

Ref. 23.1 Recht, Abfall und Bodenschutz

Sehr geehrte Frau Rost,

anbei die Stellungnahmen zu den Nachforderungen ihres Referates, vom 22.01.2025,

Az.: 1.23.5-106.11-0131-2024/39202

**Zu den Punkten 2 und 3** der Nachforderungen vom 22.01.2025 liegt im Anhang die Stellungnahme der Firma LOSCON, welche mit der Ausführungsplanung und Überwachung der Betriebsinfrastruktur (Zuwegung, Kranstellflächen und Leitungstrassen) beauftragt wurde.

**Zu Punkt 4:**

Die Firma ALBA Berlin ist der Vertragspartner von NORDEX für die Verwertung oder Beseitigung von Abfällen. Da die Firma ALBA Berlin ein Zertifiziertes Unternehmen ist, liegen die Entsorgungswege und die Entsorgung als auch das Recycling bei dieser Firma. Wie die Firma ALBA Berlin dies durchführt liegt also in deren Verantwortungsbereich. Die Zertifizierung des beauftragten Unternehmens ist Legitimation für die Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben und unterliegt der behördlichen Überwachung außerhalb des Zuständigkeitsbereiches des Antragstellers bzw. des Anlagenherstellers. Der Anlagenbetreiber als auch der Anlagenhersteller übertragen die Verantwortung auf ALBA Berlin.

Im Antragsformular 9.1, Seite 2 wurde in den Spalten 21 und 22 fälschlicherweise die AVV Nummer 130203 eingetragen. Im NORDEX Dokument „Abfälle beim Betrieb der Anlage“ sind für Öl Hauptgetriebe und Öl Pitch Getriebe die AVV Nummern 130206 dokumentiert. Das Antragsformular 9.1 wurde deshalb korrigiert. Lt. Seite 33 der Zertifizierung des Entsorgungsunternehmens ALBA Berlin GmbH ist dieses für die Entsorgung der AVV Nummer 130206 zertifiziert.

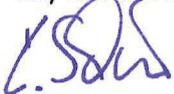
**Zu Punkt 5:**

Eine 100 % Sicherheit wird es bei keiner technischen Anlage geben. Es geht darum das Risiko von Havarien oder Unfällen auf ein Minimum zu reduzieren, was im Übrigen aus dem Kernkraftwerksbereich kommt.

Im Falle der WEA des Windparks Kleinhartmannsdorf wird diese Anforderung durch ein Vollwartungskonzept des Anlagenherstellers, ein Brandmeldesystem in Verbindung mit einem Feuerlöschsystem, einem Blitzschutzsystem als auch einer Vielzahl von konstruktiven Maßnahmen der WEA, durch den Hersteller sichergestellt.

Nichtsdestotrotz hat sich der Antragsteller entschlossen, Maßnahmen im Sinne des Boden- und Wasserschutzes, für den höchst unwahrscheinlichen Fall eines WEA Brandes, durch die Firma Aqua Terra erarbeiten zu lassen.

Kay Schubert



Verantwortlicher nach § 52b (1) Satz 1 BImSchG

Großschirma, 24.02.2025



LOSCON Engineering GmbH \* Charlottenhof 20 \* 15848 Beeskow

3energy GmbH  
z.Hd. Herrn Vogel

Name: Maik Müller  
Telefon: +49 (0)172 3464023  
E-Mail: m.mueller@loscon.de  
Datum: 24.02.2025

## **WP Kleinhartmannsdorf**

**Betrifft: Allgemeine Beschreibung bezüglich Errichtung Wege- und Kranstellflächen sowie Errichtung Kabeltrasse**

### **Wege- und Kranstellflächen**

Im Zuge des Ausbaus der Infrastruktur für die Errichtung von des **Windparks Kleinhartmannsdorf** sind sowohl Zuwegungen , temporäre und dauerhafte Montageflächen für die großen Verkehrslasten auszubauen.

Unter anderen werden die Zuwegungen durch Materialantransporte ( Schotter, Sand/Kies etc.) und vor allen Dingen durch die Groß-Betonagen für die Fundamente (bis zu 100 Beton-LKW je Fundament) und nicht zuletzt durch die Schwerlasten bei Antransport von Anlagenkomponenten und die enorm hohen Tragfähigkeitsanforderungen für den Errichtungskran ( Höhe ca. 190m, Gesamtgewicht incl. Ballast ca. 1000to, Transporte ca. 60 Lkw sowohl zum Aufbau als auch zum Abtransport des Großkranes) extrem belastet.

