



Hydrogeologisches Gutachten

Erstellung eines Windparks auf der Esloher Höhe

Projekt-Nr.: 2023- 352

Windpark Esloher Höhe

Auftraggeber:

NATURWERK Windenergie GmbH

Doncaster Platz 5-7

45699 Herten

Bearbeiter:

Dipl.-Geol. Jens-Uwe Pietzsch

Dr. Anuschka Buter

Emmerich am Rhein, 06.05.2024

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung	7
2.	Standortverhältnisse	8
2.1.	Regional- und hydrogeologischer Überblick	9
2.2.	Lokale geologische und hydrogeologische Gegebenheiten	11
2.3.	Wasserschutzgebiete	16
3.	Geplanter Windenergiepark Esloher Höhe	18
3.1.	Technische Daten des vorgesehenen WEA Typs	19
3.2.	Wassergefährdende Betriebsmittel	20
3.3.	Konstruktive Maßnahmen mit Schutz- bzw. Rückhaltefunktion	20
3.4.	Betriebliche Maßnahmen mit Schutz- bzw. Rückhaltefunktion	21
4.	Risiko- und Gefahrenanalyse der Errichtung und des Betriebs des geplanten Windenergieparks auf die Trinkwasserschutzgebiete	23
4.1.	Begrifflichkeiten	23
4.2.	Gefährdungsanalyse	23
4.3.	Qualitative Risikoanalyse	25
4.3.1.	Ausgangsrisiko	25
4.3.1.	Vulnerabilität des Aquifersystems	30
4.3.1.	Rohwasserrisiko	36
5.	Maßnahmen zur Risikobeherrschung	38
6.	Fazit	40
6.1.	Allgemein	40
6.2.	Antrag I	41
6.3.	Antrag II	41
6.4.	Antrag III	42
7.	Schlussbemerkungen	43

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtsplan mit Lage der geplanten Windenergieanlagen und Zuwegungen (1 : 100 000)
- Anlage 2: Lageplan mit Darstellung aller Standorte der Windenergieanlagen, Zuwegungen, Rotorkreisen und Kranaufstellflächen für den geplanten Windenergiepark (1 : 25 000)
- Anlage 3.1: Lageplan mit Darstellung der geplanten Standorte der Windenergieanlagen, Zuwegungen, Rotorkreisen und Kranaufstellflächen für Antrag 1 (1 : 25 000)
- Anlage 3.2: Lageplan mit Darstellung der geplanten Standorte der Windenergieanlagen, Zuwegungen, Rotorkreisen und Kranaufstellflächen für Antrag 2 (1 : 25 000)
- Anlage 3.3: Lageplan mit Darstellung der geplanten Standorte der Windenergieanlagen, Zuwegungen, Rotorkreisen und Kranaufstellflächen für Antrag 3 (1 : 25 000)

Verwendete Unterlagen

Kartenmaterial:

- /1/ Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Maßstab 1:25.000 Blatt 4714 Endorf und zugehörige Erläuterungen (1923)
- /2/ Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Maßstab 1:25.000 Blatt 4715 Eslohe und zugehörige Erläuterungen (1923)
- /3/ Hydrologische Karte von NRW, Grundriß- und Profilkarte, Maßstab 1:100.000, Blatt C4714 Arnsberg (1988)
- /4/ IS BK 50 Bodenkarte von NRW, Maßstab 1:50.000, Blattschnittfrei

Literatur:

- /5/ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.): Regionale Hydrogeologie von Deutschland. Die Grundwasserleiter: Verbreitung, Gesteine, Lagerungsverhältnisse, Schutz und Bedeutung. Hannover 2016
- /6/ The PI method – a GIS-based approach to mapping groundwater vulnerability with special consideration of karst aquifers, NICO GOLDSCHIEDER, MARKUS KLUTE, SEBASTIAN STURM & HEINZ HÖTZL, (2000)

Normen und Richtlinien:

- /7/ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), Ausfertigungsdatum: 18.04.2017; Quelle: www.gesetze-im-internet.de
- /8/ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; 1. Teil: Schutzgebiete für Trinkwasser. – DVGW Regelwerk, Arbeitsblatt W 101. Bonn (2006).
- /9/ Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Flächenanalyse Windenergie Nordrhein-Westfalen, Abschlussbericht LANUV Fachbericht 142
- /10/ Leitfaden zum Bau und Betrieb von Windenergieanlagen in Wasserschutzgebieten, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz (2013)
- /11/ Grundwasserschutz beim Bau und Betrieb von Windenergieanlagen - Merkblatt, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2016)

- /12/ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW): Erzeugung erneuerbarer Energie in Grundwasserschutzgebieten – Ausbau fördern und Trinkwasserressourcen schützen. Bonn (2023).
- /13/ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW): Technischer Hinweis – Merkblatt, DVGW W 1001 (M), Bonn (2020).
- /14/ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW): Technischer Regel – Merkblatt, DVGW W 1003 (A), Bonn (2022).
- /15/ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW): DVGW-Information, Wasser Nr. 105, Bonn (2021).
- /16/ Ordnungsbehörderliche Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebiets für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlagen Quelle Ostbold Quelle Wiethoff, Wasserschutzgebietsverordnung Eslohe-Wenholthausen/West, 183, Amtsblatt Nr. 13/2001
- /17/ Ordnungsbehörderliche Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebiets für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlagen Birkenbruch – Wasserschutzgebietsverordnung Birkenbruch der Gemeinde Eslohe, Wasserschutzgebietsverordnung Eslohe-Wenholthausen/West, 376.

Internet:

- /18/ Fachinformationssystem ELWAS des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz NRW (Hrsg.):
<http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/map/index.jsf> (letzter Aufruf: 25.03.2024)
- /19/ Informations- und Datenplattform GEOportal.nrw, herausgegeben von der Geschäftsstelle IMA GDI.NRW: <https://www.geoportal.nrw/> (letzter Aufruf 25.03.2024)
- /20/ Bohrdatenbank des Geologischen Dienstes NRW, Recherche- und Analysewerkzeug bohrungen.nrw.de (letzter Aufruf: 22.01.2024)
- /21/ DTK Sammeldienst, Geobasis NRW, herausgegeben von der Bezirksregierung Köln: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk (letzter Aufruf 25.03.2023)
- /22/ Geologischer Dienst NRW, Stratigraphische Darstellung des Devon; https://www.gd.nrw.de/zip/ge_ev_tabelle_devon.pdf, (letzter Aufruf: 22.01.2024)
- /23/ Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE)
<https://www.wind-energie.de/presse/pressemitteilungen/detail/etablierte-wartungszyklen-hohe-technische-verfuegbarkeit-windindustrie-haelt-hoechste-sicherheitssta/> (aufgerufen am 13.02.2024)
- /24/ TÜV-Verband e. V.

- <https://www.tuev-verband.de/anlagen/energie/windenergie> (aufgerufen am 13.02.2024)
- /25/ Die Wirtschaftswoche (WiWo), Wirtschaftszeitschrift:
[https://www.wiwo.de/technologie/green/sicherheitsrisiko-fuer-menschen-und-umwelt es-mangelt-an-unfall-statistiken-ueber-windraeder/24036034.html#:~:text=Das%20sieht%20der%20T%C3%9CV%2DVerband,%C3%96laustritt%20bis%20zum%20t%C3%B6dlichen%20Arbeitsunfall](https://www.wiwo.de/technologie/green/sicherheitsrisiko-fuer-menschen-und-umwelt-es-mangelt-an-unfall-statistiken-ueber-windraeder/24036034.html#:~:text=Das%20sieht%20der%20T%C3%9CV%2DVerband,%C3%96laustritt%20bis%20zum%20t%C3%B6dlichen%20Arbeitsunfall) (aufgerufen am 13.02.2024)
- /26/ Westdeutsche Allgemeine Zeitung (WAZ), deutsche Tageszeitung:
<https://www.waz.de/staedte/vest/windrad-in-haltern-am-see-eingestuerzt-kurz-vor-einweihungsfeier-id233461297.html> (abgerufen am 13.02.2024)
- /27/ Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien
<http://www.wea-nis.de/> (abgerufen am 13.02.2024)

Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen:

- /28/ Technische Beschreibung, Delta4000 – N175/6.X, DOC: 2030462DE, Nordex Energie SE & Co. KG, Rev. 04/11.05.2023
- /29/ FUNDAMENTE NORDEX N175/6.X, Hybridturm TCS179 (Fundament mit und ohne Auftrieb), DOC: 9004671, Nordex Energie SE & Co. KG, Rev. 04/06.07.2023
- /30/ Transport, Zuwegung und Krananforderungen, Delta 4000/6.X, DOC: 2014650DE, Nordex Energie SE & Co. KG, Rev. 10/26.05.2023
- /31/ Einsatz von Flüssigkeiten und Maßnahmen gegen unfallbedingten Austritt, DOC: E0003951248, Nordex Energie SE & Co. KG, Rev. 08/31.01.2023
- /32/ Getriebeölwechsel an Nordex-Windenergieanlagen, DOC: NALL01_008534_DE, Nordex Energie SE & Co. KG, Rev. 07/31.01.2023
- /33/ Abfälle beim Betrieb der Anlage, DOC: E0004003703, Nordex Energie SE & Co. KG, Rev. 06/31.01.2023
- /34/ Abfallbeseitigung, Hybridturm TCS179, DOC: NALL01_008536_DE, Nordex Energie SE & Co. KG, Rev. 08/31.01.2023

1. Veranlassung

Die NATURWERK Windenergie GmbH plant auf der Esloher Höhe im Hochsauerlandkreis auf verschiedenen Flurstücken in 59889 Eslohe einen Windpark, bestehend aus elf Windenergieanlagen (WEA) zur Erzeugung von elektrischer Energie zu erbauen. Im Zuge der Planung und Genehmigungsverfahren jener Windenergieanlagen wurde die Hydronik GmbH im Dezember 2023 von der NATURWERK Windenergie GmbH beauftragt, ein hydrogeologisches Gutachten zu erstellen.

Da die Zuwegungen zu den WEA entlang bzw. durch festgesetzte und geplante Wasserschutzzonen II verlaufen und auch einige WEA-Standorte in direkter Nähe zu Wasserschutzzonen II geplant wurden, sollen im Rahmen dieses Gutachtens mögliche Risiken für das Grundwasser, welche durch den Bau und den Betrieb des Windparks entstehen könnten, erörtert und bewertet werden.

Aufgrund der Gebietsspezifika sowie der teilweisen Lage der WEA in Entwurfsflächen des Regionalplans Arnsberg werden für die Genehmigung des Windparks drei verschiedene Genehmigungsanträge gestellt (siehe Anlage 2). Dieses Gutachten betrachtet zunächst das gesamte Gebiet des geplanten Windparks und geht im Nachhinein in den Schlussfolgerungen dann auf die jeweiligen Anträge gesondert ein.

2. Standortverhältnisse

Der Standort für den geplanten Windpark befindet sich nordwestlich der Stadt Eslohe, welche im südwestlichen Bereich des Hochsauerlandkreises liegt (Abbildung 1).

Der im Südosten von Nordrhein-Westfalen befindliche Hochsauerlandkreis grenzt im Osten an das Bundesland Hessen und ist geprägt durch eine weitestgehend unberührte Naturlandschaft. Die Landschaft des Hochsauerlandkreises ist stark land- und forstwirtschaftlich geprägt und weist Höhen zwischen knapp 150 und knapp 850 m NHN auf, welche typisch für Mittelgebirgsregionen wie das Sauerland sind. Die Kleinstadt Eslohe (knapp 9.000 Einwohner) liegt auf einer Höhe von etwa 300 m NHN südlich von Meschede und nördlich von Schmallenberg in einer Tallage durch welche die *Salwey* fließt. Südlich von Eslohe erhebt sich der Berg *Auf der Sange* bis auf eine Höhe von etwa 512 m NHN. Im Norden von Eslohe liegt hinter dem *Rehenberg* (391 m NHN) der *Estenberg* mit einer Höhe von knapp 473 m NHN. Von dort aus nach Westen blickend liegen die *Esloher Höhen*, welche am Berg *Homert* bis auf eine Höhe von knapp 660 m NHN reichen. Dort, auf den Esloher Höhen soll der geplante Windpark entstehen.

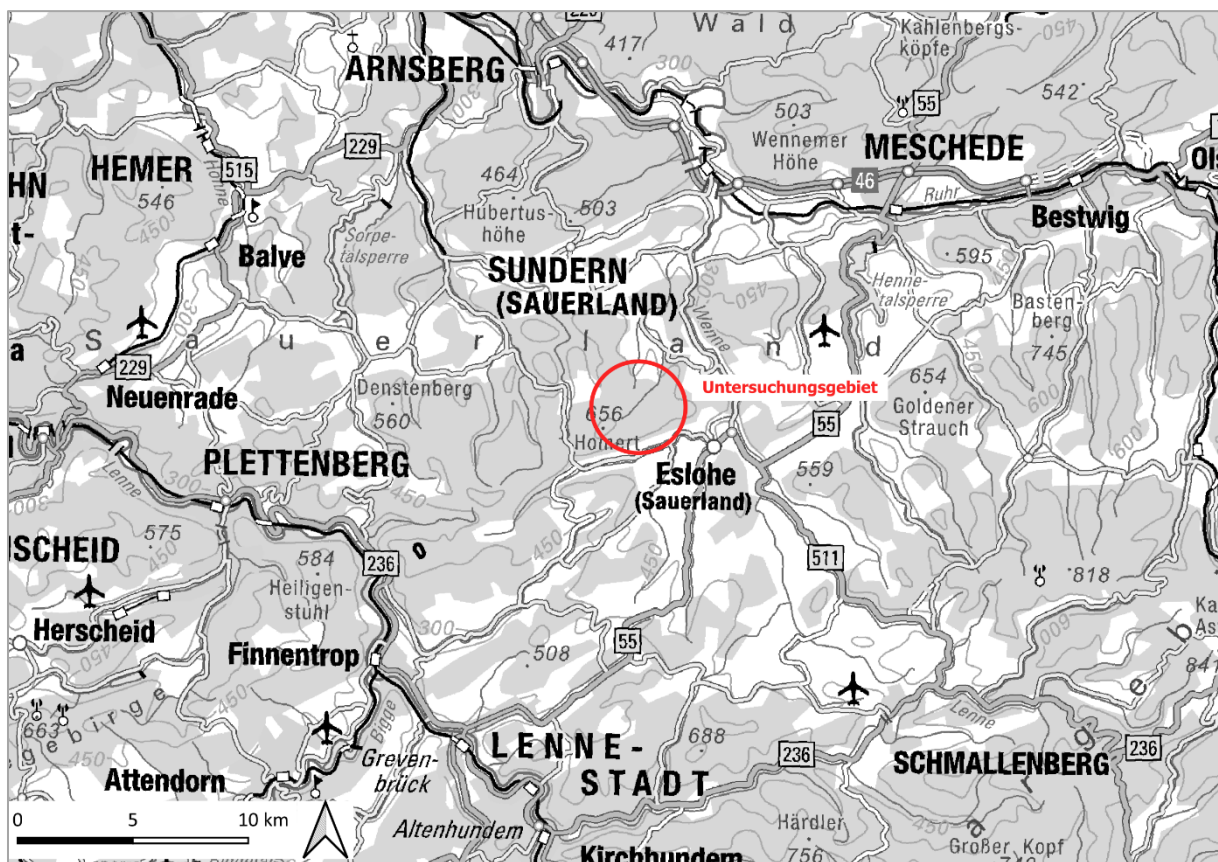


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes (Hintergrundkarte: DTK, Quelle:/21/)

2.1. Regional- und hydrogeologischer Überblick

Der Untersuchungsstandort liegt im rheinischen Schiefergebirge des Sauerlandes, welches durch devonisches Festgestein charakterisiert ist. Die Esloher Höhen sind vorwiegend durch Schichten aus dem oberen und teilweise unteren Mitteldevon aufgebaut, welche durch vorwiegend geschieferten Ton- und Schluffstein und im geringeren Maße Sand- oder Kalkstein geprägt sind. Sowohl Ton- als auch Sandstein sind teils karbonathaltig.

Durch die variszische Gebirgsbildung am Ende des tertiären Zeitalters wurden die ursprünglich marin oder küstennah abgelagerten Schichten aufgefaltet und durch die dabei entstehenden starken Spannungen entwickelten sich Störungszonen. Anhand von geologischen Karten, können klein- und großräumige Sattel- und Muldenstrukturen sowie Ab- oder Überschiebungen erkannt werden. Eine Darstellung dieser Strukturen macht die Komplexität der anstehenden Geologie im Projektgebiet deutlich (Abbildung 2).

