



Projekt-Nr.: 99821

Datum: 05.05.2020

Erweiterung Windpark Hamm-Stemmel

Bewertung möglicher Grundwassergefährdungen

Auftraggeber:

Bürgerwindpark Hamm-Stemmel GbR
Margarethenstr. 16
59929 Brilon

GUV Gesellschaft für Geohydraulik • Umweltberatung • Verfahrens- und Ingenieurtechnik mbH

GUV GmbH
Registergericht
Kassel
HRB 6436

Büro Baden-Württemberg:
Tannstraße 84
78628 Rottweil
Fon 07728 – 2320 - 120
Fax 07728 – 2320 - 121

Büro Hessen:
Waldauer Weg 68
34253 Lohfelden/Kassel
Fon 0561 – 3 18 17 - 0
Fax 0561 – 3 18 17 - 16

Büro Nordrhein-Westfalen:
Gustav-Adolf-Straße 1A
32423 Minden
Fon 0571 – 3 88 25 - 0
Fax 0571 – 3 88 25 - 25

Geschäftsführer:
Dipl. - Geol. Carsten Heinecker
Dipl. - Ing. Martin Hobl
<http://www.guv-gmbh.de>

Inhalt

1.	Veranlassung	4
2.	Lage des Standorts	4
3.	Geologische und hydrogeologische Situation	4
4	Grundwassergewinnungsanlagen und Grundwasserschutz	6
5.	Bauliche Eingriffe in den Untergrund	8
6.	Oberflächenversiegelung	9
7.	Grund-und Trinkwasserschutz während der Baumaßnahme	9
8.	Betriebsbedingte Gefährdungen (wassergefährdende Stoffe)	11
9.	Gefährdungen im Brandfall	13

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1: Lageplan WEA 01 und 02

Anlage 2: Ausschnitt aus geologischer Karte M. 1 : 25.000

Anlage 3: Nordex GmbH. Schmierstoffe, Kühlflüssigkeit

1. Veranlassung

Die Bürgerwindpark Hamm-Stemmel GbR plant den Bau von zwei weiteren Windkraftanlagen zwischen den Höhen Stemmel und Auf dem Hamm westlich Madfeld. Es sollen Windenergieanlagen vom Typ Nordex K08 delta N 149 und N 163 mit einer Nabenhöhe von 125 bzw. 164 m zum Einsatz kommen. Die geplanten Standorte liegen in der Schutzzzone IIIC des Trinkwasserschutzbereiches „Briloner Kalkmassiv“ der Stadtwerke Brilon AöR.

Im Hinblick darauf forderte der Hochsauerlandkreis als zuständige Untere Wasserbehörde eine Beurteilung der möglichen Auswirkungen der Baumaßnahme und des Betriebs der Windkraftanlagen auf das öffentlich genutzte Grundwasservorkommen.

Die Bürgerwindpark Hamm-Stemmel GbR beauftragte die GUV Gesellschaft für Geohydrologik, Umweltberatung, Verfahrens- und Ingenieurtechnik mbH, Minden und Kassel, mit einer entsprechenden gutachterlichen Stellungnahme.

2. Lage des Standorts

Das Planungsgebiet liegt zwischen den Ortslagen Radlinghausen und Madfeld (Anl. 1) auf einer Hochfläche, die durch einzelnen Kalksteinkuppen dominiert wird. Die Höhenlage der Anlagen liegt bei 476 und 509 m ü. NHN.

Das Gebiet wird nahezu ausschließlich landwirtschaftlich genutzt und wird nur durch befestigte Wirtschaftswege erschlossen. Diese werden im Rahmen der Erschließung der Standort ausgebaut, ohne dass es zu erheblichen Eingriffen in den Untergrund kommt.

Die Waldflächen auf der Hochfläche werden durch die geplante Maßnahme nicht betroffen. Etwa 400 m südöstlich des Planungsgebietes befindet sich an der Grenze des Wasserschutzbereiches ein großer Festgesteinstagebau.

3. Geologische und hydrogeologische Situation

Das Planungsgebiet liegt am Südostrand des Briloner Massenkalks, einer Riffbildung aus dem mittleren Devon (Anl. 2). Der Massenkalk erreicht Mächtigkeiten von mehr als 1.200 m. Er besteht aus ursprünglich sehr dichten Kalksteinen und verfestigten Kalkschuttablagerungen mit teilweise bituminösen Einlagerungen. Heute wird zwischen verschiedenen Fazies, die dem ehemaligen

Riffkern und den Riffhängen bzw. der Lagune zugeordnet werden. Im Planungsgebiet sind Massenkalk der Dorp-Fazies des Riffkerns und der Riffrückseite verbreitet.

Die Massenkalk grenzen an jüngere Ablagerungen des Oberdevons und Unterkarbons. Diese bestehen überwiegend aus Tonschiefern mit eingeschalteten Sand- und Kalksteinen. Im Süden und Osten bilden tektonische Störungen eine scharfe Grenze zum Massenkalk, im Norden ist der Massenkalk über die jüngeren Ablagerungen überschoben.

Das Briloner Kalkmassiv zeichnet sich durch zahlreiche Störungen aus, die sich oft bis in die angrenzenden Schichten fortsetzen. Es handelt sich meist um Querstörungen, die senkrecht zu den Hauptachsen der Struktur des Briloner Sattels bzw. des Ostsauerländer Hauptsattels verlaufen. Sie streichen überwiegend SSE-NNW, wie die markante Immental-Störung, in deren Nähe die Brunnen Alme 1 und 2 (s. unten) niedergebracht wurden. Dazu kommen achsparallele Längsstörungen. Im Planungsgebiet existiert nach /2, 3/ eine parallel zur Immental-Störung verlaufende Störung. Beide geplante WEA – Standorte liegen im Bereich dieser Störung.

