januar 2022



Maßstab 1:2.500



Durchlass Hermerichsborn

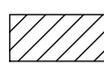
Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N
 Datengrundlagen: juwi AG

0 25 50 Meter



Zeichenerklärung

Bauplanungen

-  Planung Drainage
-  Böschungen
-  Planung Kabeltrasse

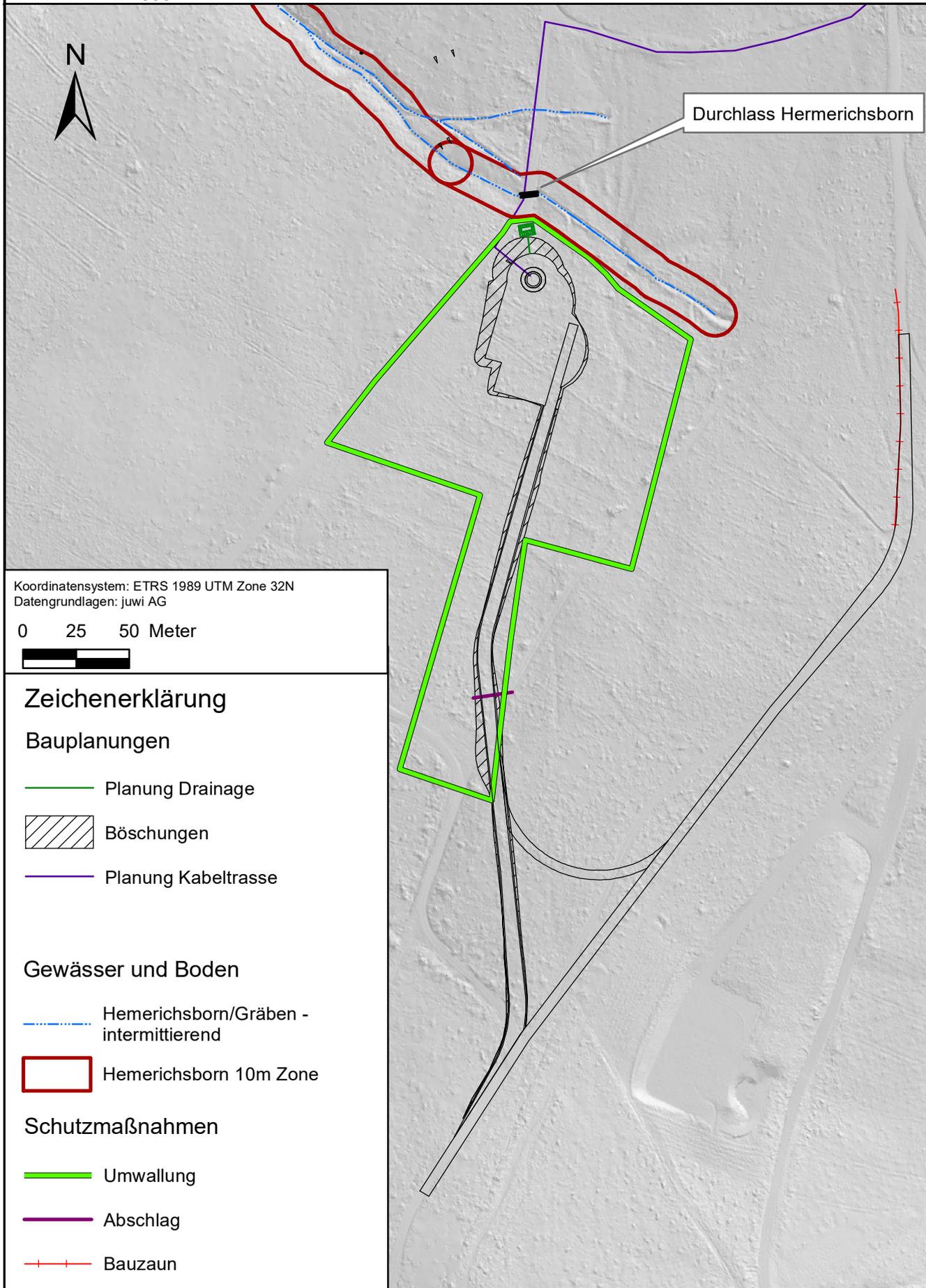
Gewässer und Boden

-  Hermerichsborn/Gräben - intermittierend
-  Hermerichsborn 10m Zone

Schutzmaßnahmen

-  Umwallung
-  Abschlag
-  Bauzaun

03.02.2022 Uhr: 14:33:16 voigt 1:2.500
 J:\wilf1939840\03_P\10_GIS\01_Projekte\2022\0125_An16_Wil2_Schutz.mxd



Tabellarisches Boden- und Gewässerschutzkonzept, Windpark Wilnsdorf II, Wilnsdorf
--

Vorwort

Für die Errichtung der Windenergieanlage WEA 04 sollen strikte Regelungen getroffen werden, 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"> • Unvermeidbar bei Bodenbearbeitung und Aushub • Besondere Sorgfalt • Bodenschonende Bearbeitung gemäß DIN 19731 • Fachbaubegleitung Gewässerschutz (FBB)/Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)
Bodenverdichtung	<ul style="list-style-type: none"> • Beachtung der Konsistenz gemäß DIN 19639 (BBB) • Witterungsverlauf beachten, • Auslage von Bodenschutzplatten auf temporären Fahrtrassen sowie Stell-/Wendeplätzen für Baumaschinen • Umfahrungen der Baufenster sind zu vermeiden • Einsatz von Radfahrzeugen auf unbefestigten Bodenflächen nicht zulässig, bedarfsorientiert in Absprache mit BBB
Vermischung von unterschiedlichen Bodenmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Trennung von Oberboden und mineralischen Unterboden • separate Lagerung in Bodenmieten (Abstand der Mieten zueinander mind. 0,5 m) • Lagerungshöhe Oberboden max. 3 m • Lagerungshöhe Unterboden max. 2 m • Ablagerungszeit von >2 Monaten → Begrünung der Oberbodenmiete (Einsaat mit BBB absprechen) • Mieten nicht in Muldenlagen anlegen • Mieten nicht befahren → verdichten • Hinreichende Dimensionierung der Lagerplätze für Bodenmaterial • Absprache mit FBB/BBB
Sediment- und Nährstoffaustrag (Auswaschung, Abtrag-Transport-Wiederablagerung von Sediment/Boden)	<ul style="list-style-type: none"> • Annähernd unvermeidbar bei Bodenbearbeitung • Begrünung der Oberbodenmiete • Sollte die Unterbodenmieten nicht erosionssicher gelagert werden können, sollte die Mieten ggf. mit einem Vlies abgedeckt werden (mit FBB/BBB abstimmen für baupraktische Umsetzung)
Schutz gegen Eintrag von Fremdboden	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Recycling-Material verwenden • Unbedenklichkeit ist vor dem Einbau von Fremdstoffen nachzuweisen
Lokale Bodenkontamination im Leckage-Fall infolge eines Unfalls/einer Havarie	<ul style="list-style-type: none"> • Umfassende Sorgfalt • Vor Baubeginn Einweisung des Baupersonals • Örtliche Bauüberwachung einschl. Kontrolle der möglichen Punktquellen wie Lagerflächen und Maschinenstandorte durch FBB/BBB • Vorhalten von Ölbindemitteln (Sorb-Vlies, -Streu, -Schlängel) • Kontamination eingrenzen → kontaminiertes Material beseitigen und ordnungsgemäß entsorgen • Befolgen der festgelegten Alarmkette im Schadensfall
Austrag von Fremdstoffen nach etwaigen Leckagen	<ul style="list-style-type: none"> • Besondere Sorgfalt • Vor Baubeginn Einweisung des Baupersonals • Vorhalten von Sorb-Schlängel, -Vlies • Auslage von Sorb-Schlängeln und/oder Sorb-Vlies → Kontamination eingrenzen • Befolgen der festgelegten Alarmkette im Schadensfall