Die anstehenden Gesteine stellen einen Kluftgrundwasserleiter dar. Das Grundwasser fließt vorrangig entlang vorhandener Kluftstrukturen und Störungsflächen. Die Fließgeschwindigkeit variiert je nach Öffnungsgrad und Vernetzung der Klüfte stark und ist auch räumlich meist heterogen ausgeprägt. Zudem richtet sich die Grundwasserfließrichtung entsprechend des untergründigen geologischen Faltenbaus aus, welcher meist stark von der Topographie der Geländeoberfläche abweicht.

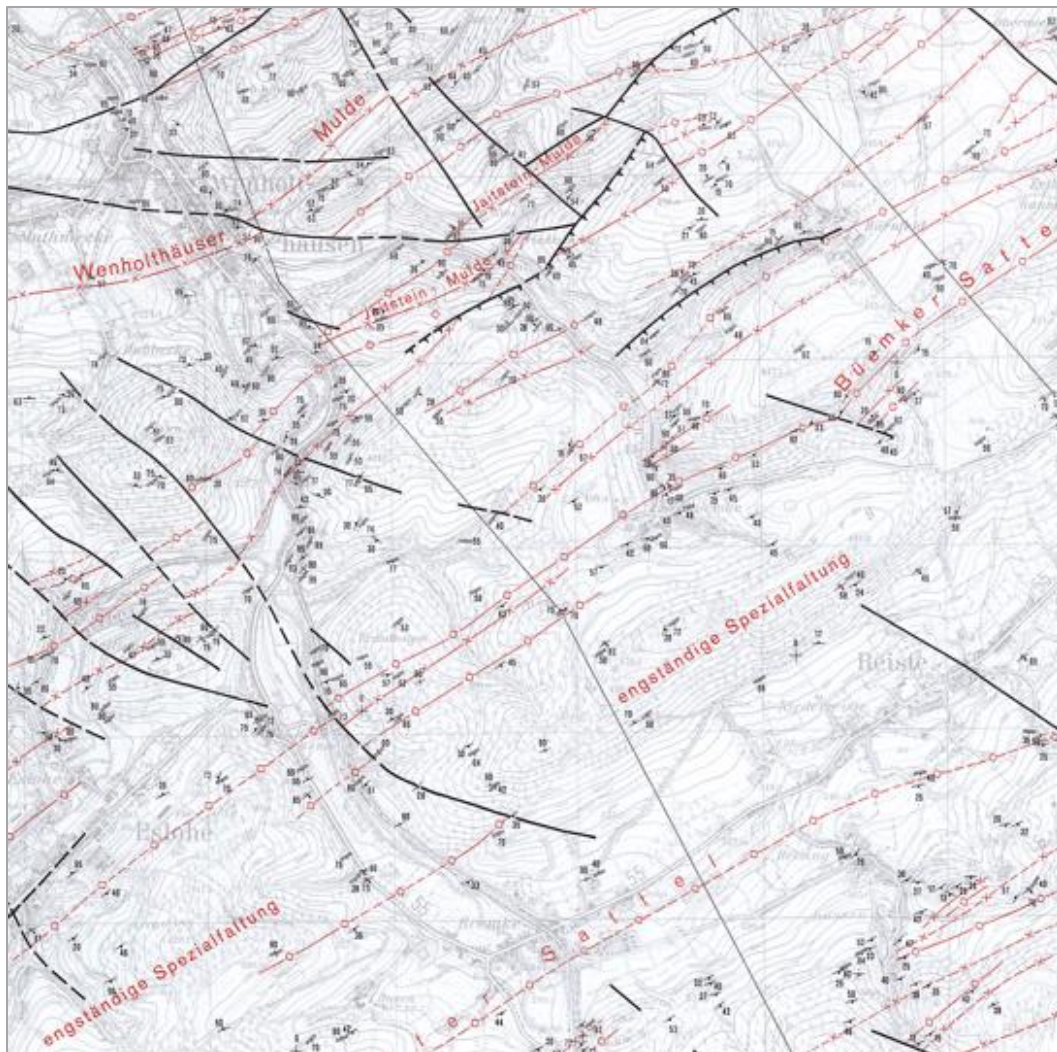


Abbildung 2: Ausschnitt aus der Strukturkarte der Geologischen Karte Eslohe (Blatt 4715; 1:25.000; 2/)

2.2. Lokale geologische und hydrogeologische Gegebenheiten

Die Standorte der 11 geplanten Windenergieanlagen (WEA) befinden sich entsprechend der Geologischen Karten im Maßstab 1:25.000 Blatt 4714 Endorf (/1/) in den mitteldevonischen geologischen Einheiten der *Oberen Finnentroper Schichten/Caiqua-Sandstein*, der *Unteren Finnentroper Schichten* und der *Facies der gebänderten Schiefer* (von jüngeren zu älteren Einheiten, Abbildung 3). Während die beiden erstgenannten Einheiten den *oberen Stringocephalen-Schichten* zugeordnet werden, gehört die letztgenannte Einheit gemäß der damaligen geologischen Aufnahme den *unteren Stringocephalen Schichten* an.

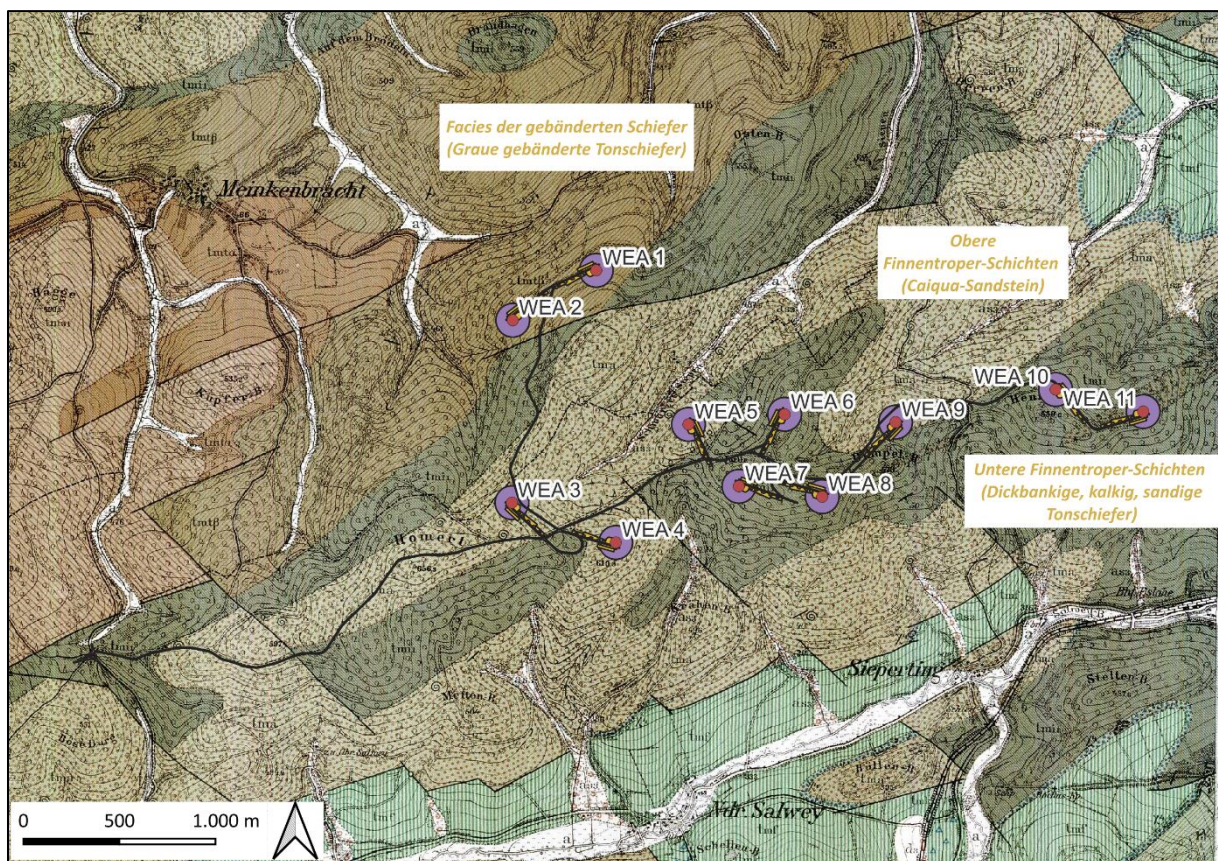


Abbildung 3: Geologische Karte 1:25.000 Blatt 4714 Endorf (Preußische Landesaufnahme 1919) an den Standorten des geplanten Windenergieparks (/1/) (WEA-Daten zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber)

In der derzeitigen stratigraphischen Tabelle des Geologischen Dienstes NRW (GD NRW) werden die Einheiten als *Untere Rensselandia-Schichten*, *Grevenstein-Schichten* und *Wiedenest-Schichten* (ebenfalls von jüngeren zu älteren Einheiten) benannt (Abbildung 4). Diese Benennungen werden im Folgenden verwendet. Die *Rensselandia-Schichten* werden in manchen Quellen jedoch auch als *Newberrien-Schichten* bezeichnet.

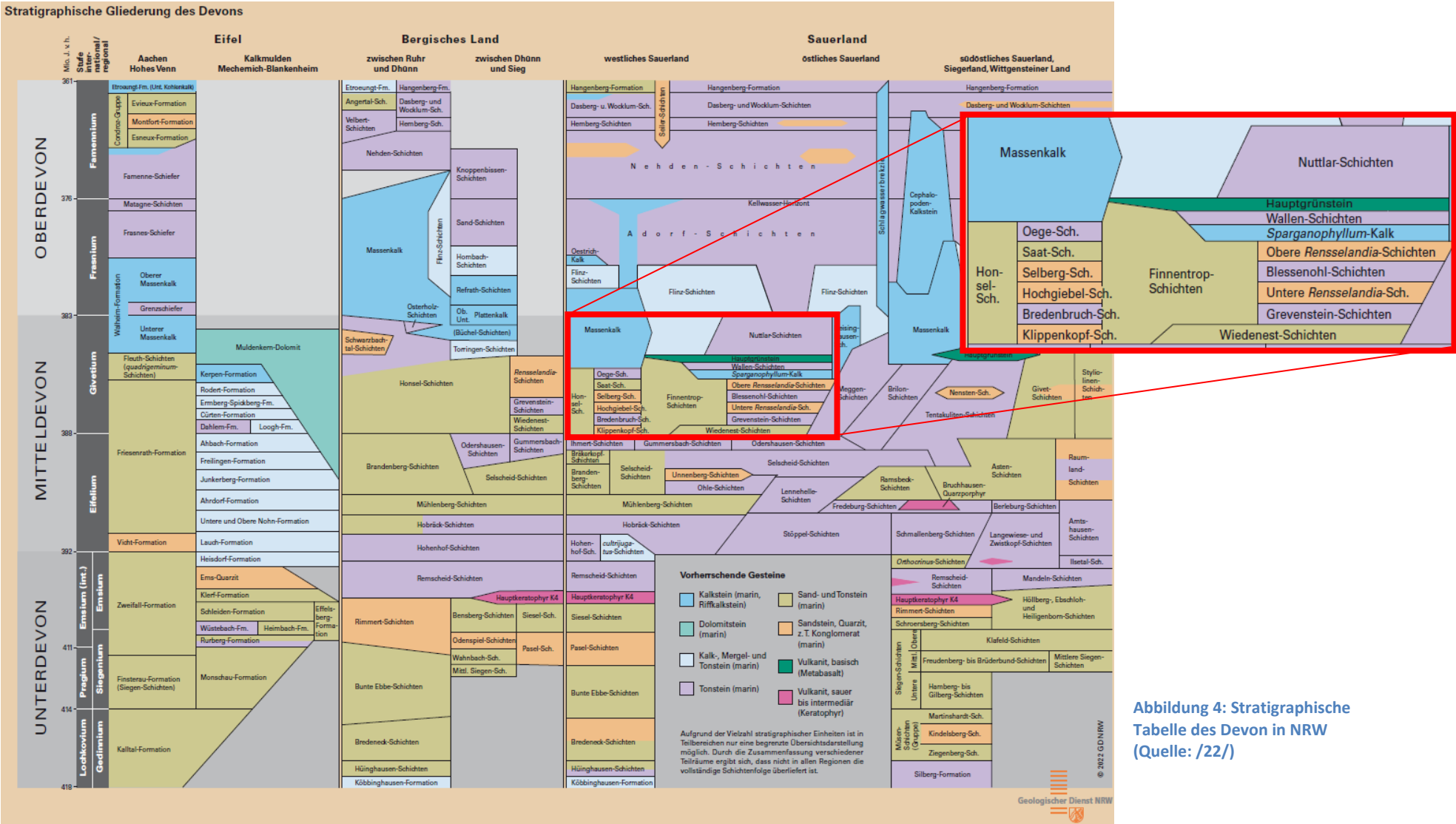


Abbildung 4: Stratigraphische
Tabelle des Devon in NRW
(Quelle: /22/)

Die *Unteren Rensselandia-Schichten* sind am Projektstandort charakterisiert durch tonig, kalkige Sandsteine, welche meist feinkörnig ausgebildet sind. Die *Grevenstein-Schichten* hingegen können anhand von sandig, kalkigen Tonschiefern, welche teils dickbankig ausgebildet sind, erkannt werden. Sie weisen einen verhältnismäßig hohen Fossilbestand und zwischengeschaltete kalkreiche Lagen auf. Die *Wiedenest-Schichten* sind aufgebaut durch Tonschiefer, welche immer wieder von dünnen Sandsteinlagen durchzogen werden und daher „gebändert“ erscheinen.

In der Bohrdatenbank des geologischen Dienstes sind im Umfeld der geplanten WEAs leider keine Daten verfügbar, sodass Informationen zur lokalen Geologie nur anhand einer Ortsbegehung gesammelt werden konnten.

Während der Ortsbegehung wurden die oberen Bodenschichten der Standorte der 11 WEA bzw. deren Zuwegungen oder deren Umgebung mittels Pürckhauer untersucht. Es konnte an nahezu allen Standorten zunächst eine im Mittel knapp 0,3 m mächtige Oberbodenschicht, bevor darunter ein Verwitterungshorizont aus tonigem Lehm mit Gesteinsfragmenten (max. Durchmesser 1 cm). Teilweise war dieser auch leicht sandig ausgeprägt.

Tabelle 1 Auflistung der Vor-Ort-Untersuchungen

Untersuchungs- punkte	X	Y	Abstand [m]	Eindringtiefe [m]	OK Verwitterungsschicht [m]
WEA 1	438585	5681052	22 SO	0.6	0.4
WEA 2	438221	5680754	102 SO	0.55	0.2
WEA 3	438062	5679934	103 NW	0.55	0,1
WEA 4	438617	5679772	134 NNW	0	0
WEA 5	439061	5680222	42 S-SO	0.5	0.25-0.3
WEA 6	439626	5680305	81 O	0.55	0.35
WEA 7	439283	5679916	34 SW	0.65	0.35
WEA 8	439806	5679959	98 NO	0.65	0.3
WEA 9	440134	5680317	45 NNO	0.45	0.2
WEA 10	440894	5680611	179 NNW	1	0.55
WEA 11	441485	5680305	77 OSO	0.65	0.45-0.5

Teilweise wurden im Wurzelbereich umgefallener Bäume größere Gesteinsfragmente (max. Durchmesser 20 cm) angetroffen und es konnten Übereinstimmungen mit der Beschreibung der geologischen Karte festgestellt werden.

Geologische Aufschlüsse, an welchen die Klüftung und Lagerung der Festgesteine zu erkennen wäre, wurden nicht gefunden.



