

R & H Umwelt GmbH

Zentrale Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-10
Telefax 0911 86 88-111

info@rh-umwelt.de
www.rh-umwelt.de

OSTWIND Erneuerbare Energien GmbH

Errichtung und Betrieb von zwei WEA des Typs Vestas

Hydrogeologische Stellungnahme

Kurzgutachten

Auftraggeber

OSTWIND Erneuerbare Energien GmbH
Gesandtenstraße 3
93047 Regensburg

Angebotsdatum

19.07.2016

Angebotsnummer

160-816

Auftragsdatum

02.08.2016

Auftragsnummer

8468

Projektstandort

Gemeindegebiet Wiesenfelden

Projektleiter

D. Bösel
Dipl.-Geol.

Ort, Datum

Nürnberg, den 11.08.2016

Umfang

13 Berichtsseiten
4 Anlagen

Übergabe

AG (1-fach)
R & H (1-fach)
WWA -

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	5
2.	Allgemeine Angaben.....	5
2.1	Lage.....	5
2.2	Geplante Baumaßnahme	5
3.	Geologische, pedologische Verhältnisse	6
4.	Hydrologische Verhältnisse	7
5.	Hydrogeologische Verhältnisse	9
6.	Hydrogeologische Bewertung der Baumaßnahme und des Betriebs der WEA.....	10
6.1	Gefährdungspotenzial	10
6.2	Bewertung der Gefährdungspotenziale	10

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Detaillageplan
Anlage 1.3	Bauplan WEA 7 und WEA 8
Anlage 2	Geologische Übersichtskarte
Anlage 3	Hydrologie, Hydrogeologie
Anlage 3.1	Kartierte Quellen / Oberflächengewässerabflussmessstellen
Anlage 3.2	Grundwasserneubildung
Anlage 3.3	Grundwasserströmungsverhältnisse / Abflussmengen
Anlage 3.4	Durch die Baumaßnahme betroffene Quellzonen
Anlage 4	Fotodokumentation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Tägliche Niederschlagssumme vom 01.01.2016 – 09.08.2016 (Station Sarching) /3/	7
--	----------

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Lagedaten zu den beiden Windenergieanlagen WEA 7 und WEA 8	5
Tabelle 2: Gemessene Schüttungsmengen an den Quellen	8
Tabelle 3: Gemessene Abflussmessungen an den Oberflächengewässer	9

1. Einleitung

Die Firma OSTWIND Erneuerbare Energien GmbH planen die Errichtung eines Windparks „Schiederhof“ auf Grundstücken der Thurn und Taxis Forst GmbH und Co. KG. im Landkreis Straubing-Bogen. Etwa 2 km südwestlich der Ortschaft Schiederhof sollen zwei Windenergieanlagen (WEA) des Typs V136 mit einer Nabenhöhe von 149 m und einer Nennleistung von 3,45 MW errichtet werden. Hierzu wurde bereits eine Genehmigungsplanung beim Landratsamt Straubing eingereicht.

Bei der Prüfung der eingereichten Unterlagen wurde vom Wasserwirtschaftsamt Deggendorf ergänzend eine hydrogeologische Stellungnahme gefordert, die die Auswirkungen der Baumaßnahmen und des zukünftigen Betriebs der Windenergieanlagen auf die in der näheren Umgebung gelegenen Quellen und Gewässersprünge bewertet. Für den Fall einer Gefährdung wären hydrogeologische Untersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse den Antragsunterlagen beizufügen.

Die R&H Umwelt GmbH wurde mit dem Schreiben vom 02.08.2016 beauftragt eine hydrogeologische Gefährdungsabschätzung durchzuführen.

2. Allgemeine Angaben

2.1 Lage

Die beiden geplanten Windenergieanlagen WEA 7 und WEA 8 befinden sich auf dem Gemeindegebiet der Ortschaft Wiesenfelden, ca. 4,5 km südwestlich des Ortszentrums in einem großflächig bewaldeten Gebiet (Waxenberger Forst). Das Gebiet wird morphologisch durch einen in etwa Nord-Süd verlaufenden Höhenrücken geprägt, an dem sich nach Westen und Osten die teilweise über 100 m eingetieften Täler des Perlbachs und des Leithenbachs anschließen.