Eintrag von Fremdstoffen ins Wasser nach etwaigen Leckagen	<ul style="list-style-type: none"> • Besondere Sorgfalt • allgemeine vorbeugende Maßnahmen zum Gewässerschutz • BBB insbes. Einweisung des Baustellenpersonals • Vorhaltung von Ölbindemittel, Sorb-Vlies und Sorb-Schlängel • 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 • Befolgen der festgelegten Alarmkette im Schadensfall
Anfall von Stau-/Tagwasser	<ul style="list-style-type: none"> • Vorkehrungen für den Andrang Tag- und/oder Stauwasser → Baugruben-/flächenentwässerung • Ableitung sind im Vorfeld mit der zuständigen Behörde, dem AG und der FBB/BBB abzustimmen; ggf. § 56 WHG, § 46 LWG NRW
Austrag von absetzbaren Stoffen	<ul style="list-style-type: none"> • Austrag und Lösen von Bodenmaterial ist bei den Bodenbewegungen sowie Fahrten der Baumaschinen und LKW unvermeidbar. • 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.
Verfrachtung von Trübe im Gewässer	<ul style="list-style-type: none"> • Unvermeidbar bei den Bodenbewegungen sowie Arbeiten im/am Graben/Gewässer sowie Fahrten der Baumaschinen und LKW • umgehende Meldung an zuständige Behörde bei baubedingter Trübe im Gewässer, zudem kann es auch natürlicherweise durch Niederschläge zur Eintrübung des Gewässers kommen.

Betriebsphase

Gefährdungspotential / Wirkfaktoren	Schutz-/Gegenmaßnahmen
Lokale Bodenkontamination im Leckage-Fall infolge eines Unfalls/einer Havarie	<ul style="list-style-type: none"> • Umfassende Sorgfalt • 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. • Vorhaltung von Ölbindemittel, Sorb-Vlies oder Sorb-Schlängel, mobile Auffangwanne • Kontamination eingrenzen, kontaminiertes Material beseitigen und ordnungsgemäß entsorgen • Befolgen der festgelegten Alarmkette im Schadensfall • Ölwechsel nur über mobiler Auffangwanne, Durchführung des Ölwechsels möglichst bei trockener Witterung um Abspülung durch Niederschlag auszuschließen
Eintrag von Fremdstoffen ins Wasser nach etwaigen Leckagen	<ul style="list-style-type: none"> • Besondere Sorgfalt • allgemeine vorbeugende Maßnahmen zum Gewässerschutz • Vorhalten von Sorb-Schlängel • Befolgen der festgelegten Alarmkette im Schadensfall

Restricted
Dokument Nr.: 0085-9683.V06
2021-08-13

Angaben zu wassergefährdenden Stoffen

V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW

EnVentus, 50 Hz

Versions-Nr.	Datum	Beschreibung der Änderungen
04	2020-12-03	Added V162-6.0 MW hinzugefügt; Hydraulik: alternative Mobil SHC 524 entfernt. Transformer: alternative CargillEnvirotempTM 360 Fluid hinzugefügt
05	2021-08-12	Added V150-6.0 MW V162-6.2 MW hinzugefügt

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **3**
2 Wassergefährdende Stoffe **4**
2.1 EnVentus V150-5.6 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW **4**
3 Hinweise zur Einstufung „awg“ des Gemisches der Anlage Transformator **5**

1 Einleitung

In diesem Dokument sind die Einsatzbereiche, Mengen, Art und Austauschzyklen der wassergefährdenden Stoffe, wie Öle, Fette und Kühlmittel aufgeführt.

AwSV - Bei der Einstufung der Wassergefährdungsklasse (WGK) kann wie folgt verfahren worden sein:

- AwSV → Einstufung gemäß AwSV Kapitel 2 "Einstufung von Stoffen und Gemischen" oder gemäß AwSV § 66 "Bestehende Einstufungen von Stoffen und Gemischen" sowie Herstellerangaben "MSDS"
- S → SelbstEinstufung des Herstellers
- awg → allgemein wassergefährdend

Art des Umgangs – Bei Art des Umgangs muss zwischen folgenden Arten unterschieden werden, da jeweils unterschiedliche Gesetzgebungen vorliegen:

- Lagern
- Abfüllen und Umschlagen
- Herstellen, Behandeln, Verwenden

Abkürzungsverzeichnis

1272/2008/EG	CLP Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
S	SelbstEinstufung des Herstellers
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
WEA	Windenergieanlage
WGK	Wassergefährdungsklasse
SDS	Sicherheitsdatenblatt (Safety Data Sheet)
awg	allgemein wassergefährdend