Im Ergebnis unterschiedlicher Hebungs- und Senkungsvorgänge ist es lokal zur Einbettung jüngerer Sedimente in den Massenkalk der Briloner Hochfläche gekommen (Nehdener Scholle). In Störungszonen und Karsthohlräumen sind lokal Reste kreidezeitlicher Gesteine zu finden, die auch die Bohrung Madfeld 1 im Planungsgebiet westlich des Standortes WEA 01 in größerer Mächtigkeit aufgeschlossen hat.

Die Lockergesteinsdecke des Briloner Kalkmassivs besteht aus teilweise umgelagerten Löss- und Verwitterungslehmen. Ihre Mächtigkeit kann in Senken mehrere Meter betragen, in Kuppenlagen dagegen nur wenige Dezimeter.

Die Grundwasserführung des Massenkalks ist ausschließlich an die sekundär gebildeten Klüfte und die daraus entstandenen Karsthohlräume gebunden /2, 3/. Der Briloner Massenkalk ist im Mesozoikum und Tertiär tiefgründig verkarstet. Auffällige oberflächennahe Karsterscheinungen sind auf der Hochfläche eher selten. Allerdings sind in der Nähe des Planungsgebietes Höhlen- und Dolinenbildungen bekannt, so auch im Bereich der geplanten WEA 02. Die meisten Karsthohlräume wurden jedoch bei landwirtschaftlicher Nutzung meist verfüllt und eingeebnet.

Die Hauptgrundwasserfließrichtung ist im Briloner Massenkalk nach N bis NW gerichtet. Die lokale Fließrichtung kann deutlich davon abweichen. Zahlreiche Tracerversuche ab Mitte des 20. Jahrhunderts haben scheinbar widersprüchliche Ergebnisse erbracht, jedoch nachgewiesen, dass eine hydraulische Durchgängigkeit zwischen den südlichsten Teilen der Hochfläche und deren Nordrand besteht /3/. Es wird heute davon ausgegangen, dass ein unterirdischer Abfluss aus dem Briloner Massenkalk bis in das Warsteiner Kalkmassiv erfolgt.

Der Grundwasserflurabstand auf der Briloner Hochfläche liegt bei 50 bis 100 m, nur im Einzelfall darunter. Eine einheitliche Grundwasseroberfläche kann im Karst nicht ausgehalten werden. Es wird von mehreren, jedoch nicht durchgehend getrennten hydraulischen Stockwerken ausgegangen. So ist das Wasser der Alme- und der Moospringquelle älter als das der Tiefbrunnen Alme I und II.

Die Geschützttheit des Grundwasserkörpers ist bis auf die Nehdener Mulde wegen der geringmächtigen Überdeckung des verkarsteten Massenkalks sehr gering. Dazu kommt, dass die meist flachgründigen Rendzina- und Braunerdeböden ein geringes Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffeinträgen aufweisen. Die Mächtigkeit der Lockergesteinsdecke überschreitet i. M. 1,5 - 2 m nicht. Die darunter anstehende Verwitterungsschicht der Kalksteine ist bei lehmigen Kluftfüllungen gering durchlässig, jedoch sind auch konglomeratische Füllungen mit hoher Durchlässigkeit bekannt.

4 Grundwassergewinnungsanlagen und Grundwasserschutz

Die Stadtwerke Brilon AöR betreibt die Tiefbrunnen Alme 1 und 2 und die Quelfassung Moospring, deren Einzugsgebiete im Bereich des Briloner Massenkalks liegen.

Die Tiefbrunnen Alme 1 und 2 gehören mit einem Gesamtwasserrecht von 2.080.000 m³/a und einer Entnahmeleistung von je bis 120 m³/h zu den mit Abstand größten Trinkwassergewinnungsanlagen der Stadtwerke Brilon AöR. Sie sind für die öffentliche Wasserversorgung in diesem Raum unverzichtbar.

Die 1974 bzw. 1976 gebauten Brunnen haben Teufen von 170 bzw. 260 m u. GOK. Sie sind ausschließlich im Massenkalk ausgebaut, der an den Brunnenstandorten und in deren Umgebung praktisch bis zur Tagesoberfläche ansteht. Beide Standorte liegen nahe der Immentaler Störung.

Das Rohwasser der Brunnen wird einer Aufbereitungsanlage am HB Wohlhagen zugeführt, deren Kernstück Tiefenfilter sind. Am Standort werden Aktivkohlefilter vorgehalten.

Die Trinkwassergewinnungsanlage „Moosspringquelle“ am Ortseingang von Niederalme hat dagegen eine untergeordnete Bedeutung. Dabei handelt es sich um eine der Moosspringquellen, die für die Trinkwasserversorgung gefasst wurde und zur Zeit bei einem Wasserrecht von 20.000 m³/a vor allem für die Notversorgung genutzt wird. Die anderen Moosspringquellen sowie die Almequellen werden nicht für die öffentliche Trinkwasserversorgung genutzt.