Die weitgehend auf dem Höhenrücken verlaufende Zufahrt zu den WEA-Standorten soll ab der ca. 2 km nordwestlich gelegenen Ortschaft Schiederhof über bereits vorhandenen, in der Summe ca. 3,4 km lange Forstwegeweg erfolgen. Die genaue Lage der beiden Windenergieanlagen und des Zufahrtsweges ist den Lageplänen der Anlagen 1.1 (Übersichtslageplan) und 1.2 (Detaillageplan) zu entnehmen. In der folgenden Tabelle 1 sind die wichtigsten Lagedaten zu den WEA zusammengefasst:

Tabelle 1: Lagedaten zu den beiden Windenergieanlagen WEA 7 und WEA 8

Bezeichnung	Gauß-Krüger-Koordinaten		Geländehöhe	FlurNr.
	RW	HW		
WEA 7	4536357	5430496	574	303 (Wiesenfelden)
WEA 8	4536687	5430203	587	291 (Wiesenfelden)

2.2 Geplante Baumaßnahme

Geplant ist die Errichtung von zwei Windenergieanlagen des Typs Vestas V136 (WEA 7 und 8) mit einer Nabenhöhe von jeweils 149 m und einer Gesamthöhe von 217 m. Die Erschließung der Standorte erfolgt ab

der Ortschaft Schiederhof nordöstlich der geplanten Windkraftanlagen über bereits bestehende Forstwege. Ein Neubau von Wegen ist nicht erforderlich. Im Bereich von Kreuzungen und Kurven sind jedoch Aufweitungen notwendig. Zudem werden die Wege in Bezug auf die Tragfähigkeit, Wegebreite und Lichtraumprofil aufgeweitet (4,5 Meter befestigte Fahrbahnbreite, 7,50 Meter Lichtraumprofil). Für die Wegzufahrt ist eine temporäre Rodungsfläche von ca. 0,6 ha geplant /1/.

Im Bereich der geplanten Windkraftanlagen ist eine dauerhafte Rodung von in der Summe ca. 2,8 ha Wald (Standorte der Windenregieanlagen, Kranstellfläche und Montagefläche) erforderlich /1/. Die Überbauung durch die Lager- und Montagefläche unterliegt nach den Bauarbeiten einer begrenzten Sukzession, d.h. der Gehölzaufwuchs ist nur beschränkt möglich, da bei späteren Wartungsarbeiten die Flächen unter Umständen wieder benötigt werden. Eine Entwicklung zu Wald erfolgt auf diesen Flächen jedoch nicht /1/.

Ein Lageplan mit den erforderlichen zu befestigenden Flächen im Bereich der beiden Windenergieanlagen ist in Anlage 1.3 dargestellt.

3. Geologische, pedologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt am westlichen Randbereich des Oberpfälzer Waldes, in dem verschiedene metamorphe Einheiten des variszischen kristallinen Grundgebirges anstehend anzutreffen sind. Eine das gesamte Untersuchungsgebiet umfassende geologische Detailkarte liegt nicht vor, so dass sich für eine Beschreibung der geologischen Verhältnisse auf die geologische Übersichtskarte von Bayern 1 : 500.000 beschränkt werden muss /2/. Gemäß Anlage 2 sind im Untersuchungsgebiet vor allem Gneise verschiedenster Ausprägung anzutreffen. Bereichsweise sind Graphiteinlagerungen, Ton bis Schluffstein, Sandstein bis Grauwacke, Mergelstein, Laterit und untergeordnet Magmatit anzutreffen. Im Norden und Westen stehen mittel- bis grobkörnige Granite an /1/, die in der geologischen Übersichtskarte nicht differenziert wurden.