2 Wassergefährdende Stoffe

2.1 EnVentus V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW

Einsatzbereich	Handelsname/ Stoffbezeichnung (DMS-Nr. des SDS)	Menge bei 20°C	EnVentus V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW		Zusammensetzung Bezeichnung (SDS- Abschnitt 3-Chemische Charakterisierung)	Aggregat- zustand (SDS- Abschnitt 9)	Art des Umgang	Wechsel- oder Abschmier intervall		
			WVG	AwSV Ein- stufung					Gemäß 1272/2008/EG (SDS- Abschnitt 2-Einstufung /Kennzeichnung)	
										AwSV
Hauptgetriebe, Generator & Hauptlager										
Ösorte kann variieren. (Maschinenhaus)	Alternative 1 MOBILGEAR SHC XMP 320 (ExxonMobil) DMS: 0043-8204	900	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	synthetisches Schmiermittel und Additive	Flüssig	Verwen- den	Jährlicher Öltest (Wechsel nach ca. 5 Jahre) "
	Alternative 2 Optigear Synthetic CT320 (Castrol) DMS: 0043-8197	900	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	synthetisches Schmiermittel und Additive	Flüssig	Verwen- den	"
Fett/Schmierstoff-Systeme										
- Drehplatte (Maschinenhaus)	Alternative 1 Fett: Shell Gadus S5 T460 1.5 DMS: 0038-7779	10	Kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Schmierfett: Polyolefine, synthetische Ester und Additive – enthält Alkylamin und Aminophosphat	Pastös	Verwen- den	Jährliche Schmier- ung "
	Alternative 2 Fett: Küberplex AG 11-462 DMS: 0043-8195	10	Kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Schmierfett: Mineralöl, Esteröl Aluminium- Komplekseife Festschmierstoff	Pastös	Verwen- den	"
- Blattlager (Nabe)	Fett: Klüberplex BEM 41- 141 DMS: 0043-8178	39 (3x13)	kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung.	Mineralöl, Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl Lithium- Spezielseife	pastös	Verwen- den	Jährliche Schmier- ung
- weitere Komponenten (Maschinenhaus)	Öl: Klüberplex BEM 41- 132 DMS: 0043-8182	2	L	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Mineralöl, Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl Lithium-Spezielseife	pastös	Verwen- den	Jährliche Schmier- ung
	Fett: Klüberplex AG 11- 462 DMS: 0043-8195	2	kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Mineralöl, Esteröl Aluminium- Komplekseife Festschmierstoff	pastös	Verwen- den	Jährliche Schmier- ung

Angaben zu wassergefährdenden Stoffen

EnVentus V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW										
Einsatzbereich	Handelsname/ Stoffbezeichnung (DMS-Nr. des SDS)	Menge bei 20°C		Gemäß 1272/2008/EG (SDS- Abschnitt 2-Einstufung /Kennzeichnung)		Zusammensetzung Bezeichnung (SDS- Abschnitt 3-Chemische Charakterisierung)		Aggregat- zustand (SDS- Abschnitt 9)	Art des Umgang	Wechsel- oder Abschmier intervall
		WGK	Ein- stufung	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung.	Getriebschmiermittel: Gemisch aus Polyalkylenglykol und Additiven.	Verwen- den			
Azimsystem Drehgetriebe (Maschinenhaus)	Shell Omala S4 WE 320 DMS: 0043-7822	L	1	100 (8 x 12,5)				Flüssig	Verwen- den	Kein Wechsel
Hydrauliksysteme										
Menge und Ölsorte kann nach WEA- Typ variieren. (Maschinenhaus und Nabe)	Alternative 1 Mobil DTE 10 EXCEL 32 DMS: 0027-8080	L	1	V150: 533 V162: 630			Grundöl und Additive (s. MSDS 1.1)	Flüssig	Verwen- den	Jährlicher Öltest (Wechsel nach ca. 5 Jahre)
	Alternative 2 Rando WM 32 (Texaco) DMS: 0043-8223	L	1	V150: 533 V162: 630			Hoch raffiniertes Mineralöl	Flüssig	Verwen- den	"
Kühlsysteme:										
Getriebe, Generator Hydraulik (Maschinenhaus)	Delo XLC Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50 (Texaco) DMS: 0043-8202	L	1	800			Einstufung gemäß CLP-Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition): Kategorie 2, H373. Enthält: Ethylenglycol	Flüssig	Verwen- den	5 Jahre
Transformator Dielektrische Isolierflüssigkeit (Maschinenhaus)	Alternative 1 MIDEL 7131 DMS: 0076-5694	L	awg	2450			Nicht eingestuft	Flüssig	Verwen- den	Kein Wechsel
	Alternative 2 Envirotemp™ 360 Fluid (Cargill) DMS: 0100-9996	L	awg	2450			Der Stoff ist gemäß dem Global Harmonized System (GHS) nicht als gefährlich eingestuft	Flüssig	Verwen- den	Kein Wechsel

3 Hinweise zur Einstufung „awg“ des Gemisches der Anlage Transformator

Einstufung des Gemisches:
 Das Gemisch der Anlage Transformator ist nach der AwSV Anlage 1 Nummer 3.3 als „awg“ (allgemein wassergefährdend) eingestuft.

Begründung zu MIDEL 7131:

Das Gemisch besteht aus 99 % awg (UBA-Rigoletto), 0,4 % nwg und 0,01 % WGK 2 und die 0,01 (WGK 2) müssen nicht berücksichtigt werden, da kleiner 0,2.

AwSV ANLAGE 1, Nr. 5.1. „Nicht krebserzeugende Stoffe mit einem Massenanteil von weniger als 0,2 Prozent, bezogen auf den Einzelstoff, werden nicht berücksichtigt.“

AwSV ANLAGE 1, Nr. 3.3 „Ein aufschwimmendes Gemisch aus aufschwimmenden flüssigen Stoffen und nicht wassergefährdenden Stoffen gilt als allgemein wassergefährdend.“

Anlage:

Der Transformator wird als Anlage betrachtet und fällt somit mit dem Gemisch unter § 3 Absatz 2 Satz 7 „Anlagen zum Umgang mit aufschwimmenden flüssigen Stoffen“

Einstufung und Anforderungen an Anlage:

Grundsätzlich hat der Betreiber die Anlagen im Umgang mit Wassergefährdenden Stoffen im Sinne des WHG und der AwSV einer Gefährdungsstufe zuzuordnen (AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11).

Die Einstufung erfolgt in: Nicht wassergefährdend oder einer Wassergefährdungsstufe „A, B, C oder D

Hiervon ausgenommen sind „awg“

Begründung:

AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11 „Anlagen zum Umgang mit allgemein wassergefährdenden Stoffen nach §3 Absatz2 werden keiner Gefährdungsstufe zugeordnet.“

Das bedeutet, dass bei der Berechnung der Wassergefährdungsstufe der Anlagen (auch gesamt Anlage: WEA) das Gemisch vom Transformator nicht hinzugerechnet wird und somit auch keine Auswirkung auf die Einstufung und dessen nachfolgenden Anforderungen an die Anlagen (WEA) hat.