Zugunsten des Schutzes des durch die Tiefbrunnen genutzten Grundwasservorkommens wurde das Trinkwasserschutzgebiet „Briloner Kalkmassiv“ mit Bekanntmachung vom 07.11.1989 /7/ ausgewiesen. Die Abgrenzung des Schutzgebietes erfolgte nach der Ausdehnung des hydrogeologischen Körpers. Es wurde in die Zonen IIIA, IIIB und IIIC gegliedert, auf die Ausweisung einer Schutzzone II wurde wegen der komplizierten hydrodynamischen Verhältnisse im Grundwasserleiter verzichtet. Aus denselben Überlegungen wurde kein gesondertes Schutzgebiet für die Quelfassung Moospring ausgewiesen.

Die geplante Baumaßnahme tangiert nach gültiger Wasserschutzgebietsverordnung folgende Tatbestände:

Nach § 3 (1) sind in der Zone IIIC u.a. genehmigungspflichtig

- das Errichten und Erweitern von Wegen und Straßen
- Grabungen über 2m Tiefe und über 10 m² Fläche hinaus (ausgenommen Stromkabelverlegung)

Verbotstatbestände für die Zone IIIC nach § 3 (2) werden nicht berührt.

Windkraftanlagen sind nicht als wassergefährdende Anlagen i. S. § 2 (4) der Schutzgebietsverordnung anzusehen.

5. Bauliche Eingriffe in den Untergrund

Die mit der geplanten Baumaßnahme vorgesehenen Eingriffe in den Untergrund konzentrieren sich auf:

- Herstellung der Fundamente der WEA
- Bau von Zuwegungen und Stell- bzw. Montageflächen.

Die Ausführung der Fundamente für die WEA des Typs N 149 bzw. N 163 ist als Flachgründung mit und ohne Auftriebsschutz möglich. Nur beim Auftreten von Staunässe kann eine Auftriebssicherung notwendig werden, da der lokale Grundwasserspiegel weit unterhalb der Baugrubensohlen liegt. Der Verbotstatbestand der Schutzgebietsverordnung hinsichtlich der Freilegung des Grundwasserspiegels wird durch die geplanten Maßnahmen nicht berührt. Das geht auch aus dem vorliegenden Baugrundgutachten hervor.

Allerdings kann zumindest am Standort WEA 02 nicht ausgeschlossen werden, dass Karsthohlräume angeschnitten werden, über die eine ungehinderte Versickerung von Oberflächenwasser bis zum Grundwasserspiegel möglich ist. In diesem Fall muss die Baugrube unverzüglich gesichert und – bei Erfordernis - abgedichtet werden.

Die Flachfundamente der geplanten WEA haben einen Außendurchmesser von ca. 27,5 bzw. 25 m. Die Differenz Fundamentoberkante – GOK beträgt bis Sauberkeitsschicht etwa 3 m, wenn das Fundament allseitig angeschüttet wird. Die Fundamente werden aus Stahlbeton der Güte C 30/37 hergestellt.

Die Kabelverlegung stellt aufgrund der geringen Eingriffstiefe und des hohen Grundwasserflurabstandes keinen grundwasserrelevanten Eingriff dar. Die Gräben sollten jedoch zügig verschlossen werden. Die Oberbodenschicht muss wiederhergestellt werden. Zusätzliche Anforderungen sind in den betroffenen Schutzzonen nicht erforderlich.

Die verkehrstechnische Anbindung der Standorte erfordert in beiden Fällen nur kurze Anbindungen an das befestigte Straßen- und Wegenetz. Darauf soll unten unter dem Aspekt der Versiegelung näher eingegangen werden. In der Bauphase müssen vorhandene Wege teilweise verbreitert werden, insbesondere im Bereich von Einmündungen. Weiterhin müssen Kranaufstell- und sonstige Betriebsflächen hergestellt und zum Teil temporär befestigt werden. Für den Grundwasserschutz relevant sind diese Maßnahmen dann, wenn im Zug der Oberflächenprofilierung

Einschnitte bis unter die Lockergesteinsdecke vorgenommen werden. Einschnitte von mehr als 0,5 m sollten vermieden werden. Ist dies nicht möglich, sollten dauerhaft verbleibende Verkehrsflächen in Einschnitten so befestigt und entwässert werden, dass die Versickerung anfallender Niederschlagswässer flächenhaft über die belebte Bodenzone angrenzender Flächen erfolgen kann.

6. Oberflächenversiegelung

Durch die Baumaßnahme erfolgen temporäre und dauerhafte Versiegelungen größerer Flächen im Einzugsgebiet der Grundwassergewinnungsanlage. Durch temporäre Versiegelungen über den Zeitraum der Bauausführung von bis zu 6 Monaten sind aufgrund des Speichervermögens des Grundwasserleiters keinerlei Auswirkungen auf die nutzbare Grundwassermenge zu erwarten.

Der größte Teil der dauerhaften Flächeninanspruchnahme entfällt auf die Kranaufstellflächen, die für Wartungsarbeiten erhalten werden sollen. Diese Flächen sollen geschottert werden. Dadurch ist eine flächenhafte Niederschlagsversickerung weiterhin möglich. Die Grundwasserneubildungsrate wird infolge der zu erwartenden Verdichtung zugunsten einer etwas höheren Verdunstung nur geringfügig verringert.

Im Bereich der Fundamente wird die direkte Niederschlagsversickerung auf einer Fläche von je ca. 470 bis 550 m² je WEA unterbunden. Allerdings geht auch das Wasser von diesen Flächen dem unterirdischen Abfluss nicht verloren. Es versickert auf benachbarten Flächen. Die planmäßige Versickerung der auf befestigten Flächen anfallenden Niederschlagswässer sollte möglichst gezielt über die belebte Bodenzone erfolgen.