Als Folge der tertiären Verwitterung ist von einer Vergrusung des Kristallingesteins im hangenden oberflächennahen Bereichen auszugehen. So wurden ca. 2,5 km östlich der geplanten WEA bei Brunnenbohrungen für die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Wiesenfelden eine Mächtigkeit der Verwitterungsschicht von 9 - 15 m festgestellt. Da im Bereich des Untersuchungsgebietes keine Bohraufschlüsse vorliegen, lassen sich keine detaillierten Angaben zur Mächtigkeit der aufgelockerten vergrusten Schichten in diesem Bereich treffen. Aufgrund der unruhigen Morphologie ist jedoch von einer nicht aushaltenden Ausbildung der Verwitterungszone mit kleinräumig schwankenden Mächtigkeiten auszugehen.

Der vorherrschende Boden besteht aus Braunerde, gering verbreitet sind auch Podsol-Braunerde und Lockerbraunerde aus (Kryo-)Sandschutt bis Sandgrus (Granit oder Gneis). Im nördlichen Bereich der Zuwegung besteht der Boden fast ausschließlich aus Braunerde aus (Kryo-)Sand bis Grussand (Granit oder Gneis) mit einem sehr hohen Regenrückhaltevermögen /1/.

4. Hydrologische Verhältnisse

Die jährliche Niederschlagsmenge lässt sich im Bereich des Untersuchungsgebietes mit ca. 650 mm/a angeben (Jahressreihe 1961 – 1990) (Station Sarching) /3/. Der Anteil des Niederschlagswassers zur Grundwasserneubildung beträgt gemäß den Angaben im BIS-Bayern ca. 25 % und berechnet sich mit ca. 5 l/s x km² (vgl. Anlage 3.2) /4/.

Die Entwässerung des Untersuchungsgebietes erfolgt über die drei Gewässer des Kleinen und Großen Leitenbachs sowie des Großen Perlbachs. Die grundwasserbüdige Entwässerung erfolgt vorwiegend über zahlreiche Quellaustritte meist im unteren im Hangbereich der drei genannten Gewässer.

Für eine Bewertung des unterirdischen Abflussverhaltens wurde am 09.08.2016 eine Begehung des Gebietes durchgeführt. Hierbei wurden die Schüttungshöhen aller Quellen sowie die Abflussmengen der Bäche im Untersuchungsgebiet über Messungen mit Hilfe eines Wassersackes abgeschätzt. Die Lage der bei der Begehung kartierten Quellen ist in der Anlage 3.1 dargestellt. Die Quellaustritte mit den höchsten Schüttungsmengen sowie ein Verlaufsabschnitt der wichtigsten Fließgewässer sind in Anlage 4 als Fotos dokumentiert.

Während der Messung lagen trockene Witterungsverhältnisse vor. Die täglichen Niederschlagshöhen in dem Zeitraum vor der Messung sind der Abbildung 1 zu entnehmen /3/.