Selbsteinstufung:

Da das Gemisch weder als „Nicht wassergefährdend“ oder einer Wassergefährdungsklasse (WGK 1, 2 oder 3) eingestuft ist, muss Vestas beziehungsweise der Anlagenbetreiber eine Selbsteinstufung vom Gemisch vornehmen und dieses dokumentieren.

Ermittlung der Gefährdungsstufen Volumen in Kubikmetern (m³) oder Masse in Tonnen (t)	Wassergefährdungsklasse (WGK)		
	1	2	3
≤ 0,22 m³ oder 0,2 t	Stufe A	Stufe A	Stufe A
> 0,22 m³ oder 0,2 t ≤ 1	Stufe A	Stufe A	Stufe B
> 1 ≤ 10	Stufe A	Stufe B	Stufe C
> 10 ≤ 100	Stufe A	Stufe C	Stufe D
> 100 ≤ 1 000	Stufe B	Stufe D	Stufe D
> 1 000	Stufe C	Stufe D	Stufe D

Begründung:

AwSV - § 8, Abs. 3: „Der Betreiber hat die Selbsteinstufung eines Gemisches nach Absatz 1 nach Maßgabe von Anlage 2 Nummer 2 zu dokumentieren und diese Dokumentation der zuständigen Behörde im Rahmen der Zulassung der Anlage sowie auf Verlangen der Behörde im Rahmen der Überwachung der Anlage vorzulegen. Der Betreiber hat die Dokumentation und die Selbsteinstufung des Gemisches auf dem aktuellen Stand zu halten.“

Da das Gemisch unter § 3 Absatz 2 Satz 7 fällt ist die Dokumentationspflicht wieder aufgehoben.

Begründung:

Nach §8 Absatz 2.1 besteht für Gemische nach §3 Absatz 2 und 3 keine Verpflichtung zur Selbsteinstufung. Das Sicherheitsdatenblatt und die Herstellererklärung bezüglich der Einstufung ist vor- und aufrechtzuhalten.

Dokumentation:

Das Gemisch bzw. die Anlage Transformator ist in der Gesamtübersicht der Anlagen aufzuführen bzw. zu dokumentieren, siehe hierzu auch

- DMS 0093-5834 MIDEL Technical Bulletin German Water Hazard Regulation
- DMS 0076-5694 Sicherheitsdatenblatt MIDEL 7131

Restricted
Dokument Nr.: 0085-9806.V05
2021-08-12

Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

V150-5.6/6.0 MW
V162-5.6/6.0/6.2 MW

EnVentus, 50 Hz



1. Einleitung

In der folgenden Anlagendokumentation sind Informationen zusammengefasst, welche Vorkehrungen gegen den Austritt von wassergefährdenden Stoffen an Windenergieanlagen (im Folgenden WEA) von Vestas getroffen werden. Die WEA besitzt nur ein geringes Potential der Boden- und Gewässerverunreinigung, da mit relativ geringen Mengen wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird. Zur einheitlichen Bestimmung und Einstufung der wassergefährdenden Stoffe wurde die Deutsche „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ herangezogen. Die wassergefährdenden Stoffe werden hiernach entsprechend ihrer Gefährlichkeit in eine der folgenden Wassergefährdungsklassen (WGK) eingestuft:

Wassergefährdungsklasse awg: allgemein wassergefährdend

Wassergefährdungsklasse 1: schwach wassergefährdend

Wassergefährdungsklasse 2: deutlich wassergefährdend

Wassergefährdungsklasse 3: stark wassergefährdend

Eine entsprechende Übersicht der Stoffe und dessen Einstufung ist im Dokument „Angaben zu wassergefährdenden Stoffen“ einzusehen. In Anlagenteilen mit wassergefährdenden Stoffen ab einem Volumen von 220 Liter werden nur wassergefährdende Stoffe mit der WGK 1 oder besser eingesetzt.

Anlagenteile mit wassergefährdenden Stoffen, dessen maximales Volumen unter 220 Liter liegt, werden teilweise unter Kapitel 5 „Weitere Informationen“ beschrieben. Diese Anlagenteile der WEA sind so ausgelegt, dass ein Austritt von wassergefährdenden Stoffen in die Umwelt ausgeschlossen werden kann.

2. Gewässerschutz

Aufgrund der Konstruktion von Turm, Maschinenhaus und Rotornabe werden die wasserrechtlichen Anforderungen erfüllt. Weiterhin sind die örtlichen Vorschriften von spezifischen Schutz- und Überschwemmungsgebieten zu beachten. Die WEA besitzt mehrere Funktionseinheiten. Wassergefährdende Stoffe einer Funktionseinheit sind komplett von anderen Funktionseinheiten getrennt. Diese Funktionseinheiten werden nachstehend als Anlagen bezeichnet. Alle WEA-Komponente inkl. Rückhaltesysteme sind standsicher ausgelegt.

2.1 Grunddaten zum Gewässerschutz

Die Tabellen 1 zeigt eine Auflistung der vorhandenen Anlagen mit den dazugehörigen Volumina der wassergefährdenden Stoffe:

		V150- 5.6MW	V150- 6.0 MW	V162- 5.6/6.0/6.2 MW	WGK
Nr.	Anlage	Gesamtvolumen [Liter] je Anlage/WEA			
1.	Hydraulikeinheit	533	630	630	1
2.	Triebstrang (Hauptge- triebe, Generator und Hauptlager)	900	900	900	1
3	Kühleinheit	800	800	800	1
4	Transformator	2450	2450	2450	awg
5	Azimutsystem Drehge- triebe	100	100	100	1
6	Diverse Lager (Fette)	53 kg	53 kg	53 kg	1
	hiervon WGK 1	2386	2483	2483	1
	hiervon WGK awg	2450	2450	2450	awg
	Gesamte WEA	4836	4933	4933	

Tabelle 1: Gesamtvolumen je Anlage und WEA Typen V1505.6/6.0
 und V162-5.6/6.0/6.2 MW

2.2 Maximale Austritts- und Rückhaltmenge

Um zu vermeiden, dass Gefahrenstoffe aus der Windenergieanlage in die Umwelt gelangen, werden Flüssigkeiten in der Windenergieanlage Vestas V150-5.6 MW bzw. V162-5.6/6.0/6.2 MW an unterschiedlichen Stellen untergebracht. Im Maschinenhaus sind mehrere Auffangwannen vorgesehen, um Flüssigkeiten zu sammeln und zu verwahren.