Abbildung 5 Fotos der Ortsbegehung und Untersuchung der oberen Bodenschichten mittels Pürckhauer

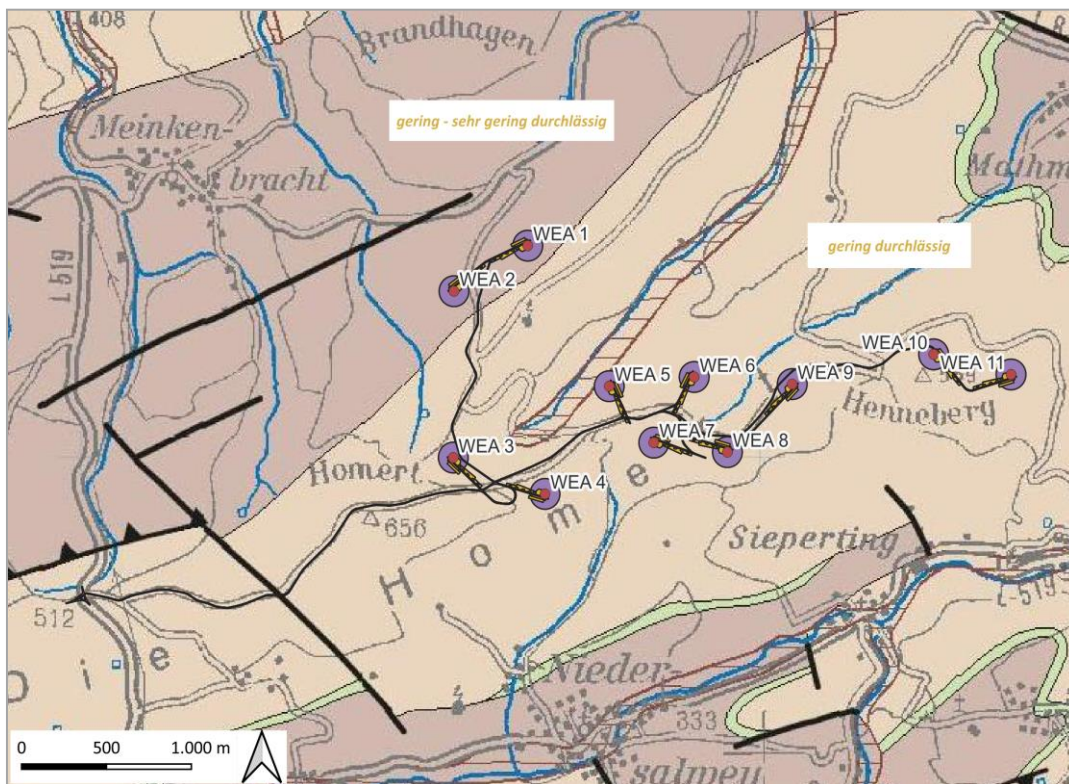


Abbildung 6: Darstellung der hydrogeologischen Karte 1:100.000 Blatt 4714 Arnberg am Projektstandort (Quelle: /3/, WEA-Daten zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber)

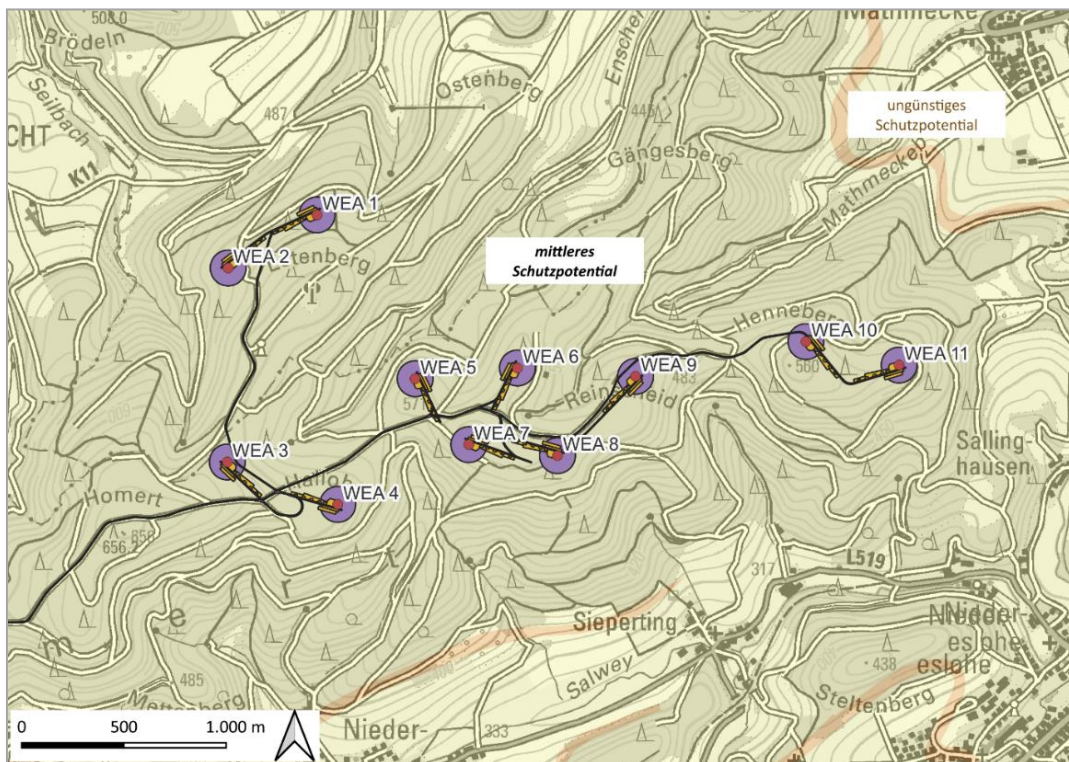


Abbildung 7: Einstufung des Schutzpotentials der Grundwasserüberdeckung (Quelle: /3/, WEA- Daten zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber)

Daten von Grundwassermessstellen oder sonstige lokale Informationen zu Grundwasserflurabstand und – fließrichtung sind für das Projektgebiet leider nicht vorhanden (/18/). Auf der hydrogeologischen Karte 1:100.000 Blatt 4714 Arnsberg (/3/) wird das Gestein als gering bis sehr gering leitend klassifiziert (Abbildung 6). Das grundwasserüberdeckende Gestein weist entsprechend vorhandener Karten ein mittleres Schutzpotenzial auf (Abbildung 7).

2.3. Wasserschutzgebiete

Die WEA-Standorte liegen in unmittelbarer Nähe der Schutzzone 2 eines Wasserschutzgebietes, welches zur Wassergewinnungsanlage Eslohe-Wenholthausen/West des Wassergewinnungsverbands Wenholthausen gehört. Darüber hinaus grenzen weitere WEA-Standorte an das geplante Trinkwasserschutzgebiet (Zone 2) Homert an. Die geplanten Zuwegungen zu den WEA-Standorten, verlaufen durch bzw. entlang der Wasserschutzzonen 2 der Schutzgebiete Birkenbruch, Am Dümpel (geplant), Homert (geplant) und Eslohe-Wenholthausen / West (/18/).

Die Wasserschutzzone 2 wird auch engere Schutzzone genannt und folgt in größerer Distanz zu den jeweiligen Förderbrunnen auf die Schutzzonen 1, den Fassungsbereich. Sie wird, wenn möglich, durch die sogenannte 50-Tage-Linie begrenzt, welche die Entfernung zur Wassergewinnungsanlage darstellt, ab welcher das Grundwasser durchschnittlich noch ca. 50 Tage fließt, bevor es die Gewinnungsanlage erreicht. So soll vorwiegend verhindert werden, dass Krankheitserreger und weitere hygienisch unzulässige Stoffe zur Wassergewinnungsanlage gelangen (/8/). Innerhalb dieser Schutzzone gelten generell bestimmte Vorschriften bezüglich der Landnutzung bzw. des Betriebs von Anlagen, welche die Qualität des Grundwassers sichern sollen und daher in der jeweils zugehörigen Wasserschutzgebietsverordnung beschrieben werden. Für die im Projektgebiet befindlichen Gebiete sind nur Wasserschutzgebietsverordnungen für die bereits festgesetzten Wasserschutzgebiete vorhanden (/15/, /16/). Auf telefonische Nachfrage bei der Unteren Wasserschutzbehörde des Hochsauerlandkreises liegen für die geplanten Wasserschutzgebiete auch noch keine vorläufigen Verordnungen vor.

Gemäß der Wasserschutzgebietsverordnung des Wasserschutzgebietes (WSG) Birkenbruch (/17/) sind in Schutzzone II Baumaßnahmen an Wegen, Straßen und Versorgungsleitungen, sowie auch das Einrichten von Baustellen mit Aufenthaltsunterkünften, sanitären Einrichtungen, Baustofflagern und/ oder Maschinenwartungen genehmigungspflichtig. Der Transport von wassergefährdenden Stoffen ist im Allgemeinen nur für Anliegerverkehr und den Durchtransport im Rahmen landwirtschaftlicher Nutzung erlaubt und ansonsten verboten. Ebenso verboten ist das Bauen, Erweitern und wesentliche Ändern von Wegen und Straßen, es sei denn es handelt sich um Holzabfuhrwege. Außerdem sind Bodeneingriffe, durch welche die Deckschichten vermindert

werden nicht erlaubt. Es können jedoch Befreiungen von diesen Verboten erteilt werden, wenn Gründe des Wohls der Allgemeinheit im Vordergrund stehen oder „Verbote zu einer offenbar nicht beabsichtigten Härte führen und die Abweichungen mit den Belangen des Wohls der Allgemeinheit insbesondere des Gewässerschutzes im Sinne dieser Verordnung vereinbar sind“. Auch in der Schutzgebietsverordnung des Wasserschutzgebietes Eslohe – Wenholthausen / West (/17/) sind solche Verbote und Befreiungsoptionen aufgeführt.

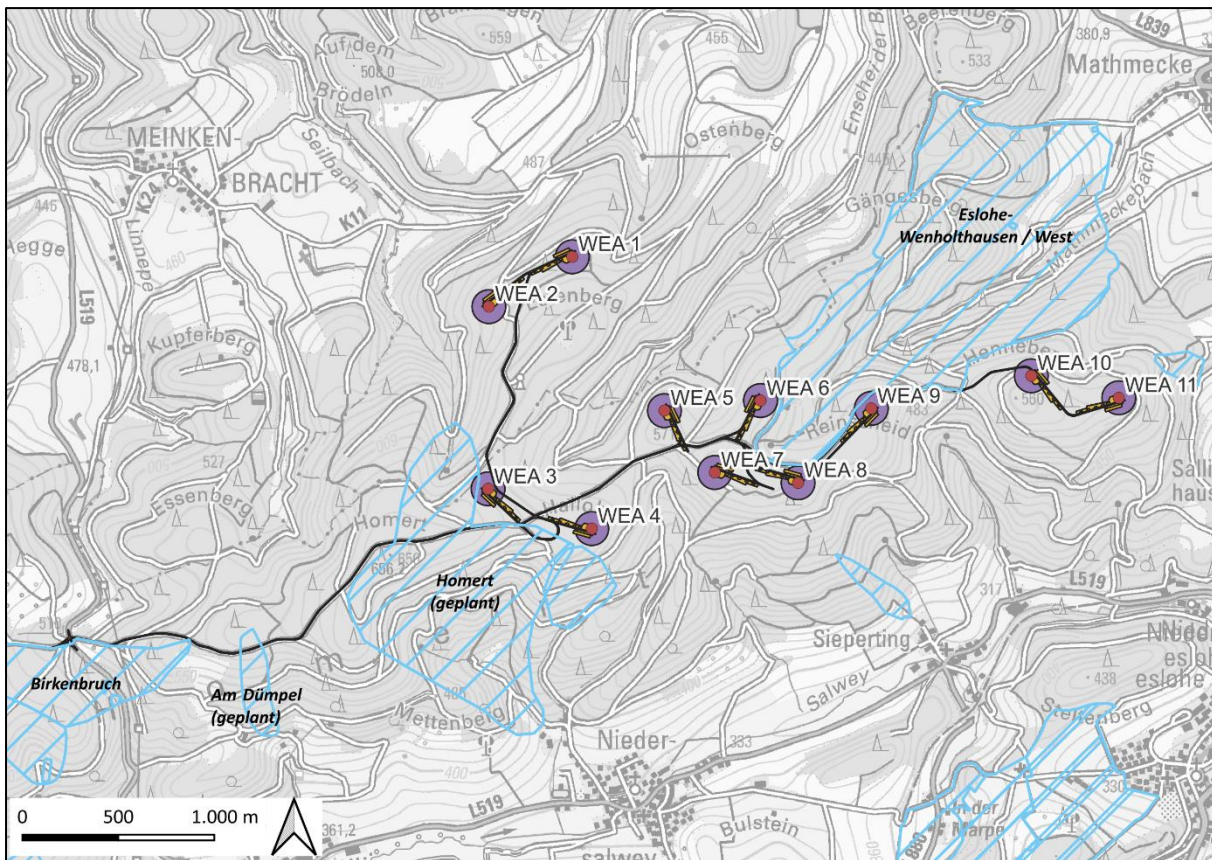


Abbildung 8 Darstellung der Lage der 11 geplanten Windenergieanlagen und der Wasserschutzgebiete (Kartengrundlage: geoportal.nrw, außerdem WEA- und WSG- Daten zur Verfügung gestellt durch den AG)

3. Geplanter Windenergiepark Esloher Höhe

Die NATURWERK Windenergie GmbH plant in der Esloher Höhe einen Windpark mit insgesamt 11 Windenergieanlagen des Typs Nordex N175 6.8 MW mit einer Nabenhöhe von 179 m und einem Rotordurchmesser von 175 m zu errichten (/28/). Die Standorte der geplanten WEA sind großräumig im Gebiet der Esloher Höhe verteilt. Die genauen Standorte wurden tabellarisch (Tabelle 2) festgehalten. Aufgrund der Gebietsspezifika sowie der teilweisen Lage der WEA in Entwurfsflächen des Regionalplans Arnsberg werden für die Genehmigung des Windparks drei verschiedene Genehmigungsanträge mit jeweils nur einer verringerten Anzahl an WEA gestellt (Anlage 3, Abbildung 9).

Die Flurstücke werden derzeit größtenteils forstwirtschaftlich genutzt und liegen, wie schon beschrieben, auf der Esloher Höhe. Bedingt durch die hügelige Geländestruktur des Sauerlandes variieren die Standorthöhen der geplanten WEA stark und liegen zwischen 549 m NHN und 625 m NHN.

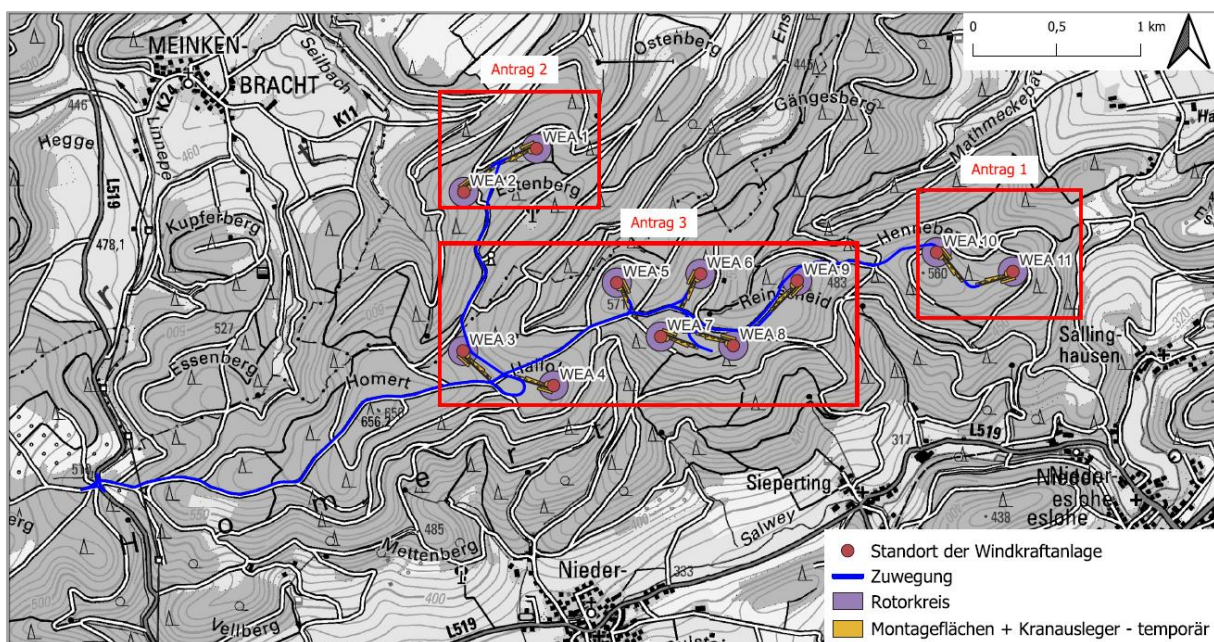


Abbildung 9 Darstellung der in den einzelnen Anträgen berücksichtigten WEA. In Anlage 3 sind nochmals Lagepläne vorhanden, in welchen auch die zugehörigen Zuwegungen je Antrag berücksichtigt sind

Tabelle 2 WEA-Standorte und deren Zugehörigkeit zu drei verschiedenen Anträgen (blau=Antrag 1; orange=Antrag 2; grün=Antrag 3; Daten zur Verfügung gestellt durch den AG)

WEA	Ost-Wert	Nord-Wert	Gemarkung	Flur	Flurstück
01	438566	5681062	Grevenstein	008	48/1
02	438131	5680803	Grevenstein	003	019
03	438127	5679854	Salwey	012	52
04	438667	5679647	Salwey	013	82
05	439045	5680261	Salwey	012	38
06	439545	5680314	Salwey	012	41
07	439308	5679939	Salwey	012	46
08	439741	5679885	Salwey	012	46
09	440123	5680273	Eslohe	001	97
10	440955	5680443	Eslohe	002	70
11	441411	5680328	Eslohe	002	32

3.1. Technische Daten des vorgesehenen WEA Typs

Die Abschnitte 3.2 bis 3.5 wurden basierend auf der Auswertung der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Dokumenten bezüglich der Windenergieanlagen und deren Betrieb geschrieben (/28/-/34/).