Insgesamt sind die quantitativen Auswirkungen der geplanten Versiegelungen auf den Grundwasserhaushalt des Einzugsgebietes der Wassergewinnungsanlagen als vernachlässigbar einzuschätzen.

Qualitative Auswirkungen der Oberflächenversiegelung auf das Grundwasservorkommen sind bei fachgerechter Auswahl der Baumaterialien ebenfalls nicht zu erwarten.

7. Grund-und Trinkwasserschutz während der Baumaßnahme

Über die oben genannten standortspezifischen Anforderungen hinsichtlich Eingriffstiefe in die Deckschichten sind aus Sicht des Grundwasserschutzes

folgende Maßnahmen während der Bauausführung (Phase mit offenen Baugruben und Gräben) zu beachten:

- Lagerung und Umschlag wassergefährdender Stoffe müssen zumindest in der gesamten Schutzzone IIIB auf das erforderliche Mindestmaß beschränkt werden (Betankung stationärer Maschinen, Erstbefüllung der WEA mit Betriebsstoffen). Beim Einsatz der Baumaschinen sind Sicherheitsanforderungen analog denen für Arbeiten in der Schutzzone II einzuhalten. Dazu gehören der Einsatz biologisch abbaubarer Betriebsstoffe und das Verbot der Lagerung und des Einsatzes wassergefährdender Stoffe in und neben offenen Baugruben.
- Die Baugruben sind in geeigneter Weise gegen den Zutritt von Hang- und Niederschlagswasser zu sichern. Bei längeren Arbeitsunterbrechungen sollten die offenen Sohlen mit Planen abgedeckt werden.
- Im Bereich der Baugrube muss die dichtende Wirkung der Oberbodenschicht um das Fundament vollständig wiederhergestellt werden. Es ist ein Durchlässigkeitsbeiwert von max. 1×10^{-8} m/s anzustreben.
- An der Fundamentsohle sollte über die Gesamtfläche eine zusätzliche Abdichtung gegen den Kluftgrundwasserleiter vorzusehen, die in einem Arbeitsgang mit der Sauberkeitsschicht hergestellt werden kann. Werden klaffende Klüfte angetroffen, sind diese ggf. mit rein mineralischem Dichtungsmaterial zu verschließen.
- Bei der Befestigung der geplanten Schotterwege und Verkehrsflächen zu den Standorten der WEA soll auf den Einsatz von Recyclingmaterial verzichtet werden.
- Beim Bau der Fundamente muss im gesamten Trinkwasserschutzgebiet auf wassergefährdende Stoffe wie Schalöle (auch biologisch abbaubare) und Isolieranstriche verzichtet werden.
- Für Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen sind Maßnahmepläne in Abstimmung mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde zu erarbeiten. Ölbinder sind in ausreichender Menge vorzuhalten.

In Bezug auf die bestehenden Wassergewinnungsanlagen ist festzustellen:

Auch während der Bauphase ist eine Einschränkung des Betriebs der Brunnen Alme 1 und 2 nicht erforderlich. Bei Eintrübungen des Grundwassers können diese

durch die vorhandenen Messeinrichtungen erkannt und in den nachgeschalteten Filtern beseitigt werden. Aufgrund der großen Entfernung zu den Bauorten ist aufgrund von Dispersions- und Verdünnungseffekten nicht mit einer Grenzwertüberschreitung im Rohwasser der Brunnen zu rechnen. Auch im Fall des Austritts persistenter Wasserschadstoffe in der Bauphase ist die Vorwarnzeit trotz der hohen Abstandsgeschwindigkeit ausreichend, um Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen.

Eine Beeinflussung der Quelfassung „Moospring“ ist bei den geplanten Baumaßnahmen dagegen sehr unwahrscheinlich.

8. Betriebsbedingte Gefährdungen (wassergefährdende Stoffe)

Der Einsatz von wassergefährdenden Stoffen bei Anlagen vom Typ N 149 bzw. 163 umfasst nach Herstellerangaben (s. Anlage 3):

- Hydraulik- und Getriebeöle
- Kühlflüssigkeiten
- Transformatoröl
- Schmierfette

Schmierfette der WGK 1 und 2 werden in einer Menge von insgesamt ca. 120 kg eingesetzt. Aufgrund ihrer pastösen Konsistenz stellen diese jedoch keine relevante Grundwassergefährdung dar, da sie praktisch nicht versickern können und damit auch im Havariefall relativ leicht aufgenommen werden können.

Als Transformatorenöle kommen nach Herstellerangabe Hyvolt I (WGK 1) oder Midel 7131 (ein Ester mit WGK 0) in Frage. Die Ölmenge wird mit weniger als 1.500 kg angegeben. Die Transformatoren können im Turm (TiT) oder außerhalb (TaT) aufgestellt werden. Im Wasserschutzgebiet ist grundsätzlich eine TiT-Anordnung vorzuziehen. Weiterhin sollte ein Öl auf Esterbasis eingesetzt werden.

Als Kühlmittel für Generator und Umrichter kommen etwa 190 l Varidos FSK 45 bzw. LCE 50 zum Einsatz. Diese Kühlmittel auf Glycolbasis werden als schwach wassergefährdend (WGK 1) eingestuft. Die Hauptkomponenten sind biologisch abbaubar, weshalb bei einer Versickerung über die belebte Bodenzone die Grundwassergefährdung verringert wird.