Anlage	Rotornabe		Maschinenhaus			Maschinenhausdach	
	Austritt	Rückhalt	Austritt	Max. Rückhalt Maschinenhaus	Rückhalt obere Turm- plattform	Austritt	Rückhalt
1	156	200	377	3495	1194	-	-
2	-	-	850	3495	1194	-	-
3	-	-	640	3495	1194	160	0
4.	-	-	2450	3495	1194	-	-
5.	-	-	100	3495	1194	-	-

Tabelle 2: Max. Austritt / Rückhaltevolumina je Anlage V150-5.6 MW

Anlage	Rotornabe		Maschinenhaus			Maschinenhausdach	
	Austritt	Rückhalt	Austritt	Max. Rückhalt Maschinenhaus	Rückhalt obere Turm-plattform	Austritt	Rückhalt
1	200	200	430	3495	1194	-	-
2.	-	-	850	3495	1194	-	-
3	-	-	640	3495	1194	160	0
4.	-	-	2450	3495	1194	-	-
5.	-	-	100	3495	1194	-	-

Tabelle 3: Max. Austritt / Rückhaltevolumina je Anlage V150-6.0 MW

Anlage	Rotornabe		Maschinenhaus			Maschinenhausdach	
	Austritt	Rückhalt	Austritt	Max. Rückhalt Maschinenhaus	Rückhalt obere Turm-plattform	Austritt	Rückhalt
1	200	200	430	3495	1194	-	-
2.	-	-	850	3495	1194	-	-
3	-	-	640	3495	1194	160	0
4.	-	-	2450	3495	1194	-	-
5.	-	-	100	3495	1194	-	-

Tabelle 4: Max. Austritt / Rückhaltevolumina je Anlage V162-5.6/6.0/6.2 MW

Das Auffangvolumen im Maschinenhaus ist groß genug, um eine dem größten Einzelsystem bzw. der größten Einzelkomponente entsprechende Menge aufzunehmen.

2.3 Zoneneinteilung und aufnehmbare Volumen

Im Zusammenhang mit der durchgeführten Gefährdungsbeurteilung wurde das Maschinenhaus der Windenergieanlage in Zonen eingeteilt und das aufnehmbare Volumen je Zone ermittelt.

Das aufnehmbare Volumen $V_{a,total}$, sprich die maximale Gesamtmenge der wassergefährdenden Stoffe aus dem Maschinenhaus ist definiert als das Gesamtvolumen der Auffangvorrichtungen.

Die Auffangvorrichtungen im Maschinenhaus der Zonen 2 bis 10 sind über definierte Überlaufbereiche miteinander verbunden. Sollten das Gesamtvolumen der Auffangvorrichtungen im Maschinenhaus nicht ausreichen, so kommt die obere Turmplattform zum Einsatz.

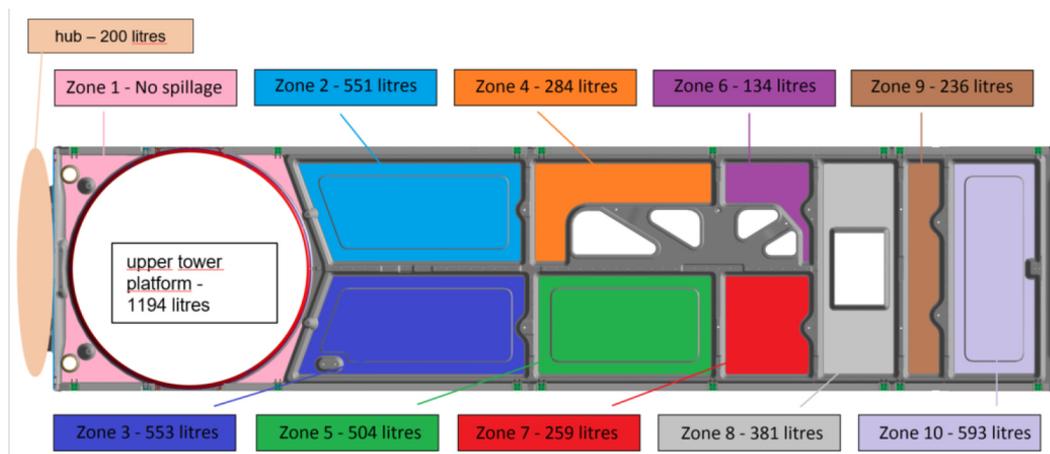


Abbildung 2 1: Auffangvolumina der jeweiligen Schutzzonen der EnVentus

Das Auffangvolumina des Maschinenhaus $V_{a,Nacelle}$ ist die Summe der Volumen der Zone 2 bis 10 des Maschinenhauses und beträgt:

$$V_{a,Nacelle} : \quad 3495 \text{ Liter}$$

$V_{a,tower_platform}$ ist das Auffangvolumen der obersten Turmplattform, welche mit einer Aufkantung und Abdichtungen an der Turmwand versehen ist. Diese Plattform stellt eine Barriere gegen das weitere Verteilen von Flüssigkeiten innerhalb des Turmes dar. Hier können insgesamt ca. 1194 Liter sicher aufgenommen werden.

$$V_{a,tower_platform} : \quad 1194 \text{ Liter}$$

Das aufnehmbare Gesamtvolumen für eine Leckagen im Maschinenhaus $V_{a,total}$, setzt sich aus den Auffangvolumina des Maschinenhauses $V_{a,Nacelle}$ und der obersten Turmplattform $V_{a,tower_platform}$ zusammen.

$$V_{a,total} = V_{a,Nacelle} + V_{a,tower_platform} = \underline{4689 \text{ Liter}}$$

Die maximale Gesamtmenge der wassergefährdenden Stoffe im Maschinenhaus $V_{m,Maschinenhaus}$ ergibt sich aus der Gesamtvolumina aus Tabelle 1 bzw. dem Dokument „Angaben zu wassergefährdenden Stoffen“ abzüglich den Mengen, welche sich außerhalb des Maschinenhauses befinden (siehe Tabelle 2 und 3 Nabe und CoolerTop):

$$V150-5.6 \text{ MW zu } \underline{4520 \text{ Liter}}$$

$$V150-6.0 \text{ MW zu } \underline{4573 \text{ Liter.}}$$

$$V162-5.6/6.0/6.2 \text{ MW zu } \underline{4573 \text{ Liter.}}$$

Das Verhältnis Gesamtmenge der wassergefährdenden Stoffe im Maschinenhaus zu $V_{m, \text{Maschinenhaus}}$ Auffangvolumina $V_{a, \text{total}}$ ist für die WEA-Typen V150-5.6 MW, V150-6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW kleiner 1.