Es sollen WEA des Typs Nordex N175 6.8 MW eingesetzt werden. Jener WEA-Typ ist eine drehzahlvariable Windenergieanlage und besitzt einen Rotordurchmesser von 175 m und eine Nabenhöhe von 179 m zuzüglich 2 m Fundamenterhöhung. Die Nennleistung, welche standortspezifisch angepasst werden kann, beträgt bis zu 6.800 kW.

Sie besteht drei Hauptbestandteilen: 1) dem Rotor mit Rotornabe, drei Rotorblättern und dem Pitchsystem, 2) dem Maschinenhaus mit Rotorwelle und –lager, Getriebe, Generator, Azimutsystem, Mittelspannungstransformator und Umrichter, und 3) dem Stahlrohrturm oder Hybridturm mit Mittelspannungsschaltanlage (/28/). Die Gründung eines Fundaments für eine WEA des Typs Nordex N175 wird als kreisrundes Flachfundament mit einem Durchmesser von 30,50 m ohne Keller ausgeführt. Die Einbindung des Fundamentes unter der GOK beträgt 2,90 m. Die Fundamentoberkante liegt bei 0,20 m oberhalb der GOK

Die finale Fundamentkonstruktion aller Türme hängt von den Bodenverhältnissen am vorgesehenen Standort ab. (/29/)

3.2. Wassergefährdende Betriebsmittel

In einer WEA des Typs Nordex N175 6.8 MW werden in 10 Bauteilen oder Bauteilgruppen Schmierstoffe oder Kühlmittel eingesetzt (/31/; Tabelle 3), welche als allgemein wassergefährdend gelten bzw. zu den Wassergefährdungsklassen (WGK) 1 – 2 gezählt werden. Stoffe, welche zu Wassergefährdungsklasse 1 gezählt werden, gelten als schwach wassergefährdend, während Stoffe der Wassergefährdungsklasse 2 als deutlich wassergefährdend eingestuft werden. Es existiert desweiteren eine Wasser-gefährdungsklasse 3, zu welcher stark wassergefährdende Stoffe zählen. Diese treten in diesem Fall jedoch nicht auf.

Die größten Mengen an wassergefährdenden Stoffen werden im Kühlsystem (ca. 300 l Kühlflüssigkeit, WGK 1), im Getriebe (ca. 700 l synthetische Öle, WGK 1) und im Transformator (ca. 2.200 l Transformatoröl, allgemein wassergefährdend) eingesetzt. In dem Sicherheitsdatenblatt des angegebenen Transformatoröls Midel 7131 wird beschrieben, dass es gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), Juni 2020, als allgemein wassergefährdend (awg) bewertet wurde. Unter dem Unterpunkt 12 „Umweltbezogene Angaben“ wird desweiteren unter anderem aufgelistet, dass es leicht biologisch abbaubar ist, kein Bioakkumulationspotenzial und eine geringe Mobilität im Boden aufweist. Weitere wassergefährdende Stoffe stellen andere synthetische oder mineralische Öle und Fette dar, welche zum einen zum Betreiben (Hydrauliksystem, Azimut- und Pitchgetriebe) oder zum Schmieren (Generatorlager, Rotorlager, Azimut- und Pitchdrehverbindung) von bestimmten Betriebseinheiten notwendig sind.

Gemäß § 39 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV, /7/) ist der geplante WEA-Typ basierend auf der Menge bzw. dem Volumen der wassergefährdenden Stoffe und der Wassergefährdungsklasse als Anlage der Gefährdungsstufe B einzuordnen.

3.3. Konstruktive Maßnahmen mit Schutz- bzw. Rückhaltefunktion

Bei allen Baugruppen bestehen Dichtungssysteme, um ein Austreten jener wassergefährdenden Flüssigkeiten, Öle oder Fette im normalen Betrieb zu verhindern (/31/). Im Falle einer Leckage oder eines unfallbedingten Austritts jener wassergefährdenden Stoffe aus dem vorgesehenen Bauteil oder der vorgesehenen Bauteilgruppe, sind Auffangbehältnisse vorhanden, welche ein Fortschreiten des Austretens unterbinden sollen. Neun der zehn Anwendungsorte, an welchen wassergefährdende Stoffe eingesetzt werden, befinden sich innerhalb des Maschinenhauses. Die Bodenverkleidung jenes Maschinenhauses besitzt zusätzlich nochmals die Form einer Wanne, sodass die wassergefährdenden Stoffe im Falle eines Ausfalls / eines Überlaufens der eben

genannten Auffangbehältnisse dort gesammelt würden. Sollte es unfallbedingt in der Bodenverkleidung des Maschinenhauses zu einer Undichtigkeit kommen, ist die oberste Turmplattform als Öl-dichte Auffangwanne ausgebaut, welche mindestens 630 l auffangen kann. Die vorhandenen Kühlsysteme werden während des laufenden Betriebs stetig überwacht, sodass bei Druckabfall sofort eine Meldung an die Betriebsführung geschickt wird, welche einen Stopp der Pumpen und der gesamten Anlage auslöst (/31/).

3.4. Betriebliche Maßnahmen mit Schutz- bzw. Rückhaltefunktion

Die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Dichtungssysteme werden bei periodisch durchgeführten Wartungen geprüft und mögliche Leckagen beseitigt. Laut Aussagen des Auftraggebers variieren die Wartungsintervalle je nach Komponente, betragen jedoch bei den meisten Komponenten 1 Jahr, bei manchen Komponenten 3, 5 oder 10 Jahre.

Zusätzlich ist es vorgesehen, Getriebeölwechsel so selten wie möglich durchzuführen. Dazu soll regelmäßig eine Probe des Getriebeöls im Labor untersucht werden, sodass der Getriebeölwechsel nur bei entsprechendem Laborergebnis oder bei maximaler Betriebsdauer von etwa 5 Jahren durchgeführt wird. Der Getriebeölwechsel soll ausschließlich von hierfür zugelassenen und zertifizierten Fachunternehmen durchgeführt werden. Während der Durchführung werden auch hier besondere Schutzmaßnahmen berücksichtigt, sodass ein Austreten von Öl unter normalen Betriebsbedingungen nicht vorkommen sollte (/32/). Für den Fall, dass es zu einer unfallbedingten, unvorhergesehenen Leckage am oberen Ende des Abpumpschlauches kommt, bestehen im Maschinenhaus die im Vorhinein beschriebenen Schutzvorrichtungen. Des Weiteren wird während des Ölwechsels stets Ölbindemittel mitgeführt, sodass bei einem unfallbedingtem Ölaustritt umgehend gehandelt werden kann (/32/).

Es werden keine wassergefährdenden Stoffe und Abfälle auf dem Betriebsgelände gelagert. Die Entsorgung von wassergefährdenden Stoffen und Abfällen erfolgt unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen durch zugelassene und zertifizierte Fachunternehmen der Region (/33/ und /34/).

[illegible]

4. Risiko- und Gefahrenanalyse der Errichtung und des Betriebs des geplanten Windenergieparks auf die Trinkwasserschutzgebiete

4.1. Begrifflichkeiten

In dem Dokument DVGW-Information WASSER Nr. 105 aus dem Jahr 2021 (/15/) wird die Sicherheit der Trinkwasserversorgung behandelt. Dabei wird vor allem auf das Risikomanagement für Wasserschutzgebiete eingegangen. Es wird darin zum einen betrachtet, wie präventiv mit möglichen Gefährdungen umgegangen und wie die Auswirkungen akuter Schadensfälle bewertet werden kann. Zum anderen kann es aber auch zur Standortentscheidung für neu anzusiedelnde Gebiete genutzt werden.

Eine Gefährdung für das Rohwasser wird dort als „mögliche biologische, chemische, physikalische oder radiologische Beeinträchtigung im Untersuchungsraum“ definiert. Das Risiko wird als „Kombination von Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit“ beschrieben. Hierbei wird nochmals unterschieden zwischen dem Ausgangsrisiko und dem Rohwasserrisiko. Das Ausgangsrisiko wird angesehen als die „Kombination von Schadensausmaß am Ort des Ereignisses und Eintrittswahrscheinlichkeit“. Das Rohwasserrisiko hingegen beschreibt die „Kombination von Ausgangsrisiko und Vulnerabilität“ bzw. „Schadensausmaß an der Rohwasserentnahmestelle und Eintrittswahrscheinlichkeit“.

4.2. Gefährdungsanalyse

Durch die Errichtung und den Betrieb des geplanten Windenergieparks können nach Arbeitsblatt DVGW W 101 (A) (/8/) die in Tabelle 4 aufgeführten Gefährdungsträger und Gefährdungen für das Grundwasser im Allgemeinen identifiziert werden. Es wurden somit auch Gefahren berücksichtigt, welche aufgrund der Standorte der WEA voraussichtlich keinen direkten Einfluss auf die genannten Wasserschutzgebiete haben.

Tabelle 4 Auflistung aller identifizierten Gefährdungsträger und Gefährdungen

Gefährdungsträger	Gefährdung	Nr.
Industrie und Gewerbe	Die WEA werden mit wassergefährdenden Stoffen betrieben. Im Falle einer Leckage / Havarie besteht die Gefahr, dass wassergefährdende Stoffe in den Untergrund gelangen.	1
	Die wassergefährdenden Stoffe müssen vor Inbetriebnahme in die jeweiligen Anlagenteile eingefüllt und teilweise periodisch ausgetauscht werden. Sollte es dabei zu Unfällen / Fehlverhalten kommen, besteht die Gefahr, dass wassergefährdende Stoffe in den Untergrund gelangen.	2
Siedlung und Verkehr	Die WEA müssen regelmäßig gewartet und überprüft werden. Dadurch entsteht ein geringfügig höheres Verkehrsaufkommen auf den Zuwegungen. Sollten bei dem Verkehr Leckagen / Unfälle auftreten, besteht die Gefahr, dass wassergefährdende Stoffe in den Untergrund gelangen.	3
	Bei den Wartungen werden teilweise auch wassergefährdende Stoffe ausgetauscht, welche demzufolge zu den WEA hin und wieder abtransportiert werden müssen. Sollten bei dem Transport Leckagen / Unfälle / Havarien auftreten, besteht die Gefahr, dass wassergefährdende Stoffe in den Untergrund gelangen.	4
Eingriffe in den Untergrund	Bei dem Errichten /Erweitern der Zuwegungen und Kabelgräben zu den Standorten der WEA, wird oberflächennah der Untergrund abgetragen und durch tragfähiges Material ersetzt. Hierbei wird temporär die Überdeckung des Grundwassers verringert.	5
	Im Zuge der Erstellung von ebenen Kranaufstellflächen und Baustelleinrichtungsflächen wird der Untergrund teils durch Abtragung des Untergrundes begradigt. Hierbei wird die Überdeckung des Grundwassers verringert. Standortabhängig wird diese Verringerung je nach Tiefe des Eingriffs durch das nachträgliche Aufbringen von tragfähigem Material nur temporär oder auch dauerhaft auftreten.	6
	Bei der Gründung der WEA wird Untergrund abgetragen. Hierbei wird temporär die Überdeckung des Grundwassers verringert.	7

4.3. Qualitative Risikoanalyse

4.3.1. Ausgangsrisiko

Im Rahmen des Ausgangsrisikos wird zunächst das Schadensausmaß am Ort des Ereignisses bestimmt und mit der Eintrittswahrscheinlichkeit kombiniert. Da keine quantitativen Werte zur Beurteilung zur Verfügung stehen, wird hier eine qualitative Analyse durchgeführt.

Zur qualitativen Bewertung von Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit werden gemäß DVGW-Information WASSER Nr. 105 (Quelle /15/) die Werte 1-5 genutzt. Der Wert 1 wird somit vergeben, wenn das Schadensausmaß und die Eintrittswahrscheinlichkeit als gering eingestuft werden; der Wert 5, wenn beide Eigenschaften als hoch eingeschätzt werden. Darauffolgend werden beide Werte miteinander multipliziert um die Risikobewertung anhand des ermittelten Wertes des Produktes durchzuführen.

			Eintrittswahrscheinlichkeit (Rangzahl EW)				
			sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
			1	2	3	4	5
Schadensausmaß (Rangzahl SA)	sehr gering	1	1	2	3	4	5
	gering	2	2	4	6	8	10
	mittel	3	3	6	9	12	15
	hoch	4	4	8	12	16	20
	sehr hoch	5	5	10	15	20	25

Klasse	Wertebereich (Produkt aus EW und SA)	Rang R _A
sehr gering	≤ 5	1
gering	> 5-10	2
mittel	> 10-15	3
hoch	> 15-20	4
sehr hoch	> 20	5

Abbildung 10 Exemplarische Kombinationsmatrix und zugehörige Legende zur Auswertung des Ausgangsrisikos (/15/)

Gefährdung Nr. 1 – Havarie/Leckage der WEA

Die Windenergieanlagen werden, wie schon in Kapitel 3.3 und 3.4 beschrieben, so konstruiert und betrieben, dass das Austreten von wassergefährdenden Stoffen unter normalen Betriebsbedingungen verhindert wird. Auch im Falle von Leckagen einzelner Anlagenteile sind stets Auffangbehältnisse vorhanden, die eine weitere Migration des jeweiligen Stoffes unterbinden. Es werden vor und regelmäßig während des Betriebes alle relevanten Anlagenbestandteile durch unabhängige Sachverständige geprüft. Trotz aller Sicherheitsvorkehrungen kann es dennoch beispielsweise im Zuge eines Unwetters zu Havarien kommen, bei denen die Anlage oder Anlagenteile beschädigt werden. Werden Anlagenteile beschädigt, welche wassergefährdende Stoffe enthalten, treten diese aus und gelangen in die Umwelt. Das lokale Schadensausmaß ist somit als *sehr hoch* (5) einzustufen. Die Eintrittswahrscheinlichkeit wird jedoch als *sehr gering* (1) eingeschätzt. Eine unabhängige, statistische und deutschlandweite Aufnahme von Havariefällen ist unseres Wissens jedoch bisher nicht erfolgt, sodass diese Einschätzung durch das Auswerten der Quellen /23/ – /27/ erfolgte.

Gefährdung Nr. 2 – Einfüllen und Austausch wassergefährdender Stoffe

Im Rahmen des Einfüllens/Austauschs von wassergefährdenden Stoffen sollte es aufgrund der konstruktiven Schutzvorrichtungen, den betrieblichen Schutzmaßnahmen und dem Einsatz von speziell geschultem Personal zu keinem Austritt von jenen Stoffen kommen. Sollte es zu einem Unfall oder Fehlverhalten kommen, würde dies höchstwahrscheinlich in der WEA oder im direkten Umfeld geschehen, in welchem der Boden versiegelt oder stark verdichtet ist. Durch das betrieblich vorgesehene Mitführen von Bindemitteln für die jeweiligen Stoffe, kann dementsprechend selbst im Falle eines Unfalls oder eines Fehlverhaltens bei richtiger und schneller Reaktion das Eindringen des wassergefährdenden Stoffes in den Untergrund verhindert oder auf ein minimales Ausmaß reduziert werden. Das lokale Schadensausmaß wird daher im schlechtesten Fall bei großen Austrittsmengen als *hoch* (4) eingeschätzt. Die Eintrittswahrscheinlichkeit dessen wird jedoch als *gering* bewertet (2).