In den Getrieben, im Kühlkreislauf und im Hydrauliksystem werden insgesamt etwa 800 kg Getriebe- und Hydrauliköle eingesetzt, die als schwach wassergefährdend

(WGK 1) einzustufen sind. Die betroffenen Systeme sind mit entsprechenden Dichtungen und Auffangvorrichtungen versehen. Jedoch kann ein unkontrollierter Austritt im Havariefall, insbesondere bei Ölwechsel, nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Aufgrund der relativ großen Stoffmengen werden zusätzliche Maßnahmen des vorbeugenden Grundwasserschutzes erforderlich.

So sollten nach Stand der Technik folgende Maßnahmen der Havarieprophylaxe und –bekämpfung vorgesehen werden:

- Auffangkapazitäten für die Getriebe- und Hydrauliköle und Kühlmittel,
- automatischer Anlagenstopp und Alarmierung bei Leckagen in Kühl- und Hydrauliksystemen,
- gesicherte Abfüllplätze für die Betriebsstoffe (s. unten),
- ausreichende Auffangwannen in den Servicefahrzeugen.

Dazu kommen folgende organisatorische Maßnahmen:

- regelmäßige Überwachungen der Kühl-, Schmier- und Hydraulikanlagen durch geschultes Personal,
- Erarbeitung eines Alarm- und Maßnahmenplans für den Havariefall.

Besondere Bedeutung kommt der Sicherung im Außenbereich bei unfallbedingten Austritten während Befüllungs- und Wartungsvorgängen oder außen am Turm ablaufenden Schadstoffen zu. Dazu sind folgende Maßnahmen zu empfehlen:

- Herstellung der Betonfundamentierung aus flüssigkeitsdichtem Beton,
- Ausführung des Fundaments mit maximaler Bodenaufschüttung und umlaufender Betonaufkantung, Entwässerung über eine Dränageschicht mit kontrollierbaren Anschlüssen, die im Havariefall verschlossen werden können,
- Herstellung einer flüssigkeitsdichten Aufstellfläche (ca. 16 x 5 m) für Servicefahrzeuge mit Abdichtung analog VAWS und Anschluss an die Dränage der Fundamentabdeckung.

Der Anschluss von Leichtflüssigkeitsabscheidern ist aufgrund der Außenlage jedoch nicht zu empfehlen.

9. Gefährdungen im Brandfall

Im nach derzeitigen Erfahrungen nicht auszuschließendem Brandfall sind ebenfalls Freisetzungen von wassergefährdenden Stoffen möglich.

Die Turmkonstruktion, der Maschinenträger und die maschinentechnischen Einbauten der WEA bestehen aus metallischen Werkstoffen. Brandlasten sind die Rotorblätter und die Verkleidung des Maschinenhauses aus GFK, Kabel, Schläuche, Schmierstoffe und Getriebeöle.

Dazu kommen bei der Außenaufstellung der Transformatoren ggf. brennbare Isolieröle.

Von den möglichen Brandprodukten gehen an den Standorten allerdings nur begrenzte grundwasserrelevante Gefahren aus. Selbst bei starker Verwehung der Brandprodukte in Verbindung mit Starkniederschlag reicht die - wenn auch geringmächtige - bindige Oberbodenschicht im Bereich der Hochfläche für eine zeitweilige Zurückhaltung aus. Eine direkte Verfrachtung in den Grundwasserleiter ist aufgrund des hohen Grundwasserflurabstandes und des Fehlens offener Wasserflächen jedoch nicht zu befürchten.

Eine wesentlich größere potenzielle Gefährdung geht von wassergefährdenden Zusätzen zu Löschwässern und -schäumen aus. Zu nennen sind insbesondere per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC).

Im Rahmen des Alarm- und Maßnahmenplans müssen Maßnahmen mit der zuständigen Feuerwehr abgestimmt werden, die auf eine Substitution wassergefährdender Stoffe in den einzusetzenden Löschmitteln bzw. auf ein kontrolliertes Abbrennen hinauslaufen.

Kassel, den 05.05.2020

GUV GmbH

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'C. Heinecker', is positioned above the printed name.