Damit ist die Anforderung die Gesamtmenge der wassergefährdenden Stoffe aufzufangen zu können erfüllt.

Die Kapazität der Auffangvolumina beträgt 103,7 % bzw. 102,5 % der erforderlichen Kapazität der V150-5.6 MW bzw. der V150-6.0/V162-5.6/6.0/6.2 MW.

Auch die Rotornabe kann im Falle einer Leckage in der Nabe bis zu 200 Liter Leckage aufnehmen:

$V_{a, \text{Rotornabe}}$: 200 Liter

3. Vorhandene Schutzmaßnahmen

Schon aus Gründen der Anlagen- und Betriebssicherheit besitzen die WEA eine umfangreiche Anlagenüberwachung. Die Sicherheitskette schaltet die Anlagen oder Baugruppen bei entsprechenden Fehlermeldungen ab. Die drei möglichen Systeme (Hydraulik, Kühlung und Getriebe), die zu Undichtigkeiten führen können, sind mit Niveauschalter ausgestattet. Bei einer Leckage meldet dieser die Fehlermeldungen „Zu niedriger Flüssigkeitsstand an einer Hydraulik-, Getriebe- oder Kühleinheit“ und ein Not-Stopp wird ausgelöst. Unter anderem wird der betroffene Kreislauf durch Abstellen von Pumpen und Spannungsfreischaltung von Magnetventilen gesperrt, um ein Nachlaufen von austretenden Flüssigkeiten zu verhindern. Ein Wieder-Aufstart der WEA wird nicht zugelassen.

Neben den genannten Fehlermöglichkeiten werden eine Vielzahl von Druck- und Temperaturständen überwacht, wodurch selbst geringere Verluste von Betriebsflüssigkeiten schnell erkannt werden können. Weiterhin wird eine Fehlermeldung mittels des Vestas SCADA System (Online Fernüberwachungssystem) an den Betreiber und den Vestas Service abgesetzt.

Voraussetzung für die Funktionstüchtigkeit nachfolgend genannter Maßnahmen ist ein abgeschlossener Wartungsvertrag mit Vestas und ein sachgerechter Betrieb der Windenergieanlage.

3.1 Schutzmaßnahmen Hydraulikeinheit

Die Anlage Hydraulikeinheit der V150-5.6 MW enthält 533 Liter Hydrauliköl, das System der V150-6.0MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW insgesamt 630 Liter.

Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.

Arbeitsanweisungen und Handbücher beschreiben, wie ein Flüssigkeitsverlust beim Umgang und Austausch der Filter, Pumpen, Rohre und Schläuche während Service, Wartung und Reparatur vermieden wird.

3.1.1 Maschinenhaus

Die relevanten Hydraulikkomponenten im Maschinenhaus werden oberhalb des Vorratsbehälters montiert. Diese Anlage wird nachfolgend Hydraulikstation genannt. Die obere Seite der Hydraulikstation ist mit einer geschlossenen, 4 cm hohen Aufkantung versehen, so dass Leckagen hier aufgefangen und in den entsprechenden Auffangbehälter weitergeleitet werden.

Die gesamte Leckage-Menge im Maschinenhaus von maximal 377 (V150-5.6 MW) bzw. 430 Liter (V150-6.0 MW bzw. V162-5.6/6.0/6.2 MW) kann bei einer eventuellen Leckage über die Auffangvorrichtung im Maschinenhaus zurückgehalten werden.

Der Entleerungsanschluss an der Hydraulikstation ist gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert.

3.1.2 Rotornabe

In der Rotornabe befindet sich die Blattverstell-Hydraulik mit der hydraulischen Steuereinheit für die Rotorblattverstellung. Diese wird von der Hydraulikstation im Maschinenhaus mit Hydrauliköl versorgt. Für das Hydraulik-System in der Rotornabe wurde eine Lösung entwickelt, mit der hydraulische Ölverschmutzungen in der Nabe zurückgehalten werden. Die gesamte Leckage-Menge an Hydrauliköl wird bei einer eventuellen Leckage zurückgehalten.

3.2 Schutzmaßnahmen Getriebeeinheit

Die Anlage enthält (V150-5.6 MW, V150-6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW) 900 Liter Getriebeöl.

Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.

Bei den WEA der Typen V150-5.6 MW, V150-6.0MW bzw. V162-5.6/6.0/6.2 MW können maximal 850 Liter entweichen, da ca. 50 Liter Öl in den Schläuchen und Wärmetauscher usw. der Schmiereinheit zurückgehalten werden.

Arbeitsanweisungen und Handbücher beschreiben, wie ein Flüssigkeitsverlust beim Umgang mit und dem Austausch der Filter, Pumpen, Rohre und Schläuche während Service, Wartung und Reparatur vermieden ist.

3.2.1 Im Maschinenhaus

Die relevanten Komponenten im Maschinenhaus bestehen aus dem Ausgleichstank, dem Haupttank (inkl. Pumpe u. Filter) und dem Getriebe;

Leckagen am Ausgleichstank und Haupttank (inkl. Pumpe u. Filter) werden in medienbeständigen Auffangwannen im Maschinenhaus bis zu einer Gesamtmenge von 900 Liter zurückgehalten

Der Entleerungsanschluss am Getriebe ist gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert.

3.2.2 Turm

Das Getriebe befindet sich oberhalb des Turmes. Leckage-Flüssigkeiten aus dem Maschinenhaus, welche nicht von der Auffangvorrichtung im Maschinenhaus aufgenommen werden, werden von der oberen Turmplattform aufgenommen. Die obere Turmplattform wurde als auslaufsichere Auffangwanne mit einem Aufnahmefolumen von 1194 Liter konstruiert.

3.3 Schutzmaßnahmen Kühlsystem

Das Kühlsystem besteht aus mehreren voneinander unabhängigen Kühlkreisläufen inkl. getrennter Vorratsbehälter, Kühlelemente und Überwachungssysteme. Die Gesamtmenge beträgt ca. 800 Liter.

Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.

Die ausführlichen Beschreibungen in den Arbeitsanweisungen der Anlagenteile während der Montage gewährleisten im Betrieb der WEA die Leckage-Freiheit. Zusätzlich beschreiben die Arbeitsanweisungen und die Handbücher, wie ein Flüssigkeitsverlust während der Service-, Wartungs- und Reparaturarbeiten verhindert wird.