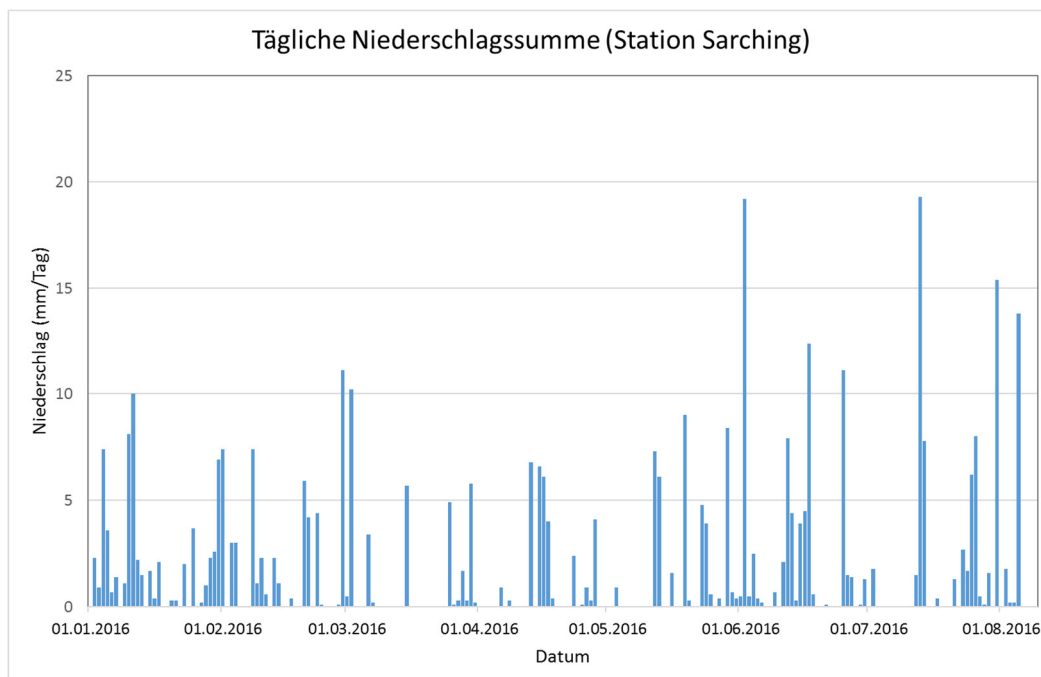


Abbildung 1: Tägliche Niederschlagssumme vom 01.01.2016 – 09.08.2016 (Station Sarching) /3/

In dem Zeitraum von drei Tagen vor der Messung erfolgten keine Niederschläge, so dass bei Berücksichtigung der steilen Morphologie der direkte Oberflächenabfluss im Bereich der Quellen relativ gering ausfallen dürfte. Vier Tage vor der Messung war die Niederschlagssumme mit 13,8 mm relativ hoch.

Die Ergebnisse der Schüttungsmessungen der Quellen sind in der Tabelle 2 zusammengefasst sowie in einem Lageplan in der Anlage 3.3 grafisch dargestellt.

Tabelle 2: Gemessene Schüttungsmengen an den Quellen

Bezeichnung	Lage (Gauß-Krüger)		Schüttungsmenge (l/s)
	Rechtswert	Hochwert	
Q7	4536130	5430808	0,05
Q19	4536712	5430823	0,10
Q9	4536030	5431010	0,10
Q5	4536094	5430419	0,01
Q6	4536140	5430470	0,14
Q4	4536009	5430252	0,11
Q11	4536229	5431080	0,06
Q16	4536897	5431467	0,02
Q14	4536857	5431619	0,18
Q17	4536857	5431334	0,02
Q13	4536880	5431706	<0,01
Q12	4536328	5431472	0,04
Q10	4536046	5431075	<0,01
Q2	4536445	5429855	0,08
Q1	4536388	5429594	<0,01
Q3	4536276	5429865	0,18
Q8	4536069	5430912	0,02
Q20	4536686	5430574	0,03
Q15	4536794	5431540	0,05
Q21	4537015	5430270	<0,01
Q22	4537073	5430053	0,02
Q18	4536823	5430892	0,04

Danach sind die Schüttungsmengen aufgrund der hohen Queldichte erwartungsgemäß relativ gering, was auf sehr kleine Einzugsgebiete der Quellen schließen lässt. Bei längeren Trockenperioden ist von einem Versiegen der meisten Quellen auszugehen.

Die Ergebnisse der Abflussmessungen an den Gewässern sind der Tabelle 3 sowie grafisch dem Lageplan der Anlage 3.3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Gemessene Abflussmessungen an den Oberflächengewässer

Bezeichnung	Lage (Gauß-Krüger)		Gewässer	Abflussmenge (l/s)
	Rechtswert	Hochwert		
G1	4536315	5429482	Kl. Leitherbach	0,50
G2	4535912	5430848	Gr. Perlabch	17,00
G3	4536873	5431664	Gr. Leitherbach	0,28
G4	4536991	5431374	Gr. Leitherbach	0,55
G5	4537056	5430266	Gr. Leitherbach	1,00

Die Abflussmengen in den Oberflächengewässern sind bei Berücksichtigung der Einzugsgebiete relativ gering, was auf einen relativ schnellen Oberflächenabfluss schließen lässt. Die Höhe des grundwasserbüdigen Anteils am Gesamtabfluss lässt sich nicht abschätzen. Hierzu wären Abflussmessungen nach längeren Trockenperioden erforderlich.