Carsten Heinecker

gez. i. A. Dr. H. Münch

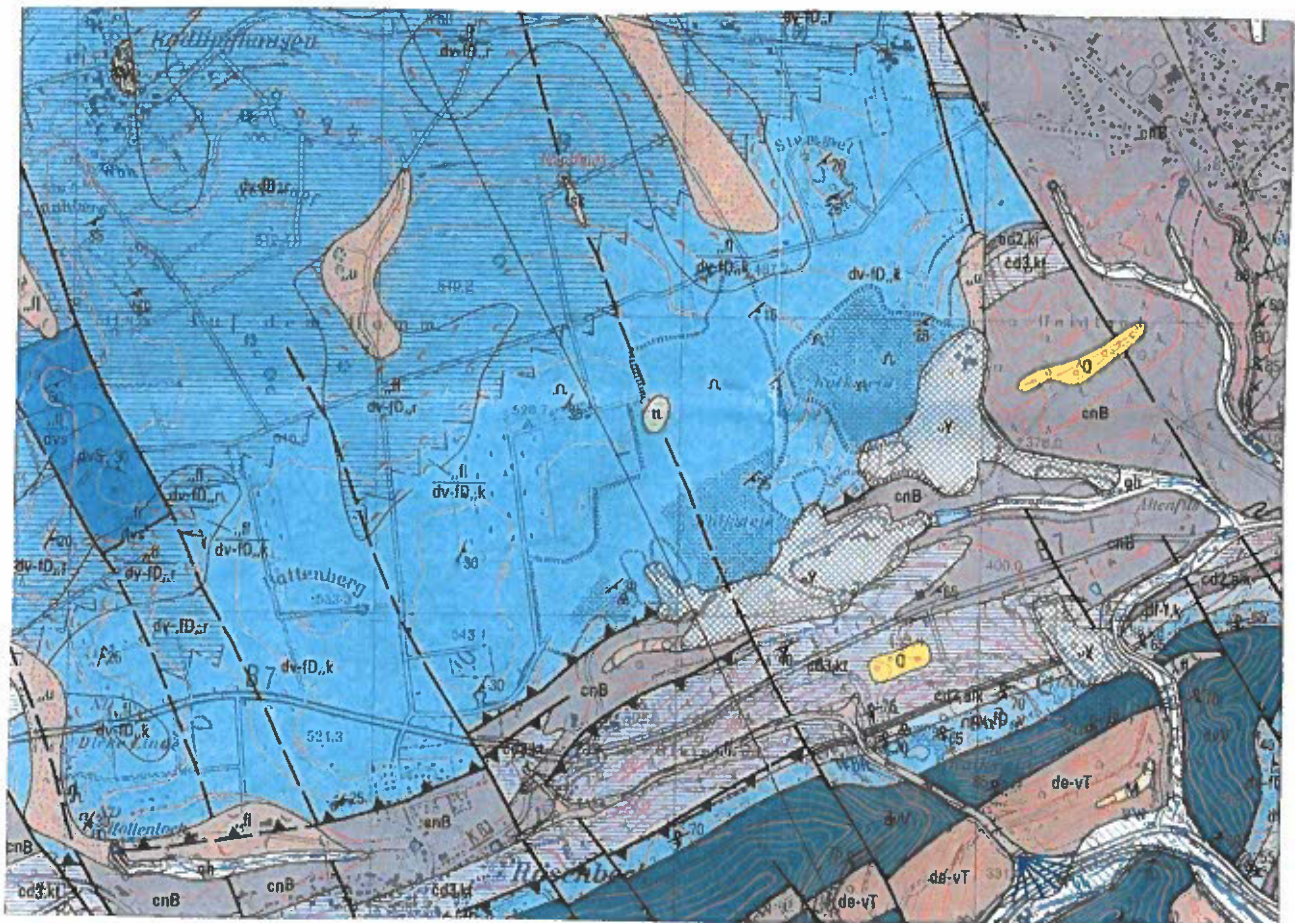
Quellenverzeichnis

- /1/ Hochsauerlandkreis: Windkraftanlagen und Trinkwasserschutz – Informationen für Planer und Investoren – April 2015
- /2/ Büro Dr. Leichtle (1994): Wasserwirtschaftliche Gesamtdarstellung „Briloner Massenkalkgebiet“. – Auftraggeber: Landesumweltamt NRW. – Aachen
- /3/ Ruhr-Universität Bochum Lehrstuhl Geologie-Geotechnik (1989): Hydrologisch-hydrochemische Untersuchungen im Briloner Massenkalk. - Bochum
- /4/ Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (1998): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000, Blatt C 4714 Arnsberg. Mit Erläuterungen. – Krefeld
- /5/ Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen (2006): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000, Blatt 4518 Madfeld. Mit Erläuterungen. – Krefeld
- /6/ Preussische Geologische Landesanstalt (1936): Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern 1 : 25.000, Blatt 2585 (4517) Alme. Mit Erläuterungen. – Berlin
- /7/ Ordnungsbehördliche Verfügung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlagen Bohrungen Alme I und II im Briloner Kalkmassiv (Wasserschutzgebietsverordnung „Briloner Kalkmassiv“) vom 07.11.1989
- /8/ Geol. Landesamt NRW (1991): Zur Geologie des Briloner Riffs, Teil 1. – Geol. JB Bd. 95. – Schweizerbarth V.
- /9/ DVGW-Arbeitsblatt W 101: Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; 1. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser. – Juni 2006

Anlage 1
Lageplan WEA 01 02

Anlage 2

Ausschnitt aus geologischer Karte M. 1 : 25.000



Anlage 2: Ausschnitt aus Geologischer Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25000, Blatt 4518 Madfeld

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen 2006

- dv-fD Massenkalk, Dorpfazies
- dvS Massenkalk, Schwelfmfazies
- cnB Oberkarbon, Bredelarschichten
- cd.. Unterkarbon
- tt/tsk Alttertiär