3.3.1 Im Maschinenhaus

Das Kühlkreislaufsystem besteht aus separaten, internen Kreisläufen, welche mit einem Ablassventil ausgestattet ist.

Die maximale Menge des Kühlkreislaufes im Maschinenhaus beträgt 377 (V150-5.6 MW) bzw. 430 Liter (V150-6.0 MW/V162-5.6/6.0/6.2 MW) und kann in der medienbeständigen Auffangvorrichtung im Maschinenhaus komplett zurückgehalten werden. Damit ist sichergestellt, dass die gesamte Flüssigkeitsmenge des Kühlkreislaufes im Leckage-Fall zurückgehalten wird.

3.3.2 Auf dem Maschinenhausdach

Auf dem Dach des Maschinenhauses sind die Wasserkühlerelemente der Kühlkreisläufe montiert. Die maximale Menge oberhalb des Maschinenhausdaches beträgt 160 Liter. Das Kühlsystem ist ein Niederdrucksystem mit max. Betriebsdruck von 2 bar.

Ist während des Betriebes der WEA eine Kühlung über eines der beiden äußeren Kühlsysteme erforderlich, werden die außenliegenden Kühlelemente mit einem Glykol / Wasser Gemisch (50:50) durchflutet. Ist die Kühlung aktiv erfolgt eine kontinuierliche Druckmessung. Werden definierte Grenzwerte unterschritten, z.B. hervorgerufen durch Leckage-Verluste, wird eine Warn- bzw. Alarmmeldung generiert.

Um Leckagen zu verhindern hat Vestas ein spezielles Konzept für die auf dem Maschinenhausdach installierte Kühleinheit entwickelt. Basis hierfür ist unter anderem der Langzeiteinsatz unter härtesten Umwelteinflüssen, wie sie zum Beispiel im Offshore - Bereich vorkommen.

Dieses Konzept besteht aus:

- Einsatz eines Niederdrucksystem mit einem Minimum an Verbindungsstellen;
- Vormontage der Kühlelemente mit den zugehörigen Verrohrungen und Flanschen im Werk mit abschließender vor-Ort Endmontage;
- Keine elektrischen Komponenten des Kühlsystems außerhalb des Maschinenhauses;
- Alle eingesetzten Materialien der Kühleinheit auf dem Maschinenhausdach sind hochwertig druck-, medien- und witterungsbeständig;
- Zu- und Rücklaufleitungen zwischen den außenliegenden Kühlelementen und dem Kühlkreislaufsystem im Maschinenhaus aus UV- und Ozon-resistenten Material;
- Die wenigen außenliegenden Verbindungen bestehen aus hochwertigen Flanschverschraubungen;
- Anlagen werden permanent hinsichtlich der Flüssigkeitsstände im Vorratsbehälter, in Abhängigkeit des jeweiligen Betriebszustands der WEA abgeglichen und das entsprechende tatsächliche Volumen der Anlage errechnet.
- Eingesetzt wird ein Kühlflüssigkeitsprodukt mit der Zusammensetzung Ethylenglykol (Frostschutzmittel) und dem Additiv Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure (Korrosionsinhibitor) im Gemisch 50:50 mit Wasser. Dies wird für Wasserorganismen als nicht schädlich und als leicht bio-

logisch abbaubar angesehen. Zusätzliche Additive wie Puffersubstanzen, Lösungsmittel, Geruchsstoffe werden nicht verwendet. Für die Risikoeinschätzung wird auf den Bericht „Risikominimierung beim Einsatz von Additiven in Wärmeträgerflüssigkeit“ der Universität Tübingen vom Zentrum für Angewandte Geowissenschaften (ZAG) im Auftrag des Landes Baden-Württemberg verwiesen.

Da eine Rückhaltefunktion des gesamten Kühlmittels konstruktionsbedingt technisch nicht realisierbar ist, treten in dem sehr unwahrscheinlichen Fall einer Leckage nur geringe Mengen aus, so dass eine Bodenverunreinigung nicht zu befürchten ist.

4. Öl- und Kühlflüssigkeitswechsel

4.1 Getriebe- und Hydraulikstation

Der Ölwechsel an Getriebe- und Hydraulikeinheit erfolgt abhängig von Ölanalysen oder in Serviceintervallen. Sofern ein Wartungsvertrag vorliegt, übernimmt Vestas Northern & Central Europe den Ölwechsel. Der Ölwechsel wird durch Spezialunternehmen im Auftrag von Vestas Central Europe ausgeführt. Diese Spezialunternehmen sind unter anderem nach DIN EN ISO 14001 (Umwelt) zertifiziert und fahren mit einem Spezialtankfahrzeug (im Folgenden LKW) die WEA an. Die Vorratsbehälter für die Frisch- und Gebrauchtöle, sowie die Pumpen und Schlauchrollen befinden sich in dem Kofferaufbau des LKW. Der Hydraulik- und Getriebeölwechsel erfolgt über eine Schlauchverbindung zwischen einem Tank auf einem LKW und dem Maschinenhaus. Die Schlauch-Leitungen werden in einem Stück vom LKW in das Maschinenhaus gezogen. Zuerst wird das Gebraucht-Öl in die hierfür vorgesehenen Gebrauchtölbehälter des LKW abgepumpt, und danach wird das vorgewärmte Frisch- Öl vom LKW in das Getriebe- bzw. das Hydrauliksystem der WEA gepumpt. Für jede Ölart wird aus Qualitätsgründen ein eigener Schlauch verwendet.

4.1.1 Vorhandene Schutzmaßnahmen unter Gesichtspunkten des Umweltschutzes

a) Fahrzeugaufbau

Das Fahrzeug ist ausgestattet mit einer großen ADR-Ausrüstung nach Gefahrgutrecht Straße 8.1.5.1. Alle Frisch- und Gebrauchtöle werden innerhalb des Fahrzeugaufbaus gelagert.

b) Ölauffang-Sicherheitssysteme

Der Fahrzeugaufbau dient als Auffangwanne und wurde dafür konzipiert. Es gibt keine Schnittstellen außerhalb des Fahrzeuges. Die Schnittstellen innerhalb des Fahrzeuges sind ausschließlich mit Rückschlagventilen versehen.

c) Überwachung

Die Fahrzeugschnittstelle beim Entleerungs- bzw. Befüllungsvorgang wird ständig von qualifizierten Servicetechnikern begleitet.

d) Notfallkits

Das Fahrzeug ist zusätzlich mit einem Oil Rescue Kit als auch mit 50 kg Ölbindemittel ausgestattet.

e) Umschlagplatz

Das Fahrzeug parkt auf der befestigten Kranstellfläche. Sollte trotz aller Vorsichtsmaßnahmen dennoch Öl austreten, kann das Öl sofort aufgenommen werden, ohne nachhaltige Umweltschäden zu hinterlassen.