Gefährdung Nr. 3 – Leckagen/Unfälle bei betriebsbedingtem Verkehr auf den Zuwegungen

Sollte es bei dem betriebsbedingten Verkehr auf den Zuwegungen zu den WEA zu einer Leckage von Öl oder Benzin/Diesel des Fahrzeuges kommen, würden die ausgetretenen Stoffe aufgrund von Versiegelung / Verdichtung des Untergrundes der Zuwegungen voraussichtlich nicht gefährlich für das Grundwasser. Da außerdem eine Entwässerung der Zuwegungen vorgesehen ist, würden die Stoffe auch bei Niederschlag nicht in den Untergrund eintreten. Eine Gefahr für den Untergrund und das Grundwasser besteht vorwiegend in dem Falle eines Unfalls, bei welchem das Fahrzeug

von der Straße abkommt und unfallbedingt ein Austritt von wassergefährdenden Stoffen erfolgt. Das lokale Schadensausmaß wird daher im schlechtesten Fall als *hoch* (4) eingeschätzt. Die Eintrittswahrscheinlichkeit dessen wird jedoch als *gering* bewertet (2).

Gefährdung Nr. 4 – Leckagen/Unfälle bei betriebsbedingtem Transport von wassergefährdenden Stoffen auf den Zuwegungen

Hier ist die Situation vergleichbar mit jener beschrieben für Gefährdung Nr.3, mit dem Unterschied, dass größere Mengen an wassergefährdenden Stoffen mitgeführt werden.

Eine Gefahr für das Grundwasser besteht hier nur, wenn das Fahrzeug von der Straße abkommt und mitgeführte Gefahrstoffe austreten oder wenn große Mengen dessen auf der Straße austreten und die Entwässerungsvorrichtung keinen ausreichenden Schutz bietet.

Das lokale Schadensausmaß wird daher im schlechtesten Fall aufgrund der großen mitgeführten Mengen als *sehr hoch* (5) eingeschätzt. Die Eintrittswahrscheinlichkeit dessen wird jedoch als *gering* bewertet (2).

Gefährdung Nr. 5 – Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Errichtung/Erweiterung der Zuwegungen und Kabelgräben zu den WEA

Während der Erstellung und Erweiterung der Zuwegungen zu den WEA erfolgt ein Eingriff in den Untergrund. Hierbei wird oberflächennah, etwa bis in 1-2 m Tiefe, Untergrund abgetragen und durch tragfähiges Material ersetzt. Dadurch wird temporär die Grundwasserüberdeckung verringert und möglicherweise das Festgestein freigelegt. Sollte das anstehende Festgestein stark zerrüttet oder geklüftet sein, kann in es in diesem Zuge im Falle eines Niederschlagsereignisses zum Eintrag von feinkörnigen Bestandteilen in den Kluftgrundwasserleiter kommen. Die Häufigkeit der dafür bedingenden Kombination von stark geklüftetem Untergrund und einem Niederschlagsereignis ist jedoch nicht vorhersehbar. Im Rahmen der Baumaßnahmen wird letztendlich jedoch eine versiegelte oder verdichtete Oberfläche hergestellt, sodass der Schutz und die Grundwasserüberdeckung wiederhergestellt sind.

Das lokale Schadensausmaß dessen wird aufgrund der geringen und temporären physikalischen aber nicht gesundheitsschädlichen oder umweltrelevanten Auswirkungen mit der Klassifizierung *gering* (2) eingeschätzt. Die Eintrittswahrscheinlichkeit dessen (*Gefährdung 5.1*) wird mit der Einstufung *mittel* bewertet (3). Sollte es während einer solchen Erstellung / Erweiterung zu einem Unfall der eingesetzten Baufahrzeuge / Baumaschinen kommen, bei welchen wassergefährdende Stoffe austreten (*Gefährdung 5.2*), wird das Schadensausmaß als *hoch* (4) und die Eintrittswahrscheinlichkeit als *gering* (2) bewertet.

Gefährdung Nr. 6 – Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Errichtung der Kranaufstellflächen und Baustelleneinrichtungsflächen der WEA

Die Eingriffe in den Untergrund im Zuge der Errichtung der ebenen Kranaufstellflächen können aufgrund der Geländemorphologie laut Aussagen des Auftraggebers nach derzeitigem Planungsstand bis in eine Tiefe von ca. 6 m reichen. Entsprechend der durchgeführten Untersuchungen vor Ort wird es dabei höchstwahrscheinlich zu einer temporären Freilegung des Festgesteins kommen. Im Rahmen der Baumaßnahmen wird letztendlich jedoch eine versiegelte oder verdichtete Oberfläche hergestellt, sodass wieder eine Schutzschicht hergestellt wird.

Auch hier gilt, dass es bei zerrüttetem oder stark geklüfteten anstehenden Festgestein im Falle eines Niederschlagsereignisses zum Eintrag von feinkörnigen Bestandteilen in den Klufftgrundwasserleiter kommen kann (*Gefährdung 6.1*). Das lokale Schadensausmaß wird wie obenstehend mit der Klassifizierung *gering* (2) eingestuft und es wird hier ebenfalls mit einer *mittleren* (3) Eintrittswahrscheinlichkeit gerechnet. Sollte es während einer solchen Erstellung zu einem Unfall der eingesetzten Baufahrzeuge / Baumaschinen kommen, bei welchen wassergefährdende Stoffe austreten (*Gefährdung 6.2*), wird das Schadensausmaß als *hoch* (4) und die Eintrittswahrscheinlichkeit aufgrund der Bedingung des Unfalls weiterhin als *gering* (2) bewertet.

Gefährdung Nr. 7 – Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Gründung der WEA

Die Fundamente der WEA reichen bis in eine Tiefe von 2,9 m. Folglich wird auch in diesem Fall voraussichtlich zunächst das Festgestein freigelegt. Daher entstehen die gleichen Gefahren und werden die gleichen Klassifizierungen wie für Gefährdung 6 angewendet. Für *Gefährdung 7.1* (Eintrag von feinkörnigen Bestandteilen in den Klufftgrundwasserleiter) wird ein *geringes* (2) lokales Schadensausmaß und eine *mittlere* (3) Eintrittswahrscheinlichkeit erwartet. Für *Gefährdung 7.1* hingegen ein *hohes* (4) Schadensausmaß bei jedoch *geringer* (2) Eintrittswahrscheinlichkeit.

Entsprechend der Produkte der jeweiligen Klassifizierungswerte von Schadensausmaß (SA) und Eintrittswahrscheinlichkeit (EW) kann das Ausgangsrisiko gemäß der aus DVGW-Information WASSER Nr. 105 (/15/) entnommenen Abbildung 10 mithilfe der Rangzahl R_A eingestuft werden. Wie in Tabelle 5 zu erkennen ist, wird das Ausgangsrisiko als vorwiegend gering bis sehr gering eingeschätzt.

Tabelle 5 Ergebnisse der Risikoanalyse und des daraus ermittelten Ausgangsrisikos (blau= sehr gering, grün =gering)

Risikoanalyse	SA	EW	Produkt	R _A
Gefährdung Nr. 1 Havarie/Leckage der WEA	5	1	5	1
Gefährdung Nr. 2 Einfüllen und Austausch wassergefährdender Stoffe	4	2	8	2
Gefährdung Nr.3 Leckagen/Unfälle bei betriebsbedingtem Verkehr auf den Zuwegungen	4	2	8	2
Gefährdung 4 Leckagen/Unfälle bei betriebsbedingtem Transport von wassergefährdenden Stoffen auf den Zuwegungen	5	2	10	2
Gefährdung 5.1 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Errichtung/Erweiterung der Zuwegungen und Kabelgräben zu den WEA – Eintrag Feinsediment	2	3	6	2
Gefährdung 5.2 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Errichtung/Erweiterung der Zuwegungen und Kabelgräben zu den WEA – Eintrag wassergefährdende Stoffe	4	2	8	2
Gefährdung 6.1 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Errichtung der Kranaufstellflächen und Baustelleneinrichtungsflächen der WEA – Eintrag Feinsediment	2	3	6	2
Gefährdung 6.2 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Errichtung der Kranaufstellflächen und Baustelleneinrichtungsflächen der WEA – Eintrag wassergefährdende Stoffe	4	2	8	2
Gefährdung 7.1 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Gründung der WEA – Eintrag Feinsediment	2	3	6	2
Gefährdung 7.2 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Gründung der WEA – Eintrag wassergefährdende Stoffe	4	2	8	2

4.3.1. Vulnerabilität des Aquifersystems

Zur Abschätzung des Risikos für das Rohwasser wird die Möglichkeit des Transportes des Risikos durch die ungesättigte und gesättigte Zone evaluiert. Es ist daher notwendig die Vulnerabilität (Verschmutzungsempfindlichkeit) des Aquifersystems zu bewerten (/15/). Hier wird unterteilt in:

- Vulnerabilität des Grundwassers (V_{GW}) = Schutzwirkung der ungesättigten Zone
- Vulnerabilität des Rohwassers (V_{RW}) = Schutzwirkung der gesättigten Zone

Der Faktor der Gesamtvulnerabilität wird daraufhin erneut aus dem Produkt der beiden Teilvulnerabilitäten ermittelt:

$$V_{GES} = V_{GW} \cdot V_{RW}$$

Vulnerabilität des Grundwassers

Die Vulnerabilität des Grundwassers wurde in diesem Fall nach der PI-Methode nach Goldscheider et. al (2000) ermittelt. Bei dieser Methode wird zunächst die Schutzschicht mittels Faktor P und dann die Infiltrationsbedingungen mittel Faktor I beschrieben. P kann Werte zwischen 1 (geringe Schutzwirkung) und 5 (hohe Schutzwirkung) annehmen.

I wird durch die Werte 1 (diffuse Infiltration) bis 0 beschrieben (Schutzschicht nicht vorhanden, direktes Zufließen zum Grundwasser möglich → starke Klüftung / Verkarstung).

Der Faktor der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung PI ergibt sich im Folgenden aus dem Produkt von P und I. Werte ≤ 1 zeigen eine nur sehr geringe bis gar keine Schutzwirkung an, $PI=5$ bedeutet, dass eine hohe Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung gegeben ist.

Bei der hier durchgeführten Berechnung des Faktors P sind gewisse Unsicherheiten aufgrund beispielsweise der nicht eindeutig bestimmbarer Höhenlage des Grundwasserspiegels, der Verfügbarkeit von Werten der nutzbaren Feldkapazität im Maßstab 1:50.000 (/4/) und der heterogenen Ausprägung von Klüftungsgraden nicht zu vermeiden.

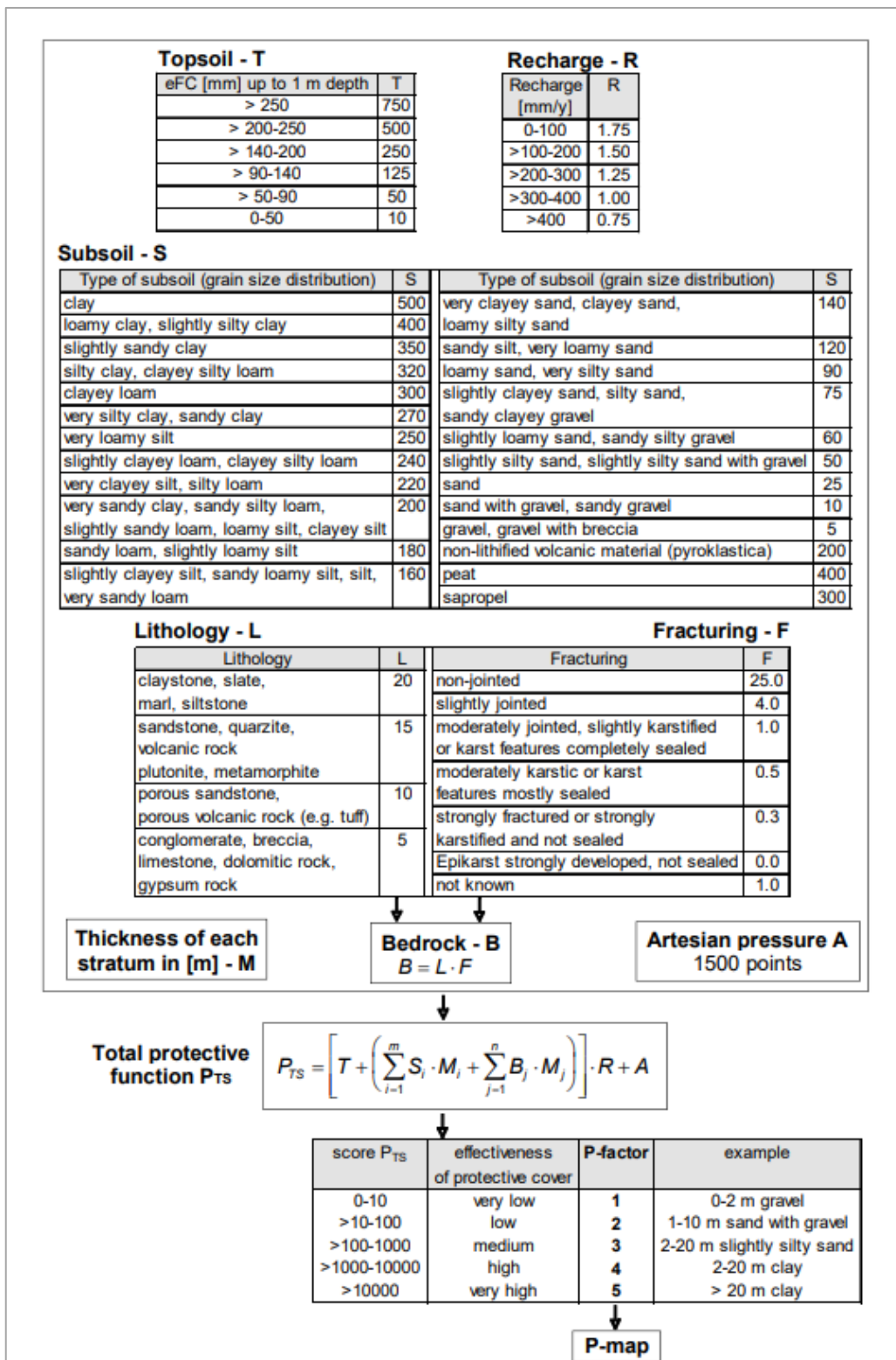


Abbildung 11 Schematische Darstellung der Berechnungsmethode des Faktors P nach Goldscheider et. al (2020) (/6/)

Nach Auswertung der BK 50 (/4/) und den durchgeführten Untersuchungen vor Ort beträgt die nutzbare Feldkapazität der oberen Bodenschicht, welche im Durchschnitt bis in eine Tiefe von etwa 0,3 m reichte, im Untersuchungsraum größtenteils 92 mm ($\rightarrow T=125$). Darunter befand sich bis in eine Tiefe vom durchschnittlich 0,55 m der Verwitterungshorizont, welcher als toniger Lehm mit meist geringem Anteil an Gesteinsbruchstücken beschrieben werden kann ($\rightarrow S=300$, $M=0,25$ m). Darunter folgt entweder Tonstein ($\rightarrow L=20$), geschieferter Tonstein ($\rightarrow L=20$) oder Sandstein ($\rightarrow L=15$), je nach Lage des jeweiligen Standortes. Der Grad der Klüftung konnte im Rahmen der Vor-Ort-Untersuchungen nicht bestimmt werden und kann je nach Lage aufgrund von Störungs- oder Spannungszonen oder Verwitterungszustandes auch sehr heterogen ausgeprägt sein. Vereinfachend wurde daher hier zunächst $F=1$ (mäßig geklüftetes Gestein) und als zweite „Worst case“-Variante $F=0,3$ (stark geklüftetes Gestein) verwendet.

Die Grundwasserneubildung beträgt im Untersuchungsgebiet nach mGROWA Daten (Durchschnittswerte 1991-2020) durchschnittlich 138,5 mm ($\rightarrow R=1,5$).