5. Hydrogeologische Verhältnisse

Für den Bereich des Untersuchungsgebietes lassen sich aufgrund von fehlenden geologischen Aufschlüssen und bisher nicht durchgeführten hydrogeologischen Untersuchungen (regelmäßige Schüttungs- und Abflussmessungen) nur grundlegende Angaben zu den hydrogeologischen Verhältnissen treffen.

Grundsätzlich lässt sich das im Untersuchungsgebiet verbreitete kristalline Gebirge als ein gering durchlässiger Kluffgrundwassergeringleiter mit einem begrenzten Wasserspeichervermögen charakterisieren. Nur in den hangenden oberflächennahen Festgesteinsbereichen ist von einem feinverzweigten Netzwerk aus bis zu mehrere mm weit klaffenden Klüften und Hohlräumen auszugehen. Zum Liegenden nimmt die Klüftigkeit jedoch ab, so dass die tieferen Bereiche als Grundwassergeringleiter bis Grundwasserstauer zu klassifizieren sind.

Durch die intensive chemisch / mechanische Verwitterung wurden die kristallinen Gesteine oberflächennah aufgelockert und teilweise vollständig zersetzt. Aus diesem Grund wird der kristalline Festgesteinssockel häufig von einer Verwitterungszone (Gehängschutt und Fließerden) überdeckt. Diese Bereiche lassen sich als Porengrundwasserleiter charakterisieren und weisen eine relativ hohe Grundwasserdurchlässigkeit und gutes Wasserspeichervermögen auf. Aufgrund der morphologisch uneinheitlichen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet ist deren räumliche Ausbreitung jedoch begrenzt, was sich auch in dem Austritt der vielen Quellen in unterschiedlichen Höhenniveaus zeigt. Angaben über die Tiefe der Verwitterungsschichten lassen sich nicht treffen, jedoch ist von eher geringen Mächtigkeiten im 10-Meter Bereich auszugehen. Die Quellaustritte erfolgen im Bereich des hangseitigen Ausstreichens des oberflächennahen Porengrundwasserleiters (Verwitterungsschichten).

Angaben über die hydraulischen Kennwerte der unterschiedenen Einheiten lassen sich aufgrund fehlender hydraulischer Daten im Untersuchungsgebiet nicht treffen. Aus der Ergebnissen der Bohrungen der Brunnen der Gemeinde Wiesenfelden und benachbarter Bohrungen und Baugrunduntersuchungen können für die Verwitterungszone mittlere kf-Werte von 5×10^{-5} m/s und effektive Porositäten von im Mittel 20 % angenommen werden /5/. Die hydraulische Durchlässigkeit des Grundgebirges dürfte in etwa um den Faktor 10 geringer

sein. Die Klüftigkeit des oberflächennahen Grundgebirges kann je nach Auflockerungsgrad mit 1% - 10 % abgeschätzt werden.

Die Grundwasserfließrichtung wird von der Morphologie vorgegeben und ist westlich des Bergrückens nach Südwesten und östlich des Hangrückens nach Südosten orientiert (vgl. Anlage 3.3). Es ist von hohen mittleren Grundwasserfließgeschwindigkeiten in der Größenordnung von ≥ 10 Meter pro Tag auszugehen.

6. Hydrogeologische Bewertung der Baumaßnahme und des Betriebs der WEA

6.1 Gefährdungspotenzial

Für eine hydrogeologische Bewertung der Auswirkungen durch den Bau und den Betrieb der Windkraftanlagen sind folgende Gefährdungspotenziale zu bewerten:

- Rodung: Mobilisierung von Nitrat mit Eintrag ins im Grundwasser
- Flächenversiegelung der Zufahrts-, Bau- und Betriebsflächen: Auswirkungen auf die Höhe der Grundwasserneubildung; beschleunigter Abfluss
- Verletzung von Bodenschichten, insbesondere im Bereich des Fundamentes: Verringerung von Sickerzeiten mit einem geringeren Rückhaltevermögen von Schadstoffen
- Einsatz von wassergefährdenden Stoffen (im wesentlichen Öl und Kühlmittel für das Getriebe, in geringerem Umfang Öle und Fetten für Wellen und Azimutmotoren, Kühllöl für die Transformatoren): Verunreinigung des Grundwassers für den Fall eine Havarie beim Bau, Betrieb und der Wartung der Windkraftanlage