Anlage 3

Nordex GmbH Schmierstoffe, Kühlflüssigkeit



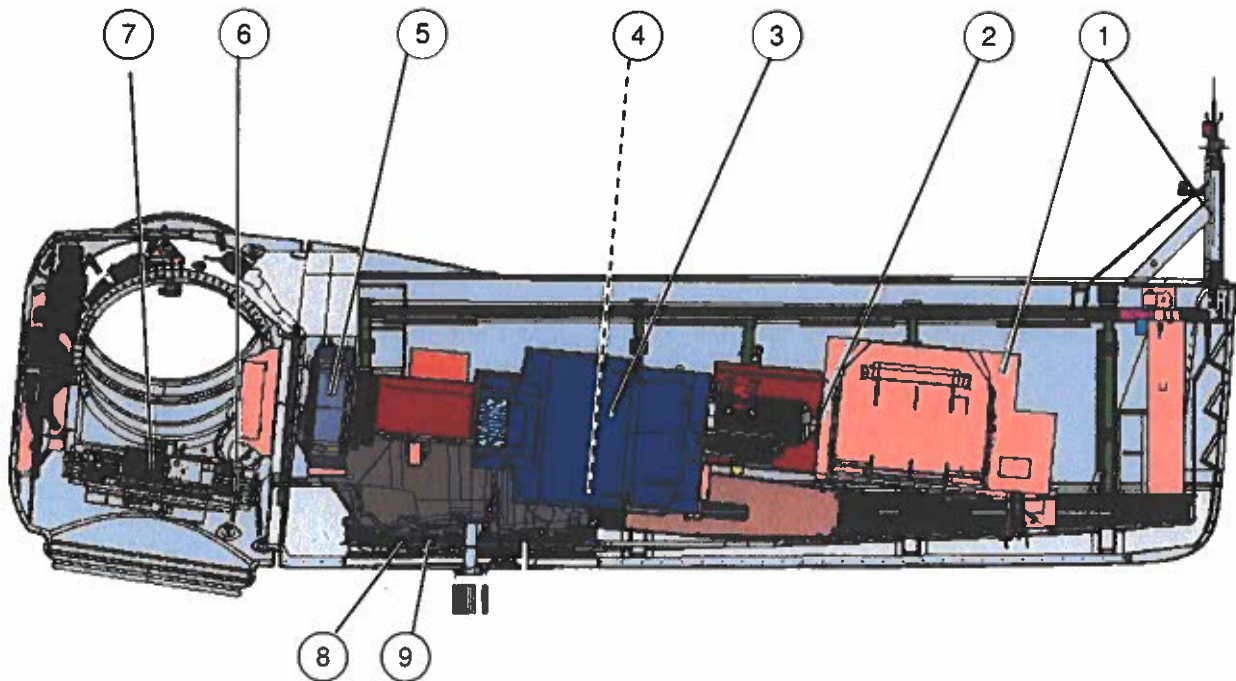
Schmierstoffe, Kühlflüssigkeit, Transformatoröl und Maßnahmen gegen unfallbedingten Austritt

Für alle Windenergieanlagen Nordex K08
Generation delta

© Nordex Energy GmbH, Langenhorner Chaussee 600, 22419 Hamburg
Alle Rechte vorbehalten. Schutzvermerk ISO 16016 beachten.

Anwendungsorte von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten

In der Windenergieanlage werden in folgenden Baugruppen Schmierstoffe eingesetzt:



	Schmierort	Bezeichnung	Schmierstofftyp	Menge	WGK	GKS
1	Kühlsysteme - Generator - Umrichter	Varidos FSK 45 Varidos FSK 50 ¹⁾ Intercool LCE-50 ²⁾	Kühlflüssigkeit ³⁾	ca. 150 l ca. 40 l	1	Xn
2	Generatorlager	Klüberplex BEM 41-132	Fett	12 kg	1	- ⁴⁾
3	Getriebe inkl. Kühlkreislauf	Mobilgear SHC XMP 320 Castrol Optigear Synthetic X320	synthetisches Öl synthetisches Öl	max 670 l	1 1	-
4	Hydrauliksystem	Shell Tellus S4 VX 32	mineralisches Öl	ca. 25 l	1	-
5	Rotorlager	Mobil SHC Grease 460WT	Fett	ca. 60 kg	2	-
6	Pitchdrehverbindung - Laufbahn und Verzahnung	Fuchs Gleitmo 585K	Fett	ca. 35 kg	1	-
7	Pitchgetriebe	Mobil SHC 629	synthetisches Öl	3 x 11 l	1	-
8	Azimutgetriebe	Mobil SHC 629	synthetisches Öl	4 x 27 l	1	-
9	Azimutdrehverbindung - Laufbahn und Verzahnung	Fuchs Gleitmo 585K	Fett	ca. 13 kg	1	-
10	Transformator ⁵⁾	Hyvolt I	Transformatoröl	<1500 kg	1	-
11	Transformator ⁶⁾	Midel 7131 oder ähnlich	Transformatoröl	<1500 kg	-	-

WGK: Wassergefährdungsklasse

GKS: Gefahrstoffklasse

Xn: Gesundheitsschädlich

1) Kühlflüssigkeit für Cold Climate Variante (CCV)

2) Kühlflüssigkeit nur für USA

Die Gefährlichkeit von chem. Stoffen wird in den USA anders klassifiziert.
Dieses Kühlmittel besitzt nach HMIS die Einstufung: 1 / 0 / 0 / B
(HMIS = Hazardous Materials Identification System)

3) siehe unten "Kühlflüssigkeit"

4) "-" EU-Kennzeichnung nicht erforderlich

5) nur bei externem Transformator, falls im Lieferumfang von Nordex
enthalten

6) nur bei internem Transformator

Für alle Kühl- und Schmierstoffe stehen Sicherheitsdatenblätter gemäß Anhang II
der REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Verfügung.

Konstruktive Maßnahmen gegen Austritt von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten

- **Pitchgetriebe**

Die Pitchgetriebe sind innerhalb der Rotornabe angeordnet und rotieren mit dem Rotor. Ein Austritt des Getriebeöls wird durch ein Dichtungssystem wirksam unterbunden. Bei einem unfallbedingten Ölaustritt bleibt das Öl in der Rotornabe, da es aufgrund der Rotornabenform und -neigung nicht durch die Einstiegsöffnung gelangen kann.