Folglich ergibt sich folgende Berechnung:

$$P_{TS} = (T + (S * M_S + L * F * M_B)) * R + A$$

Für einen mäßig geklüfteten Tonstein mit einem angenommenen Grundwasserspiegel 30 m unter Oberkante (OK) Festgestein:

$$P_{TS} = (125 + (300 * 0,25 + 20 * 1 * 30)) * 1,5 = 1200 \rightarrow \mathbf{P=4}$$

Für einen mäßig geklüfteten Tonstein mit einem angenommenen Grundwasserspiegel 20 m unter Oberkante (OK) Festgestein:

$$P_{TS} = (125 + (300 * 0,25 + 20 * 1 * 20)) * 1,5 = 900 \rightarrow \mathbf{P=3}$$

Für einen stark geklüfteten Tonstein mit einem angenommenen Grundwasserspiegel 20 m unter Oberkante (OK) Festgestein:

$$P_{TS} = (125 + (300 * 0,25 + 20 * 0,3 * 20)) * 1,5 = 480 \rightarrow \mathbf{P=3}$$

Für einen stark geklüfteten Sandstein mit einem angenommenen Grundwasserspiegel 20 m unter Oberkante (OK) Festgestein:

$$P_{TS} = (125 + (300 * 0,25 + 15 * 0,3 * 20)) * 1,5 = 435 \rightarrow \mathbf{P=3}$$

Sollten nun im Zuge der Abgrabungen die oberen Deckschichten entfernt und direkt das Festgestein anstehen, ergibt sich für einen stark geklüfteten Sandstein mit einem angenommenen Grundwasserspiegel 20 m unter Oberkante (OK) Festgestein folgende Berechnung:

$$P_{TS} = (15 * 0,3 * 20) * 1,5 = 135 \rightarrow \mathbf{P=3}$$

$$P_{TS} = (20 * 1 * 20) * 1,5 = 600 \rightarrow \mathbf{P=3}$$

Dem Faktor I wurde entsprechend den Angaben in Abbildung 13 der Wert 0,8 zugewiesen.

Somit beträgt der Faktor der Grundwasservulnerabilität $PI = 3 \cdot 0,8 = 2,4$ (gesamter Wertebereich 1-5), was bedeutet, dass eine mittlere Vulnerabilität gegeben ist. Dies stimmt auch mit den in Abbildung 7 gezeigten Angaben der HYK100 (/3/) überein. Im weiteren Verlauf wird somit entsprechend DVGW-Information WASSER Nr. 105 (/15/) der Wert $V_{GW} = 0,6 = \text{mittlere Vulnerabilität}$ genutzt.

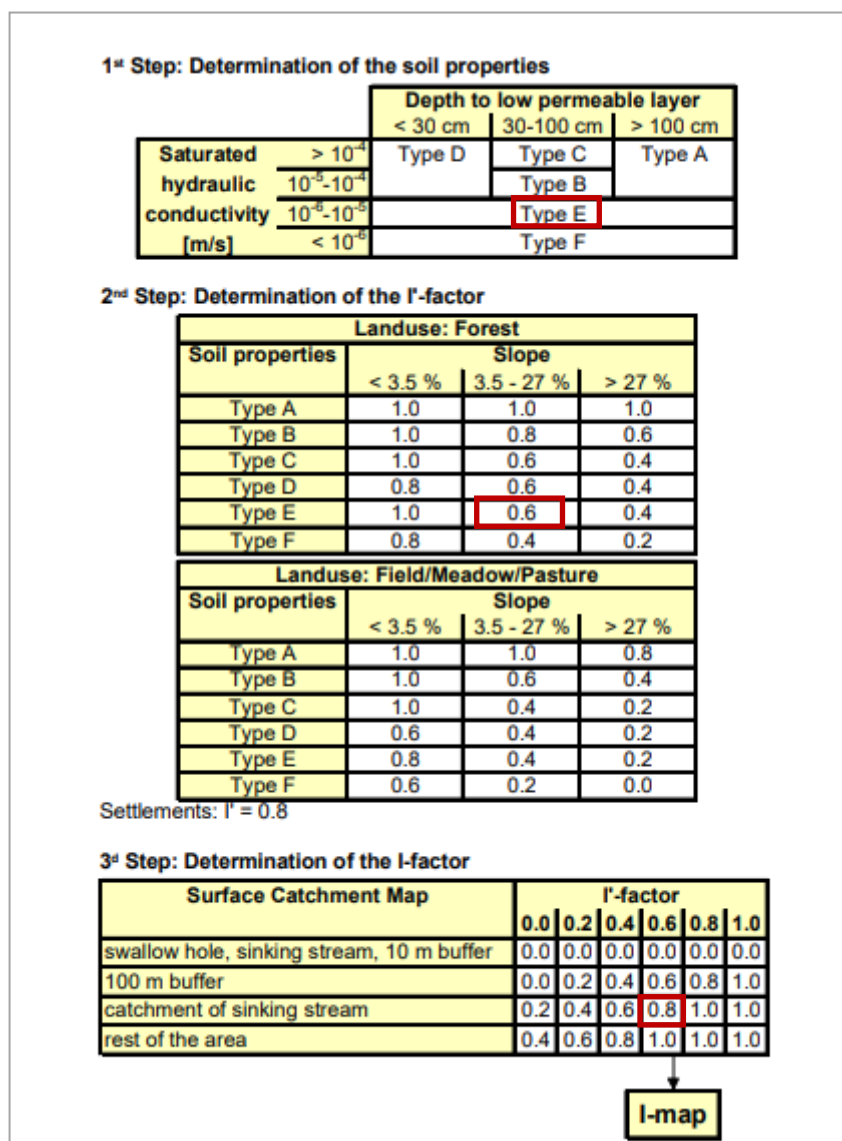


Abbildung 13 Schematische Darstellung der Berechnungsmethode des Faktors I nach Goldscheider et. al (2020) (/6/)

	Vulnerability Map		P-map		I-map	
	Vulnerability of uppermost Aquifer		Effectiveness of Protective Cover		Degree of Bypassing	
	verbal description	π -factor	verbal description	P-factor	verbal description	I-factor
red	extreme	0-1	very low	1	very high	0-0.2
orange	high	>1-2	low	2	high	0.4
yellow	moderate	>2-3	moderate	3	moderate	0.6
green	low	>3-4	high	4	low	0.8
blue	very low	>4-5	very high	5	very low	1.0

Abbildung 12 Klassifizierung des PI-Faktors in verschiedene Vulnerabilitätsklassen (/6/)

Vulnerabilität des Rohwassers

Gemäß den Angaben in DVGW-Information WASSER Nr. 105 (/15/) wird die Vulnerabilität des Rohwassers innerhalb einer Wasserschutzzone II aufgrund der geringen Fließdauer bis zur Wassergewinnungsanlage als *hoch* eingestuft. Außerhalb eines Wasserschutzgebietes würde die Vulnerabilität des Rohwassers, basierend auf einem angenommenen mittleren Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s (/3/), als *gering* eingestuft werden.

			Gesteins-/Gebirgsdurchlässigkeit (Klassen nach HyG KA)						
Leitertyp			Grundwassergeringleiter			Grundwasserleiter			
k_f -Wert (Grenzen) [m/s] bzw. T/H-Wert (Grenzen)			< $1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$ bis $1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-2}$	> $1 \cdot 10^{-2}$
Durchlässigkeitsklasse (Locker- bzw. Festgestein)			7 / VII	6 / VI	5 / V	4 / IV	3 / III	2 / II	1 / I
			äußerst gering	sehr gering	gering	mäßig	mittel	hoch	sehr hoch
			1	2	3	4	5	6	7
Schutzzone/Entfernung	III B / EZG außerhalb WSG	1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8
	III / III A	2	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8
	II	4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	I	5	1	1	1	1	1	1	1

Faktor V_{RW}	Kategorie
0,2	sehr gering
0,4	gering
0,6	mittel
0,8	hoch
1,0	sehr hoch

Abbildung 14 Einstufung der Vulnerabilität des Rohwassers je nach Durchlässigkeitsbeiwert bzw. Lage innerhalb einer Schutzzone (/15/)

Der Faktor der Gesamtvulnerabilität beträgt dementsprechend innerhalb von Wasserschutzgebietszonen II:

$$V_{GES} = V_{GW} \cdot V_{RW} = 0,6 \cdot 0,8 = \mathbf{0,48}$$

Außerhalb von Wasserschutzgebietszonen wird folgender Wert ermittelt:

$$V_{GES} = V_{GW} \cdot V_{RW} = 0,6 \cdot 0,4 = \mathbf{0,24}$$

4.3.1. Rohwasserrisiko

Mit dem ermittelten Faktor der Gesamtvulnerabilität V_{GES} und der zuvor bestimmten Rangzahl des Ausgangsrisikos R_A wird ein Wert für das Rohwasserrisiko R_{RW} berechnet und eingeordnet:

$$R_{RW} = R_A \cdot V_{ges}$$

Klasse/ Priorität	R_{RW}	Bezeichnung (Beispiele)	Umschreibung (Beispiele für Handlungsoptionen)
sehr gering	0 bis 1	vernachlässigbar	keine besondere Aufmerksamkeit erforderlich; Behandlung im Routinebetrieb, Beschreibung in Dokumentation und erneute Berücksichtigung in künftigen Bewertungen
gering	> 1 bis 2	unbedeutend/ akzeptabel	gegenwärtig kein Handlungsbedarf, Lösung im Routinebetrieb und Berücksichtigung bei zukünftigen Veränderungen der Trinkwasserversorgung oder bei Revision
mittel	> 2 bis 3	nicht vernachlässigbar, aber tolerierbar	künftig Aufmerksamkeit erforderlich, Handlungsbedarf prüfen: ggf. Wissenslücken schließen, evtl. Neubewertung bzw. mittelfristige Maßnahmen prüfen
hoch	> 3 bis 4	bedeutend	zeitnah Aufmerksamkeit erforderlich, Handlungsbedarf: Wissenslücken schließen, ggf. Neubewertung oder Maßnahmen erforderlich, Überwachung vorhandener Maßnahmen wichtig
sehr hoch	> 4 bis 5	gravierend	umgehend Aufmerksamkeit erforderlich, sofortiger Handlungsbedarf: Wissenslücken schließen, ggf. Neubewertung oder dringende Maßnahmen (bis hin zur Gefahrenabwehr) erforderlich, Überwachung vorhandener Maßnahmen sehr wichtig

Abbildung 15 Klassifizierung und Umschreibung des Rohwasserrisikos (/15/)

Im Rahmen der Auswertung jener Werte ist, unter Berücksichtigung der Klassifizierung des Faktors des Rohwasserrisikos (Abbildung 15), zu erkennen, dass das Rohwasserrisiko gemäß der hier vorgelegten Untersuchung grundsätzlich als sehr gering bis gering (wenn der Faktor aufgerundet wird) eingestuft werden kann.

Tabelle 6 Darstellung der Rangzahlen des Ausgangsrisikos, der Gesamtvulnerabilität und des daraus berechneten Faktors des Rohwasserrisikos

Risikoanalyse	R _A	V _{GES}	R _{RW}
Gefährdung Nr. 1 Havarie/Leckage der WEA	1	0,48	0,48
		0,24	0,24
Gefährdung Nr. 2 Einfüllen und Austausch wassergefährdender Stoffe	2	0,48	0,99
		0,24	0,48
Gefährdung Nr.3 Leckagen/Unfälle bei betriebsbedingtem Verkehr auf den Zuwegungen	2	0,48	0,99
		0,24	0,48
Gefährdung 4 Leckagen/Unfälle bei betriebsbedingtem Transport von wassergefährdenden Stoffen auf den Zuwegungen	2	0,48	0,99
		0,24	0,48
Gefährdung 5.1 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Errichtung/Erweiterung der Zuwegungen und Kabelgräben zu den WEA – Eintrag Feinsediment	2	0,48	0,99
		0,24	0,48
Gefährdung 5.2 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Errichtung/Erweiterung der Zuwegungen und Kabelgräben zu den WEA – Eintrag wassergefährdende Stoffe	2	0,48	0,99
		0,24	0,48
Gefährdung 6.1 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Errichtung der Kranaufstellflächen und Baustelleneinrichtungsflächen der WEA – Eintrag Feinsediment	2	0,48	0,99
		0,24	0,48
Gefährdung 6.2 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Errichtung der Kranaufstellflächen und Baustelleneinrichtungsflächen der WEA – Eintrag wassergefährdende Stoffe	2	0,48	0,99
		0,24	0,48
Gefährdung 7.1 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Gründung der WEA – Eintrag Feinsediment	2	0,48	0,99
		0,24	0,48
Gefährdung 7.2 Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Zuge der Gründung der WEA – Eintrag wassergefährdende Stoffe	2	0,48	0,99
		0,24	0,48

5. Maßnahmen zur Risikobeherrschung

Das Risiko für eine Minderung der Grundwasserqualität, welche negative Auswirkungen auf die Wassergewinnungsanlagen im Umfeld des Untersuchungsgebietes haben könnte, ist entsprechend der hier vorgelegten Untersuchungen als gering bis sehr gering einzustufen.

Da die Trinkwasserversorgung jedoch von höchster Bedeutung für das Allgemeinwohl ist, werden in Tabelle 7 trotzdem mögliche, teilweise aus der DVGW-Information WASSER Nr. 105 (/15/), dem Leitfaden zum Bau und Betrieb von Windenergieanlagen in Wasserschutzgebieten des Landes Rheinland-Pfalz (/10/) und dem Merkblatt des Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz für Grundwasserschutz beim Bau und Betrieb von Windenergieanlagen (/11/) entnommene, Maßnahmen zur Risikobeherrschung dargestellt. Es werden dabei vorwiegend präventive Maßnahmen berücksichtigt (z.B. Verringern des Eingriffs in den Untergrund in räumlicher und zeitlicher Hinsicht, Anbringen von verkehrstechnischen Sicherungseinrichtungen), aber auch Maßnahmen, welche negative Auswirkungen eines Unfalls / einer Leckage mindern können (z.B. Bindemittel vorhalten).

Da Kluftgrundwasserleiter heterogene Verhältnisse hinsichtlich Klüftung und Zerrüttung aufweisen können, sollten diese Parameter im Zuge der Baugrunderkundung standortspezifisch ausgewertet werden und in der Ausführung Berücksichtigung finden. Sollte im Zuge der Baugrunderkundung oder der Bauausführung Grundwasser angetroffen werden, wovon zunächst nicht ausgegangen wird, sollte dies ausführlich dokumentiert und der zuständigen Unteren Wasserbehörde gemeldet werden.

Optional können während der Bauphase zusätzlich Trübungssensoren in den eventuell betroffenen Wassergewinnungsanlagen installiert werden, um mögliche Auswirkungen der Bauprozesse auf den Aquifer zeitnah zu identifizieren.

Tabelle 7 Darstellung der möglichen Risiken und Maßnahmen zur Beherrschung derer

Risiken	Maßnahmen
Gefährdung Nr. 1 Havarie/Leckage der WEA	-Auffangbehältnisse -mediendichte Böden -Flüssigkeitsmelder -Bindemittel vorhalten
Gefährdung Nr. 2 Einfüllen und Austausch wassergefährdender Stoffe	-kleine Gebindegrößen -mediendichte Böden -Bindemittel vorhalten
Gefährdung Nr.3 Leckagen/Unfälle bei betriebsbedingtem Verkehr auf den Zuwegungen	-verkehrstechnische Sicherungseinrichtungen -Bindemittel vorhalten
Gefährdung 4 Leckagen/Unfälle bei betriebsbedingtem Transport von wassergefährdenden Stoffen auf den Zuwegungen	-verkehrstechnische Sicherungseinrichtungen -Bindemittel vorhalten
Gefährdung 5.1 Verringerung der Grundwasserüberdeckung - Errichtung/Erweiterung der Zuwegungen u. Kabelgräben– Eintrag Feinsediment	-Abgrabungen zeitlich und räumlich minimieren -fachgutachterliche
Gefährdung 5.2 Verringerung der Grundwasserüberdeckung - Errichtung/Erweiterung der Zuwegungen u. Kabelgräben– Eintrag wassergefährd. Stoffe	Dokumentation der Klüftung /der geologischen Gegebenheiten -gering
Gefährdung 6.1 Verringerung der Grundwasserüberdeckung - Errichtung der Kranaufstell- u. Baustelleneinrichtungsflächen– Eintrag Feinsediment	wasserdurchlässiges / wasserundurchlässiges Material zur Überdeckung des Festgesteines
Gefährdung 6.2 Verringerung der Grundwasserüberdeckung - Errichtung der Kranaufstell- u. Baustelleneinrichtungsflächen– Eintrag wassergefährd. Stoffe	aufbringen -regelmäßige Kontrolle der
Gefährdung 7.1 Verringerung der Grundwasserüberdeckung - Gründung der WEA – Eintrag Feinsediment	Baufahrzeuge vor Einsatz -Qualitätssicherung / Dokumentation der
Gefährdung 7.2 Verringerung der Grundwasserüberdeckung - Gründung der WEA – Eintrag wassergefährd. Stoffe	Baugüte -fachgutachterliche/ behördliche Überwachung

6. Fazit

6.1. Allgemein

Die NATURWERK Windenergie GmbH plant in der Esloher Höhe einen Windpark mit insgesamt 11 Windenergieanlagen des Typs Nordex N175 6.8 MW mit einer Nabenhöhe von 179 m und einem Rotordurchmesser von 175 m zu errichten. Die Standorte der geplanten WEA sind großräumig im Gebiet der Esloher Höhe verteilt.