6.2 Bewertung der Gefährdungspotenziale

Die Windenergieanlagen werden außerhalb von Wasserschutzgebieten errichtet. Das nächst gelegene Wasserschutzgebiet der Gemeinde Wiesenfelden befindet sich ca. 2,4 km östlich der WEA. Das Wasserschutzgebiet „Zinzendorf“ befindet sich ca. 3 km südwestlich der WEA. Da die Einzugsgebiete der für die Trinkwassergewinnung genutzten Brunnen und Quellen außerhalb des Untersuchungsgebietes der WEA liegt, kann eine Gefährdung einer öffentlichen Trinkwasserversorgung durch den Bau der WEA ausgeschlossen werden.

Da für die Errichtung der Windenergieanlagen bestehende Forstwege genutzt werden, ist der Einfluss auf die Grundwasserverhältnisse durch den Wegebau als gering zu bewerten. Der durch die Verbreiterung des Forstweges zusätzlich anfallende Oberflächenabfluss ist gering und kann durch die Boden- und Verwitterungsschichten weitgehend aufgenommen werden. Daher kann sich für eine Gefährdungsabschätzung auf den Bereich der Windkraftanlagen mit den zugehörigen Montage- und Lagerflächen beschränkt werden.

Gemäß den eingereichten Planunterlagen sollen für die Errichtung der Anlagen ca. 2,8 ha Waldfläche gerodet werden. Hierbei ist von einem vorübergehenden erhöhten Nitrat austrag auszugehen, der jedoch aufgrund der Lage der Anlagen außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten keine Auswirkungen auf eine Trinkwasserversorgung hat.

Der überwiegende Bereich der gerodeten Fläche wird dauerhaft teilversiegelt (Entfernung des Oberbodens, Verdichtung des Bodens und Befestigung). Der komplett versiegelte Fundamentbereich bemisst sich für beide Anlagen auf nur ca. 0,1 ha und kann aufgrund der geringen Größe für die weitere Bilanzbetrachtung vernachlässigt werden. Unter Annahme eines Abflussbeiwertes von 0,5 für die befestigten 2,8 ha großen Bereiche verringert sich auf den teilversiegelten Flächen die Grundwasserneubildung um ca. 50 %. Da das zusätzliche oberflächlich abfließende Wasser jedoch im Anschluss zu den befestigten Flächen vermehrt in den oberflächennahen Grundwasserleiter versickern kann, wird die tatsächliche Grundwasserneubildung nur geringfügig verringert. So ist bedingt durch die schnellen Fließgeschwindigkeiten in den Hangbereichen und der hohen Porositäten der Verwitterungsschichten von einer ausreichend hohen Wasseraufnahmefähigkeit der oberflächennahen Schichten auszugehen. Das in den befestigten Bereichen verringerte neugebildete Grundwasser unterliegt aufgrund der dort fehlenden Bodenschicht einer geringeren natürlichen Reinigung, jedoch ist aufgrund der Verebnung von einer langsamen Versickerung auszugehen, was sich auf die Reinigungsleistung der verbleibenden ungesättigten Bodenzone positiv auswirken dürfte.

Für das Fundament werden die Bodenschichten komplett entfernt, so dass hier die Filterwirkung durch den Boden entfällt. Hydraulisch gering durchlässige Deckschichten sind im Bereich der WEA nicht zu erwarten, so dass auch für den Fall von erforderlichen Pfahlgründungen keine bedeutende Verschlechterung der natürlicherweise von vornherein nur relativ geringen Schützbarkeit des Grundwassers zu erwarten ist. Mögliche Auswirkungen wären zudem aufgrund der kleinräumigen Ausbildung und der zeitlich variablen Grundwasserführung der als Hauptgrundwasserstockwerk fungierenden Verwitterungsschichten nur lokal begrenzt.