4.1.2 Schlauchleitung

Die Öle werden durch sortenreine spezialisierte Hydraulikschläuche in die WEA gepumpt. Die Hydraulikschläuche sind für einen Arbeitsdruck bis 300 bar zugelassen und haben einen Berstdruck von 1000 bar. Der operativ tätige Druck beim durchschnittlichen Getriebeölwechsel liegt bei 130 bar. Bei einer Maschinenhaushöhe von 100 m beträgt der Inhalt im gesamten Schlauch max. 30 l Öl.

4.1.3 WEA

a) Ölauffang-Sicherheitssysteme

Die Schnittstellen innerhalb des Maschinenhauses sind mit Absperrventilen und Rückschlagventilen versehen. Die Schläuche werden zusätzlich gegen einen ungewollten Abriss mit speziellen Schrumpfhalterungen gesichert. Sollte es dennoch zu einer Leckage kommen, kann die gesamte Menge im Maschinenhaus bzw. in der oberen Turmsektion aufgefangen werden.

b) Überwachung

Die Schnittstellen im Maschinenhaus beim Entleerungs- bzw. Befüllungsvorgang werden ständig von qualifizierten Servicetechnikern begleitet. Es besteht eine permanente Funkverbindung zwischen Boden und Maschinenhaus.

4.2 Kühlflüssigkeitswechsel

Der Wechsel der Kühlflüssigkeit wird nach Serviceintervallen durchgeführt. Sofern ein Wartungsvertrag vorliegt, übernehmen Monteure von Vestas Northern & Central Europe den Wechsel. Das alte Kühlmittel wird in 20 Liter-Gebinden in dafür geeigneten Transportbehältern mit dem Maschinenhauskran abgelassen und der fachgerechten Entsorgung zugeführt. Die neue Kühlflüssigkeit wird mit dem Ma-

schinenhauskran in Originalbehältern (ca. 20 Liter) mit geeigneten Transportbehältern ins Maschinenhaus gezogen und die Kühleinheit im Maschinenhaus wieder aufgefüllt.

5. Weitere Informationen

5.1 Rotornabe

Ein Austreten des Schmierfettes an den Rotorblattlagern wird durch jeweils zwei Profildichtungen an den inneren und äußeren Lagerringen der Rotorblattlager vermieden. Darüber hinaus wird jedes Rotorblattlager mit einem zusätzlichen, oberhalb der Rotorblattöffnung der Rotorschutzhaube angebrachten Schutzring abgeschirmt.

5.2 Maschinenhaus

Bei dem im Maschinenhaus integrierten Transformator handelt es sich um einen flüssigkeitsisolierten Transformator. Ein Wechsel der Kühlflüssigkeit ist nicht vorgesehen.

6. Länderinformationen - Deutschland

Die nachfolgende Bewertung wurde nach den wesentlichen wasserrechtlichen Anforderungen des WHG im Abgleich mit der AwSV und den Technischen Regeln (TRWS) durchgeführt. Die WEA fällt unter der Deutschen Wasserschutzgesetzgebung unter die HBV-Anlagen (Anlage zur Herstellung, Behandlung, Verwendung von wassergefährdenden Stoffen)

- Die WEA besitzt gewässerrechtlich mehrere Anlagen (selbständige und ortsfeste oder ortsfeste benutzte Funktionseinheiten) in denen wassergefährdende Stoffe verwendet werden.

Die drei Anlagen (Hydraulik,- Getriebe, und Kühleinheit) werden nach der AwSV jeweils wie folgt eingestuft:

Ausgenommen hiervon ist gemäß AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11 „Anlagen zum Umgang mit allgemein wassergefährdenden Stoffen (awg)“ die Transformatoranlage:

Einstufung des Gefährdungspotenzials:

Hydraulik-, Getriebe und Kühleinheiten:

Gefährdungsstufe A: Volumen jeweils $\geq 0,22 \text{ m}^3$ oder $0,2 \text{ t} \leq 1$

Einstufung in Schutzgebieten, gesamte WEA:

Gefährdungsstufe A: Volumen (m³) $\geq 1 \leq 10$

Anforderung Löschwasserrückhaltung:

Da eine Brandbekämpfung an der WEA mit Löschwasser auf Grund dessen Bauhöhe nicht umsetzbar wäre, ist eine Löschwasserrückhaltung nicht anwendbar. Theoretisch würde sich gemäß LÖRüRL anhand des Gesamtvolumen der WGK 1 = 2,495m³ eine Gesamtmasse (Äquivalent) von 2.42 t ergeben und die Mengenschwelle der LÖRüRL Nr.2.1 wäre nicht überschritten. Eine Löschwasserrückhaltung wäre nicht erforderlich. Die LÖRüRL wurde im Januar 2020 außer Kraft gesetzt aber hier zur Vereinfachung herangezogen.

Rückhaltevermögen für austretende wassergefährdende Flüssigkeiten:

Die Anlagen erfüllen die besonderen Anforderungen an die Rückhaltung bei bestimmten Anlagen gemäß § 34 AwSV

7. Abkürzungsverzeichnis

Begriff/ Abkürzung	Erklärung
ADR-Ausrüstung	Recht / Regelwerk über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße / Notfall Ausrüstungssatz auf dem Fahrzeug
Arbeitsdruck	Vom Hersteller zugelassener max. Druck mit dem das Produkt betrieben werden darf.
awg	allgemein wassergefährdend
AwSV	DE / Recht / Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
Berstdruck	Berstdruck ist der Druck, bei dem das Produkt an seinen schwächsten Punkt undicht wird.
DIN EN ISO 14001	Internationale und die Europäische Norm ISO 14001
TRWS	DE / Recht / Technische Regel wassergefährdender Stoffe
WEA	Windenergieanlage(n)
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	DE / Recht / Wasserhaushaltsgesetz

8. Referenzen

/1/ „Angaben zu wassergefährdenden Stoffen Enventus V150-5.6, V150-6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW“ 0085-9683

/2/ „Risikominimierung beim Einsatz von Additiven in Wärmeträgerflüssigkeit“ der Universität Tübingen vom Zentrum für Angewandte Geowissenschaften (ZAG) im Auftrag des Landes Baden-Württemberg