Dargestellt wurden zunächst umfangreiche Vorschriften bezüglich konstruktiver und betrieblicher Schutzmaßnahmen, welche das Austreten wassergefährdender Stoffe auch bei unfallbedingten Leckagen unwahrscheinlich machen. Im Falle von Havarien, welche meist im Zusammenhang mit Unwetterereignissen stehen, kann basierend auf den uns vorliegenden Informationen ein Austritt von wassergefährdenden Stoffen nicht ausgeschlossen werden. Es liegen entsprechend /23/- /27/ jedoch keine einheitlichen Zahlen darüber vor, wie häufig Havarien dieser Art an Windenergieanlagen auftreten. Laut Aussagen des Auftraggebers gibt es jedoch eine interne Schadensstatistik des Bundesverbandes WindEnergie e.V., nach welcher seit 2005 bis 2021 bei insgesamt installierten 29.715 WEA 7 Anlagen umgeknickt sind und es bei 34 WEA zu Abstürzen von Rotorblättern, Rotorteilen oder der gesamten Gondel kam. Dies stimmt mit in der Presse zu findenden Aussagen überein (z.B. /14/). Generell werden alle WEA vor Erteilung der Baugenehmigung auf Basis der Richtlinie des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) typengeprüft und genehmigt und alle zwei bis vier Jahre während des Betriebs in Hinblick auf Sicherheit und ordnungsgemäße Wartung geprüft. Im Falle einer Havarie unterstützt das sogenannte Windenergieanlagen-Notfall-Informationssystem (WEA-NIS) Rettungsdienste und technische Hilfskräfte, indem dort z.B. eindeutige Informationen zum Standort und zu technischen Details der Anlage gespeichert und damit abrufbar sind. Dadurch soll u.a. bei umweltrelevanten Schadensfällen schnell und adäquat reagiert werden können (/15/).

Zusätzlich zu den aufgeführten konstruktiven und betrieblichen Schutzmaßnahmen, welche mit höchster Priorität beachtet werden sollten, sind jedoch auch vorherrschende Standortfaktoren zu berücksichtigen. Im Zuge einer Risikoanalyse gemäß DVGW-Information Wasser Nr. 105 (/15/), wurden zunächst mögliche Gefährdungsträger und Gefährdungen nach Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit bewertet, um das Ausgangsrisiko zu ermitteln. Im Folgenden wurde daraufhin die Vulnerabilität des Aquifersystems unter Zuhilfenahme von Kartenmaterial und Vor-Ort-Untersuchungen betrachtet. Basierend auf jenen Faktoren wurde dann das Risiko für das Rohwasser eingestuft. Hierbei konnte festgestellt werden, dass insgesamt von einem sehr geringen bis geringen Risiko für das Rohwasserrisiko auszugehen ist.

Da es sich um einen Kluftgrundwasserleiter mit geringer Durchlässigkeit handelt, ist ein Eindringen von wassergefährdenden Stoffen vorwiegend bei dem Vorhandensein von stark geklüfteten oder stark zerrüttetem Gestein möglich. Sollte keine oder nur eine gering ausgeprägte Klüftung vorherrschen, können nur geringe bis vernachlässigbar kleine Mengen an wassergefährdenden Stoffen eindringen. Das Festgestein ist bei ungestörten Verhältnissen, entsprechend durchgeführter Vor-Ort-Untersuchungen, zusätzlich meist von einer etwa 50-60 cm mächtigen, v.a. im unteren Bereich geringdurchlässigen Schicht überdeckt. Somit erscheint es wahrscheinlich, dass wassergefährdende Stoffe bei unmittelbarer Handlungstätigkeit nach jedwedem Unfall oder Havarie noch vor Erreichen des Grundwassers eingedämmt werden könnten. Es wurden dennoch zusätzlich Maßnahmen zur Risikobeherrschung beschrieben, durch welche die beschriebenen geringen Risiken nochmals gemindert werden könnten.

Wir weisen hier auch nochmal auf die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)(/7/) hin und darin insbesondere auf die Paragraphen §17, §20, §23-24, §33-34, §39, §46 und §49, welche bei Errichtung und Betrieb der WEA unbedingt berücksichtigt werden müssen.

6.2. Antrag I

In Antrag I enthalten sind WEA 10 und WEA 11 sowie die zugehörigen Zuwegungen. Die Zuwegungen verlaufen durch bzw. entlang aller in Kapitel 2.3 aufgeführten Wasserschutzzonen II (Abbildung 8, Anlage 3.1). Der WEA 10-Standort befindet sich etwa 200 m von der äußeren Grenze der Wasserschutzzone II des Wasserschutzgebietes Eslohe – Wenholthausen / West. Daher könnten, wenn als notwendig erachtet, vorwiegend die für den Bau der Zuwegungen und Kabelkanäle relevanten Risiken 3-5 und die jeweils zugehörigen Mitigationsmaßnahmen Berücksichtigung finden.

6.3. Antrag II

In Antrag II enthalten sind WEA 1 und WEA 2 sowie die zugehörigen Zuwegungen. Die Zuwegungen verlaufen durch bzw. entlang aller in Kapitel 2.3 aufgeführten Wasserschutzzonen II außer jener des Wasserschutzgebietes Eslohe – Wenholthausen / West (Abbildung 8, Anlage 3.2). Die WEA-Standorte befinden sich mit mehr als 600 m verhältnismäßig weit von der äußeren Grenze der Wasserschutzzone II des geplanten Wasserschutzgebietes Homert entfernt. Daher könnten, wenn als notwendig erachtet, die für den Bau der Zuwegungen und Kabelkanäle relevanten Risiken 3-5 und die jeweils zugehörigen Mitigationsmaßnahmen Berücksichtigung finden.

6.4. Antrag III

In Antrag III enthalten sind WEA 3 - 9 sowie die zugehörigen Zuwegungen. Die Zuwegungen verlaufen durch bzw. entlang aller in Kapitel 2.3 aufgeführten Wasserschutzzonen II (Abbildung 8, Anlage 3.3). Die WEA Standorte 3 und 4 befinden sich in geringer Entfernung zur Wasserschutzzone II des geplanten Wasserschutzgebietes Homert. Die WEA Standorte 6, 8 und 9 liegen weniger als 100 m entfernt von der äußeren Grenze der Wasserschutzzone II des Wasserschutzgebietes Eslohe – Wenholthausen / West. Daher könnten, wenn als notwendig erachtet, alle dargestellten Risiken 3-5 und jeweils zugehörige Mitigationsmaßnahmen Berücksichtigung finden.

7. Schlussbemerkungen

Durch die Erstellung und den Betrieb des geplanten Windparks mit 11 Windenergieanlagen und deren Zuwegungen sollte keine maßgebliche Gefährdung für das Grundwasser entstehen, solange notwendige Vorschriften und Maßnahmen, welche das Austreten von wassergefährdenden Stoffen verhindern sollen, sorgfältig berücksichtigt werden. Selbst im Falle von gravierenden, meist unwetterbedingten Havarien oder auch Unfällen, bei welchen das Austreten von wassergefährdenden Stoffen aus unserer Sicht nicht ausgeschlossen werden kann, sind die Standortbedingungen aufgrund des gering durchlässigen und weitestgehend überdeckten Kluftgrundwasserleiters grundsätzlich als günstig zu werten.

Wir erachten es jedoch als sinnvoll, die Baugrunduntersuchungen und Aushubarbeiten fachgutachterlich zu begleiten und eine geologische Dokumentation durchzuführen, um detaillierte Kenntnis über die jeweiligen lokalen Eigenschaften des Kluftgrundwasserleiters zu erlangen.

Da die Errichtung von Windenergieanlagen und somit die Erzeugung von erneuerbarer Energie vor dem Hintergrund des Klimawandels und der Ressourcenunabhängigkeit einen Beitrag zum Wohl der Allgemeinheit liefert, und die Risiken für das Grundwasser als sehr gering bis gering und größtenteils beherrschbar eingestuft wurden, ist aus fachgutachterlicher Sicht der Bau und Betrieb des Windenergieparks genehmigungsfähig.

Das vorliegende Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Es ist von unserem Auftraggeber oder dessen Vertreter allen am Bau und Betrieb der WEA maßgeblich Beteiligten vollständig zur Kenntnis zu bringen.

Emmerich am Rhein, 06.05.2024

H y d r o n i k G m b H

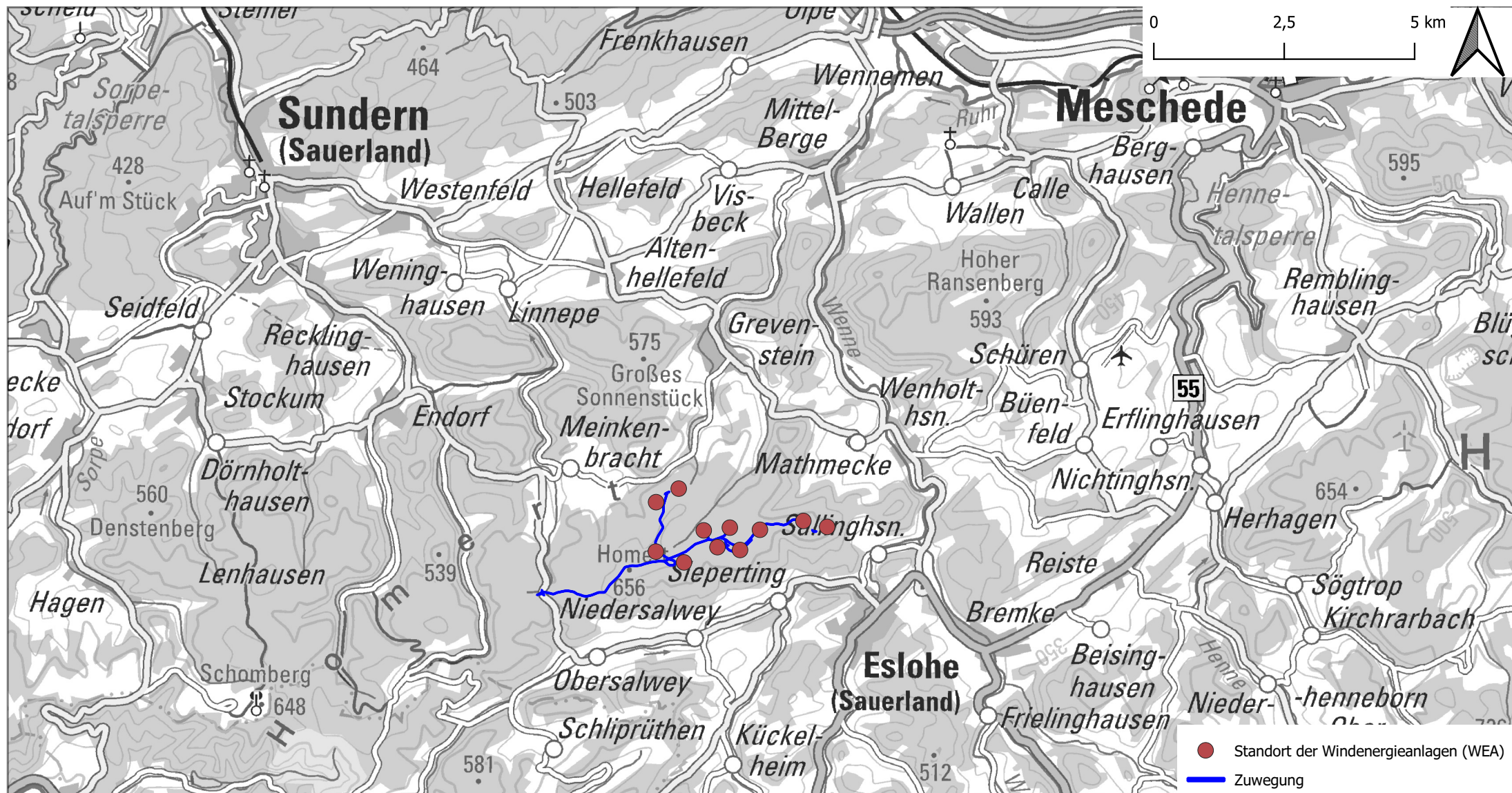


Dipl.-Geol. Jens-Uwe Pietzsch
Geschäftsführer Hydronik GmbH

i.A. Dr. Anuschka Buter
Fachbereichsleitung Hydrogeologie

Anlage 1

Übersichtsplan mit Lage der geplanten Windenergieanlagen und Zuwegungen
(1 : 100 000)



Auftraggeber:

Naturwerk Windenergie GmbH
Doncaster Platz 5-7
45699 Herten

Zeichnung:

Übersichtsplan mit allen WEA-Standorten und Zuwegungen des geplanten Windparks Esloher Höhe
Maßstab 1:100 000
(Quelle Basiskarte: geoportal.nrw)

Planverfasser:

Hydronik
GmbH

Reeser Straße 420
46446 Emmerich am Rhein
02822 53937-0
www.hydronik.com

Projekt:
Windpark Esloher Höhe

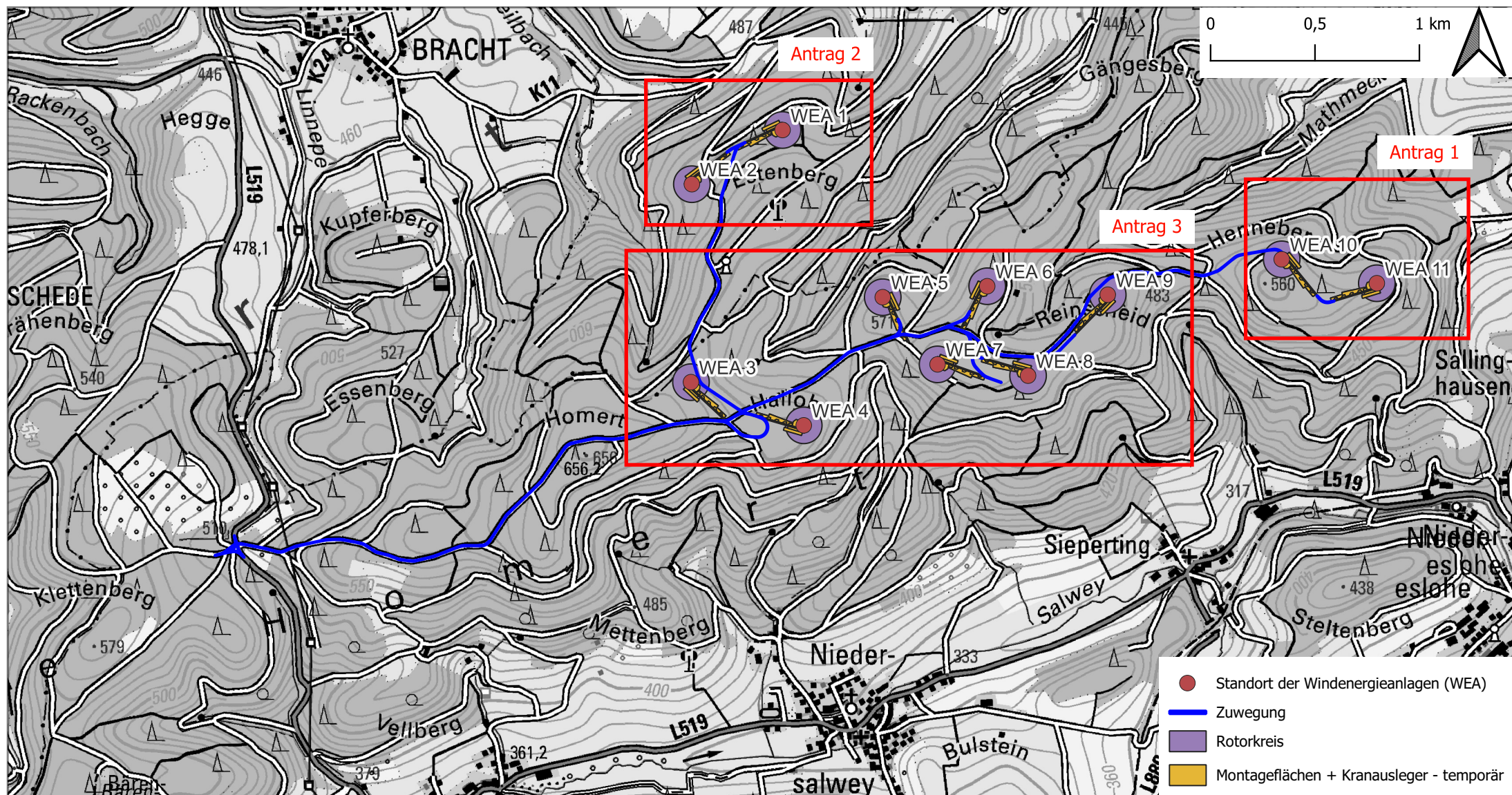
Projektnr.: 2023-352

Anlagennr.: 1

Datum: 19.04.2024

Anlage 2

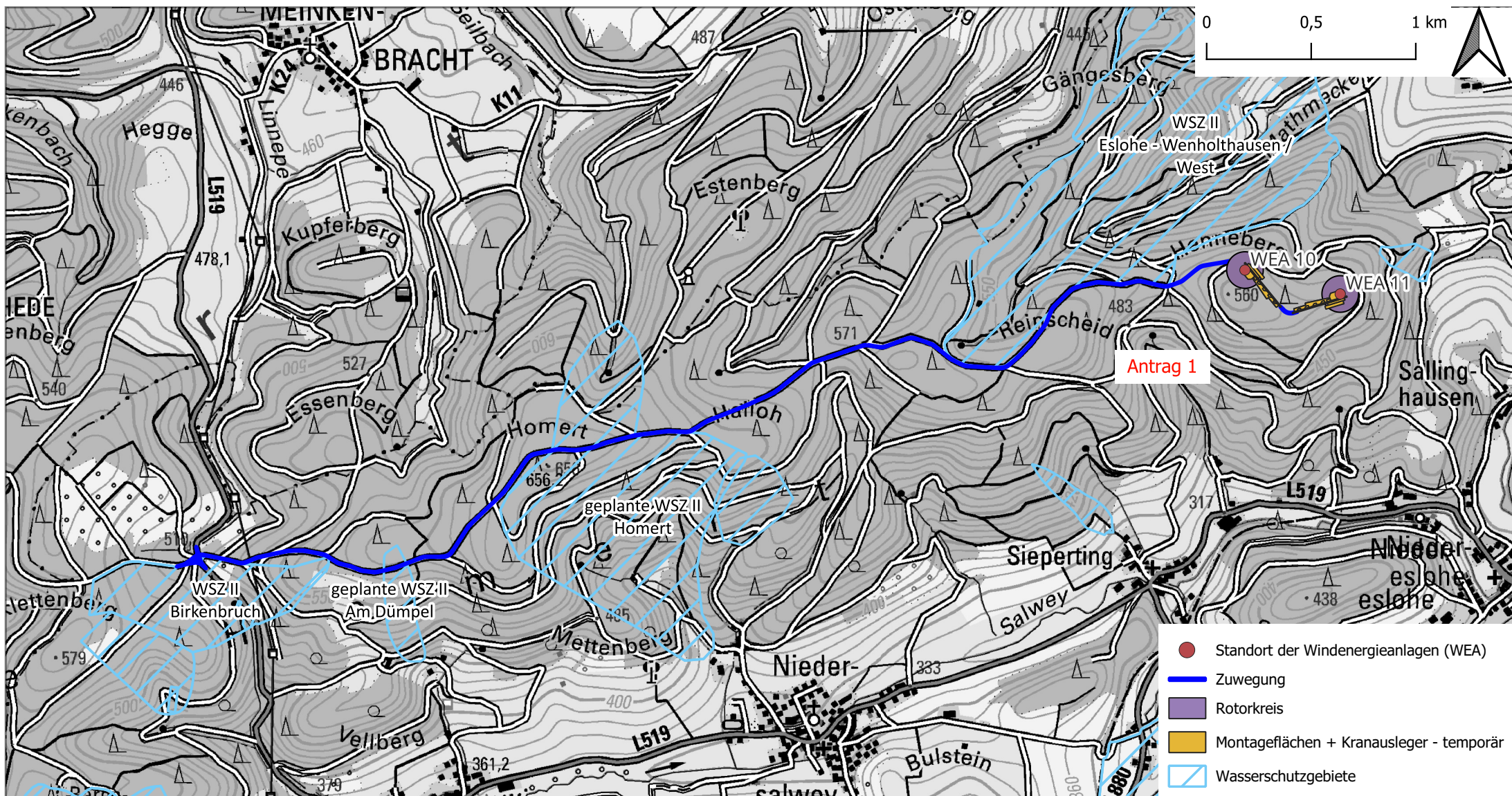
Lageplan mit Darstellung aller Standorte der Windenergieanlagen, Zuwegungen,
Rotorkreisen und Kranaufstellflächen für den geplanten Windenergiepark
(1 : 25 000)



Auftraggeber: Naturwerk Windenergie GmbH Doncaster Platz 5-7 45699 Herten		Zeichnung: Lageplan mit allen WEA-Standorten, Zuwegungen und Rotorkreisen des geplanten Windparks Esloher Höhe Maßstab 1:25 000 (Quelle Basiskarte: geoportal.nrw)		Planverfasser: <div>  <div> Reeser Straße 420 46446 Emmerich am Rhein 02822 53937-0 www.hydronik.com </div> </div>	
Projekt: Windpark Esloher Höhe	Projektnr.: 2023-352	Anlagennr.: 2	Datum: 19.04.2024		

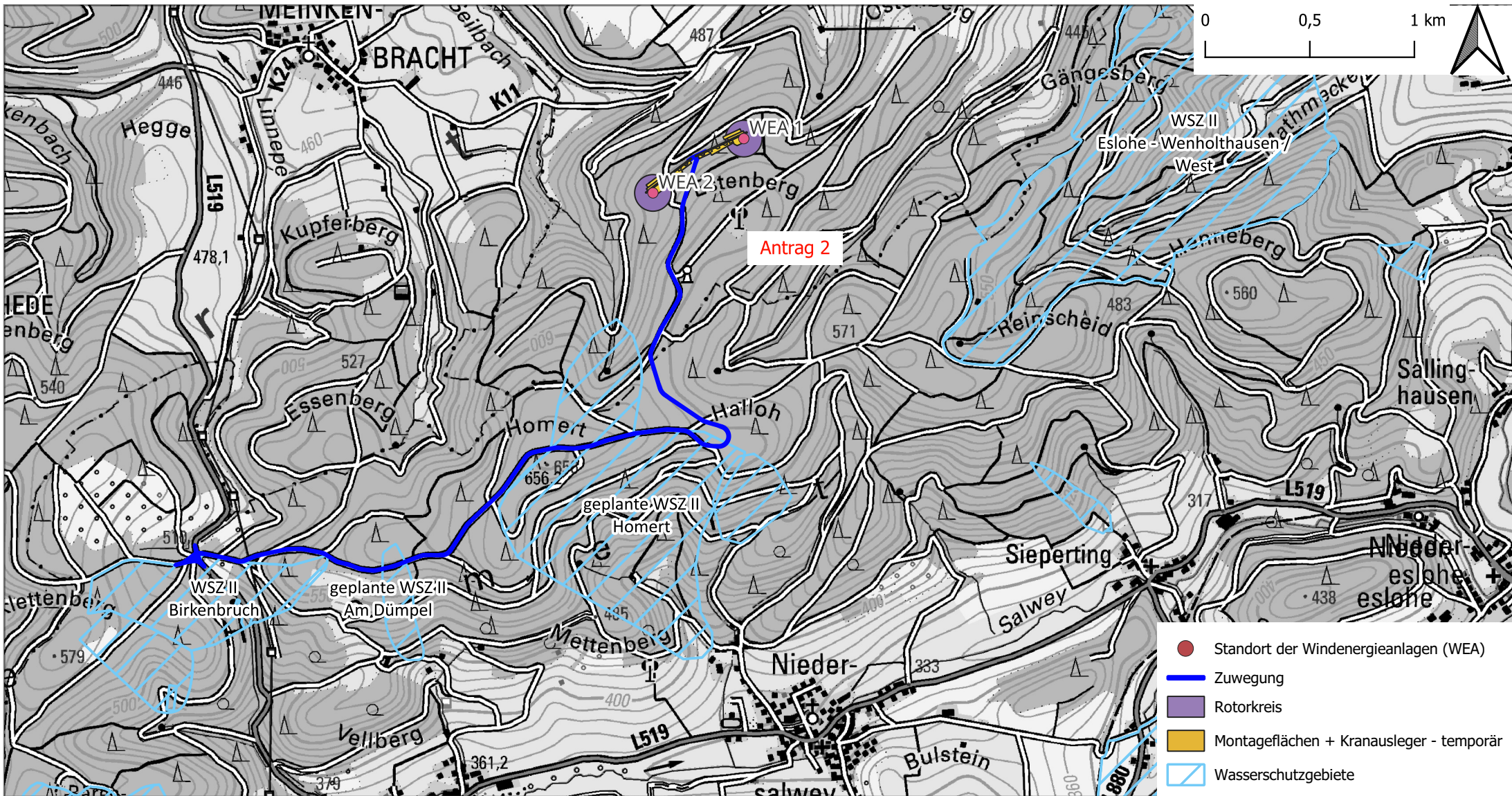
Anlage 3

- Anlage 3.1: Lageplan mit Darstellung der geplanten Standorte der Windenergieanlagen, Zuwegungen, Rotorkreisen und Kranaufstellflächen für Antrag 1
(1 : 25 000)
- Anlage 3.2: Lageplan mit Darstellung der geplanten Standorte der Windenergieanlagen, Zuwegungen, Rotorkreisen und Kranaufstellflächen für Antrag 2
(1 : 25 000)
- Anlage 3.3: Lageplan mit Darstellung der geplanten Standorte der Windenergieanlagen, Zuwegungen, Rotorkreisen und Kranaufstellflächen für Antrag 3
(1 : 25 000)
-

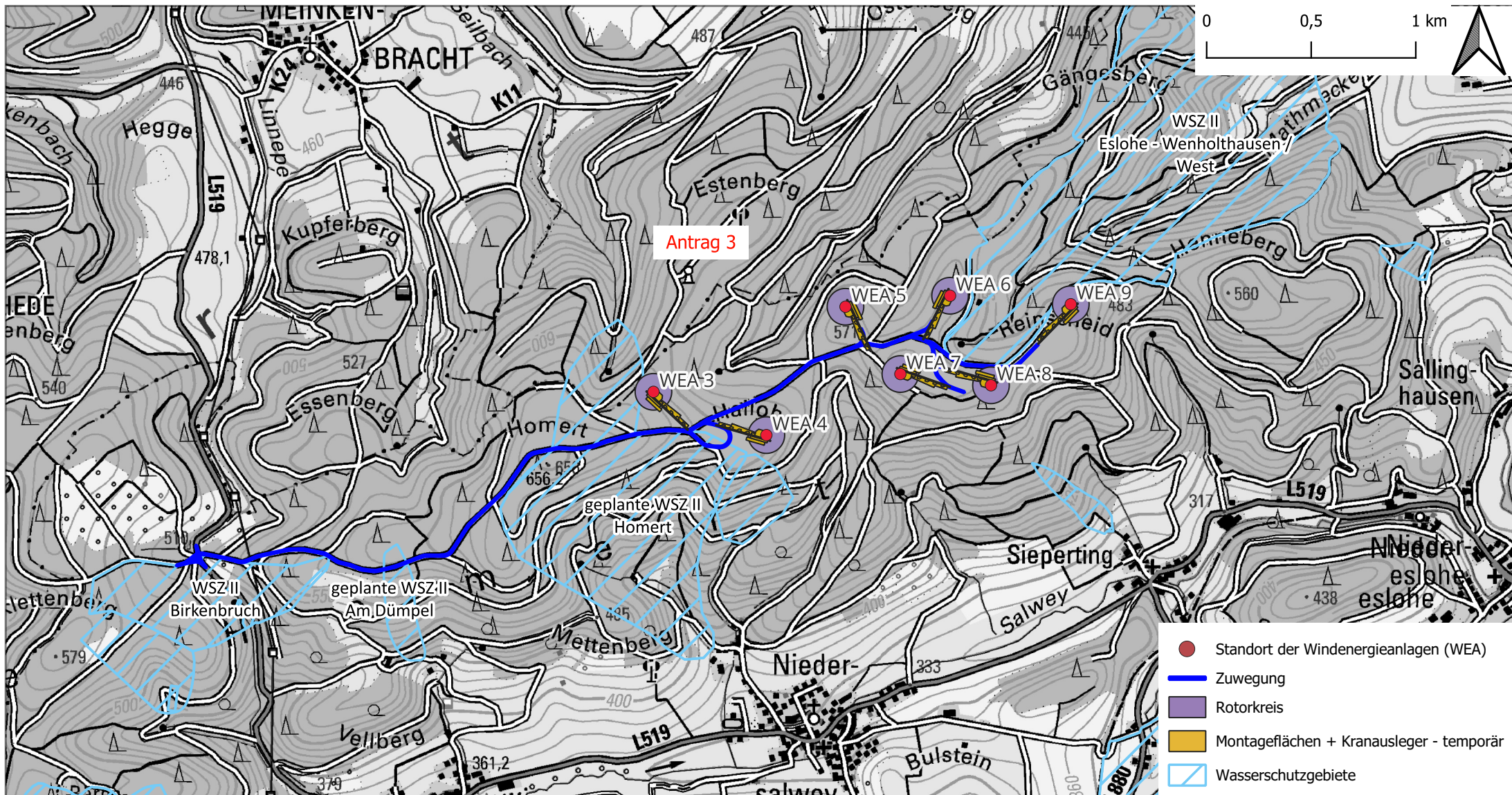


- Standort der Windenergieanlagen (WEA)
- Zuwegung
- Rotorkreis
- Montageflächen + Kranausleger - temporär
- Wasserschutzgebiete

Auftraggeber: Naturwerk Windenergie GmbH Doncaster Platz 5-7 45699 Herten		Zeichnung: Lageplan mit den WEA-Standorten, Zuwegungen, Rotorkreisen und Krankstellflächen für Antrag 1 Maßstab 1:25 000 (Quelle Basiskarte: geoportal.nrw)		Planverfasser: <div><div><div>Hydronik</div><div>GmbH</div></div><div>Reeser Straße 420 46446 Emmerich am Rhein 02822 53937-0 www.hydronik.com</div></div>	
Projekt: Windpark Esloher Höhe	Projektnr.: 2023-352	Anlagennr.: 3.1	Datum: 19.04.2024		



Auftraggeber: Naturwerk Windenergie GmbH Doncaster Platz 5-7 45699 Herten		Zeichnung: Lageplan mit den WEA-Standorten, Zuwegungen, Rotorkreisen und Krankstellflächen für Antrag 2 Maßstab 1:25 000 (Quelle Basiskarte: geoportal.nrw)		Planverfasser: <div> <div>Hydronik</div> <div>GmbH</div> </div> Reeser Straße 420 46446 Emmerich am Rhein 02822 53937-0 www.hydronik.com	
Projekt: Windpark Esloher Höhe	Projektnr.: 2023-352	Anlagennr.: 3.2	Datum: 19.04.2024		



Auftraggeber:

Naturwerk Windenergie GmbH
Doncaster Platz 5-7
45699 Herten

Zeichnung:

Lageplan mit den WEA-Standorten, Zuwegungen, Rotorkreisen
und Krankstellflächen für Antrag 3
Maßstab 1:25 000
(Quelle Basiskarte: geoportal.nrw)

Planverfasser:

Hydronik
GmbH

Reeser Straße 420
46446 Emmerich am Rhein
02822 53937-0
www.hydronik.com

Projekt:
Windpark Esloher Höhe

Projektnr.: 2023-352

Anlagennr.: 3.3

Datum: 19.04.2024