- **Pitchdrehverbindung**

Die Laufbahnen und die Verzahnung der Pitchdrehverbindung werden mit Fett geschmiert. Durch das Dichtungssystem wird ein Austreten des Fettes wirksam verhindert. Bei einer Überfüllung tritt das Fett im Innenraum der Rotornabe in die Altfettflaschen aus und verbleibt dort.

Bei einem unfallbedingten Austritt bleibt das Fett in der Rotornabe, da es aufgrund der Rotornabenform und -neigung nicht durch die Einstiegs Luke gelangen kann.

- **Rotorlager**

Aus den Labyrinthdichtungen des Rotorlagers tritt funktionsbedingt Fett aus, das direkt im Austrittsbereich von einer ausreichend großen Fettwanne aufgefangen wird. Diese werden vom Service regelmäßig gereinigt.

- **Getriebe**
Das Getriebe verfügt sowohl an der Antriebs- als auch der Abtriebswelle über nichtschleifende, verschleißfreie Dichtungssysteme. Bei unfallbedingtem Ölaustritt am Getriebe wird das Öl in der Gondelverkleidung oder der öldichten Turmplattform aufgefangen.
- **Generatorlager**
Die Generatorlager sind fettgeschmiert und verfügen über ein hochwirksames Dichtungssystem. Damit wird wirkungsvoll verhindert, dass Schmierstoff austreten kann. Bei einem möglichen Versagen der Dichtung, verbleibt das Fett im Maschinenhaus und wird im Rahmen der Wartungsarbeiten fachgerecht entsorgt.
- **Hydraulik**
Die Hydraulikeinheit ist mit einem hocheffizienten Dichtungssystem ausgestattet, welches Ölaustritt verhindert. Falls dennoch ein Leck auftritt verbleibt das Öl innerhalb des Maschinenhauses.
- **Azimutgetriebe (Windrichtungsnachführung)**
Die Azimutgetriebe verfügen über ein Dichtungssystem, das ein Austreten des Öls wirkungsvoll verhindert. Bei Schäden an der Dichtung, verbleibt das Öl innerhalb des Maschinenhauses.
- **Azimutdrehverbindung**
Die Laufbahnen der Azimutdrehverbindung werden mit Fett geschmiert. Durch das Dichtungssystem wird ein Austreten des Fettes wirksam verhindert. Bei einer Überfüllung tritt das Fett in Richtung der Verzahnung aus.
Die Außenverzahnung wird mit einem tropfenfreien Haftschrnierstoff geschmiert, das sich nicht ablösen kann.
Unterhalb der Außenverzahnung wird evtl. abtropfendes Fett von der Verkleidung des Maschinenhauses aufgefangen, wo es entfernt werden kann.
- **Maschinenhausverkleidung**
Falls die vorgesehenen Auffangwannen die austretenden Flüssigkeiten nicht auffangen können, wird die Maschinenhausverkleidung die Flüssigkeiten auffangen. Die Teile der Bodenverkleidung sind als Wannen geformt. Alle Rohrleitungen sind über diesen Wannen verlegt.
- **Turm**
Die oberste Turmplattform ist als öldichte Auffangwanne ausgebildet. Das Volumen der Auffangwanne beträgt mindestens 630 Liter.
- **Transformator (falls im Lieferumfang von Nordex enthalten)**
Transformator extern: Der Transformator befindet sich außerhalb der Windenergieanlage in der Transformatorstation. Das Öl des Transformators wird während der gesamten Lebensdauer normalerweise nicht ausgetauscht. Bei unfallbedingtem Auslaufen sammelt sich das Öl in einer Wanne aus Öl-undurchlässigem Beton unter dem Transformator. Ein Zertifikat über die

Undurchlässigkeit des Betons kann bei Nordex angefordert werden.

Transformator im Turm: Der Transformator befindet sich auf dem Fundament des Turmes. Er steht in einem abgetrennten Bereich.

- **Kühlflüssigkeit**

Die Kühlsysteme von Generator und Umrichter arbeiten völlig unabhängig voneinander. Der Druck der Kühlsysteme wird im laufenden Betrieb ständig überwacht. Ein Druckabfall wird über die Betriebsführung sofort gemeldet.

Die Kühlflüssigkeit ist eine Mischung aus Frostschutzlösung und Wasser.

Wartung

Die oben genannten Systeme, die Schmierstoffe bzw. Kühlflüssigkeiten enthalten, werden bei den periodischen Wartungen auf Dichtigkeit geprüft. Leckagen werden beseitigt. Alle Auffangwannen werden in regelmäßigen Abständen bei den Wartungen kontrolliert und nach Bedarf geleert.

Getriebeölwechsel

Im Rahmen der planmäßigen Wartung wird eine Ölprobe aus dem Getriebe entnommen und in einem Labor untersucht. Ein Ölwechsel erfolgt nur bei Bedarf, abhängig vom Ergebnis der Ölproben-Untersuchung oder wenn die maximale Betriebsdauer erreicht ist.

Entsorgung

Die Schmierstoffe und Kühlmittel werden gemäß der lokalen Richtlinien und Gesetze von dafür zugelassenen Entsorgungsfachbetrieben aus der Region gegen Nachweis entsorgt.