Die Zuwegungen werden dabei in der Regel auf einem Planum nach Mutterbodenabtrag, in einer Schotterhöhe von 0,50m bis 0,80m aufgebaut. Dabei wird der Mutterboden der von den Flächen abgetragen wird, zunächst seitlich gelagert. Der Abtrag des Mutterbodens erfolgt stets mittels Baggerschaufel mit gerader Kante (Böschungsschaufel). Es wird Naturschotter aus den in der Nähe befindlichen Steinbrüchen verwendet. Die notwendigen Korngrößen und Sieblinien sind mit den in Frage kommenden Lieferanten noch abzustimmen.

### Umwelt Aspekte:

Sollten Untergründe (Planum vor Schotteraufbau) nicht die Anforderungen zur Standsicherheit erreichen oder nicht tragfähig sein, muss nach Abtrag von Mutterboden oder vom ursprünglichen Aufbaumaterial zusätzlich „tiefer“ ausgehoben werden. Die Tragfähigkeit des Bodens wird im Vorfeld der Baumaßnahmen mittels eines Baugrundgutachtens ermittelt. Dennoch müssen dann bei den Bauarbeiten die im Baugrundgutachten ermittelten Werte in jedem verifiziert werden! Dies ist ein elementarer Bestandteil der Bauausführung, um die Standsicherheit der Großkräne beim Aufbau der Windkraftanlagen als auch jegliche Transportlogistik zu gewährleisten.

Um den Bodenaushub und damit den Eingriff in die vorhandene Bodenstruktur zu minimieren und dennoch die notwendigen Standsicherheiten zu gewährleisten, wird mit einer Bodenfräse das Planum bis in eine Tiefe von ca. 0,40m mittels Kalkes/Zement Bindemittel stabilisiert. Ein zusätzlich tieferer Aushub wird damit nicht erforderlich. Dies wird in der Regel auch im Vorfeld der Baumaßnahme vom Baugrundgutachter vorgeschlagen.

Diese Bodenstabilisierung mit Kalk oder Zement ist keine Vollversiegelung! Bei der Bodenstabilisierung werden Bindemittel wie Kalk oder Zement in den Boden eingearbeitet, um dessen Tragfähigkeit und Stabilität zu verbessern. Dies geschieht durch chemische Reaktionen, die die Bodenpartikel binden und die Baugrundeigenschaften verbessern. Die Vollversiegelung hingegen bedeutet, dass der Boden vollständig abgedeckt und versiegelt wird (Asphalt, Betondecke etc.), sodass kein Wasser mehr eindringen kann. Bei der Bodenstabilisierung bleibt der Boden jedoch weiterhin wasserdurchlässig.

In temporär und später auch in den dauerhaft angelegten Rückbauflächen wird nach Rückbau des Schotters der Untergrund (Planum) aufgerissen (Reis -zahn oder Bodenfräse) um die ursprüngliche Durchlässigkeit wieder gewährleisten zu können. Anlieferungen von Neu-Material zur Egalisierung der Geländestruktur bei Rückbauarbeiten wird auf ein Minimum reduziert.

Weiterhin gibt es auch Möglichkeiten mit Kunststoffgewebe (Geogitter etc.) eine Erhöhung der Tragfähigkeiten vom Planum zu erreichen. Jedoch muss regelmäßig dazu auch ein Mehraushub erfolgen und auch mehr zusätzliches Material (Schotter, Sand Kies) zum Höhenausgleich antransportiert und eingebaut werden. Die Kunststoffmatten sind ggf. auch in mehreren Lagen anzuordnen. Die temporär angelegten Flächen werden vollständig rückgebaut und ordnungsgemäß entsorgt.