Aufgrund der geringen natürlichen Schützbarkeit des Grundwasservorkommens und der schnellen Fließzeiten ist eine grundsätzliche Gefährdung der Grundwasserqualität bei einem Austrag von Stoffen wie Getriebeöl, Hauptlagerfett, Generatorlagerfett, Schmierung, Rotorblattlagerfett und Kühlflüssigkeit gegeben. Gemäß den eingereichten Antragsunterlagen lassen sich die eingesetzten Substanzen meist den Wassergefährdungsklassen 1 bzw. 2 (=schwach wassergefährdend bzw. wassergefährdend) zuweisen. Eine Lagerung der hier aufgeführten Stoffe ist nicht vorgesehen. Eine genaue Beschreibung der eingesetzten Stoffe sowie die zugehörige Wassergefährdungsklasse sind den Antragsunterlagen zu entnehmen.

Für eine Bewertung der Gefährdung ist zu berücksichtigen, dass im Bereich der Windenergieanlagen kein flächenhaft ausgebildeter, dauerhaft ergiebiger Aquifer ausgebildet ist, so dass ein Eintrag von Schadstoffen sich nur lokal auf den Bereich einzelner Quellaustritte beschränken dürfte. Bedeutende Grundwasservorkommen sind in dem Untersuchungsgebiet nachweislich der zahlreichen Quellvorkommen mit nur geringen Einzelschüttungshöhen nicht vorhanden.

In Anlage 3.4 sind die für den Fall einer Havarie gefährdeten Quellaustrittsbereiche abgegrenzt. Die gesamte Schüttungsmenge wurde für diese Bereiche mit je ca. 0,25 l/s (Quellgebiet 1 und 2) bzw. <0,05 l/s (Quellgebiet 3) gemessen.

Aufgrund der teilweise geringen Wasserführung der Oberflächengewässer wäre bei einem Eintrag von Schadstoffen eine vorübergehende Gefährdung der Oberflächengewässerqualität v.a. durch den oberflächlichen Zufluss von belasteten Quellwasser gegeben.

Die Gefahr einer Kontamination des Grundwassers sowie der Fließgewässer ist jedoch grundsätzlich durch die nach den anerkannten Regeln der Technik vorgesehene Installation von ausreichend dimensionierte Wannen zum Auffangen der verwendeten Gefahrenstoffe gering.

Unter Berücksichtigung der allgemeinen hydrogeologischen Verhältnisse mit einem nachweislich nur lokal begrenzten oberflächennahen Grundwasservorkommen sowie der Lage außerhalb von Trinkwassergewinnungsgebieten ist aus gutachterlicher Sicht keine außergewöhnliche Gefährdung gegeben, so dass bei Beachtung der dem Stand der Technik entsprechenden Vorgaben für den Bau und Betrieb der WEA keine Einwände gegen die Errichtung der Anlagen - so wie beantragt - besteht.

R & H Umwelt GmbH

i.V. Detlef Bösel

Dipl.-Geologe

ö.b.u.v. Sachverständiger für Hydrogeologie (IHK Nürnberg)

Literaturverzeichnis

- /1/ Büro Opus: Windpark Schiederhof: LANDSCHAFTSPFLEGERISCHER BEGLEITPLAN, Antragsunterlagen, Bayreuth 2016
- /2/ Bayerisches geologisches Landesamt: Geologische Karte von Bayern 1 : 500.000, München 1996
- /3/ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: Agrarmeteorologie Bayern, Freising 2016, homepage unter www.wetter-by.de
- /4/ Bayerisches Landesamt für Umwelt: GeoFachdatenAtlas (BIS_BY), Augsburg 2016, homepage unter <http://www.bis.bayern.de/>
- /5/ Dr. K.-H. Präsl. Sachverständigenbüro für Grundwasser: Geohydrologische Beurteilung des Wassergewinnungsgebiets Utzenzell der Wasserversorgung Wiesenfelden, Gutachten, Velden 2014