Erfahrungsgemäß ist der Einbau von Kunststoffgewebe bei „Sommerbaustellen“ bzw. auf trockenen Böden möglich, an eher feuchten Standorten ( Wald, Senken) und bei Bauvorhaben im Herbst/Winter versagen die Tragfähigkeiten infolge Durchnässung. In Nassgebieten bzw. Feuchtbereichen bzw. in Flächen, wo der Untergrund ggf. bis zu mehreren Metern keine Tragfähigkeiten erreicht, kann der Bau von „schwimmenden Straßen“ mit Aufbau von Kunststoff-Gewebe Strukturen zum Erfolg führen, jedoch ist dabei das Aushub-Bodenmaterial immer auch in der vollständigen Dimension auszuheben, zu entsorgen, ggf. dauerhaft zwischenzulagern oder bei dem späteren Rückbau der dauerhaften Flächen wieder neu anzuliefern.

Die vorgenannten Ausführungen sind als üblich verwendete Technologiebeschreibung zu verstehen. Eine exakte Planung der Ausführungsvarianten kann erst nach Erhalt der Blmsch-Genehmigung und des daraus folgenden Bauzeitenplans erfolgen. Hier sind insbesondere etwaige Bauzeitenfenster, die ggf. als Auflage in der BlmSch-Genehmigung enthalten sind, zu beachten. Bauzeitenfenster sind für die Festlegung der Bautechnologie zum Wege- bzw. Kranstellflächenbau von größter Bedeutung. Insbesondere unter dem Aspekt der nachfolgenden Logistik insbesondere Großkräne.

**Unabhängig davon werden bei der Planung der Zuwegungen und Kranstellflächen nur Materialien eingesetzt, die der aktuellen Ersatzbaustoff- sowie Bodenschutzverordnung entsprechen. Ferner werden wir vor Baubeginn, wie bei anderen Planungen durch uns üblich, den Kontakt mit der zuständigen Behörde suchen und unser dann feststehendes Planungs- und Ausbaukonzept vorstellen und abstimmen. Generell verbleibt sämtlicher Mutterbodenaushub im Baugebiet!**

### **Errichtung Kabeltrasse (Netzanbindung)**

Generell gilt das die Ableitung, der durch die Windkraftanlagen erzeugten elektrischen Energie gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zu erfolgen hat. Auf Basis des EEG sowie des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) ist der Netzanschluss technisch und wirtschaftlich sinnvoll zu planen und zu realisieren. Um diesem Grundsatz gerecht zu werden, erfolgt der Anschluss von WEA-Anlagen an das öffentliche Netz üblicherweise über ein 20 kV bzw. 30kV-Erdkabelsystem an dem vom Energieversorger (MITNETZ) vorgegeben Netzanschlusspunkt. Dabei ist der Trassenverlauf so zu planen, dass ein möglichst geringer Flächenverbrauch der Landschaft zu wahren ist.

Diesbezüglich wird für die Planung der notwendigen Kabeltrasse ein separates Genehmigungsverfahren bei den zuständigen Behörden durch uns eingereicht. Dabei werden neben der naturschutzrechtlichen, wasserrechtlichen, verkehrsrechtlichen auch die Belange zum Bodenschutz betrachtet und entsprechend geplant.

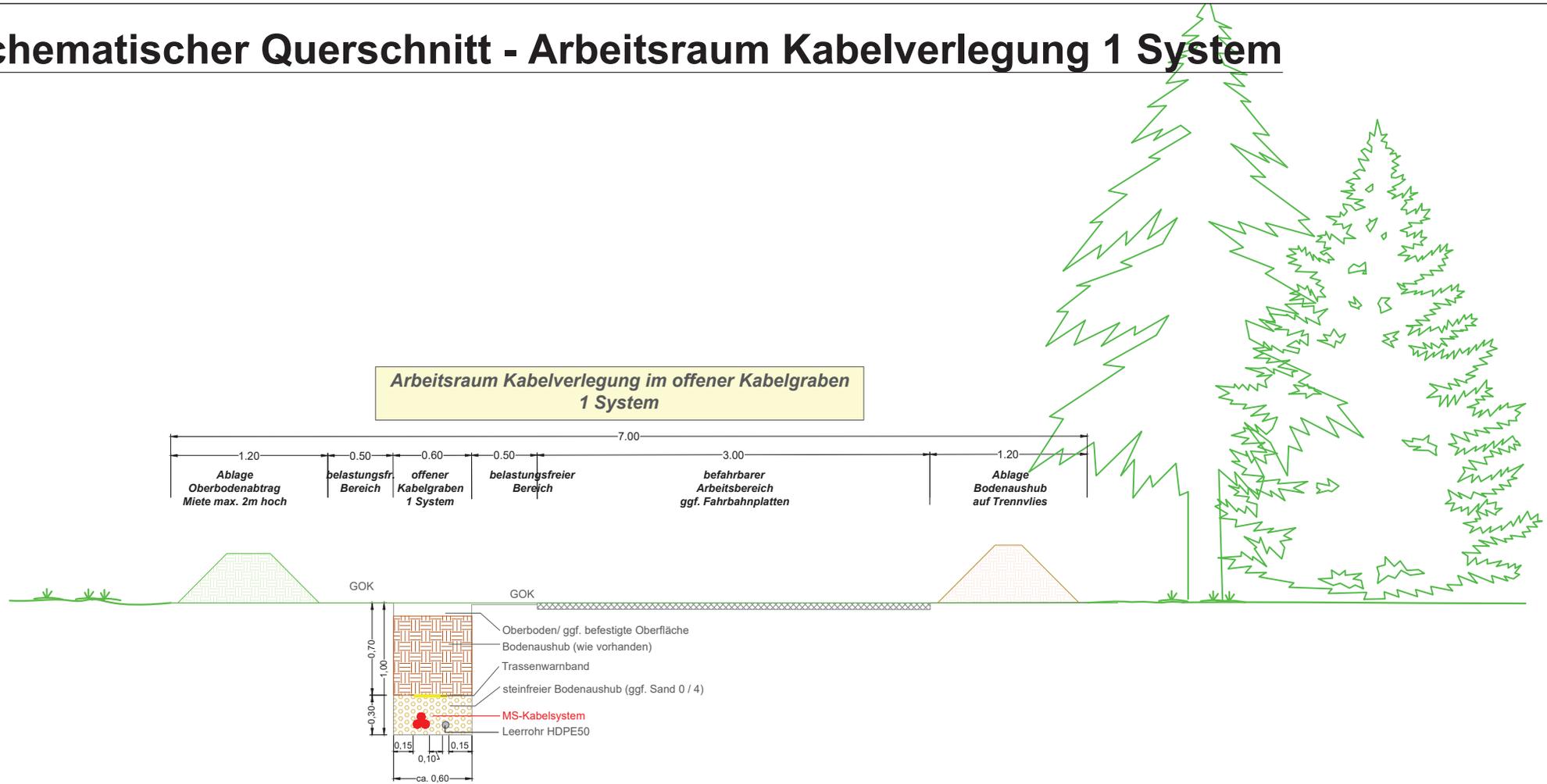
Ferner werden auch die einzelnen Verlegetechnologien wie geschlossene Bauweise (Horizontalspülverfahren) und die offene Bauweise (Kabelgraben) durch Bagger oder Grabenfräse auf den einzelnen Trassenabschnitte im Detail geplant und mit den Behörden abgestimmt.

Generell gilt auch hier, dass weder der vorgefundene Boden vermischt, verbracht oder entsorgt wird. D.h. beim Öffnen der Kabelgräben wird zunächst der Mutterboden abgetragen und seitlich zum Kabelgraben gelagert. Danach erfolgt der Aushub des Kabelgrabens bis zu einer Tiefe von 1m. Dieser Bodenaushub wird dann auf der anderen Seite des Kabelgrabens gelagert. Damit wird eine Vermischung von Mutterboden mit Bodenaushub vermieden. Nach Kabelverlegung wird dann der Bodenaushub in den Kabelgraben rückverfüllt und verdichtet. Abschließend wird der Mutterboden wieder aufgebracht und ggf. begrünt. Diese Technologie wird von allen Netzbetreibern angewandt und ist Stand der Technik und in diversen DIN-Normen bzw. Verlegrichtlinien beschrieben.



M.Müller  
(Geschäftsführer)

# schematischer Querschnitt - Arbeitsraum Kabelverlegung 1 System



Legende

Auftraggeber

3Energy Projekt GmbH & Co. KG Am Steinberg 7, 09603 Großschirma

Maßstab  
ohne  
Maßstab

Ursprung	Datum	Name
Bearb.	06.11.2024	J. Krüger
Gepr.	06.11.2024	M. Müller
Norm		

Projekt  
**WP Kleinhartmannsdorf**



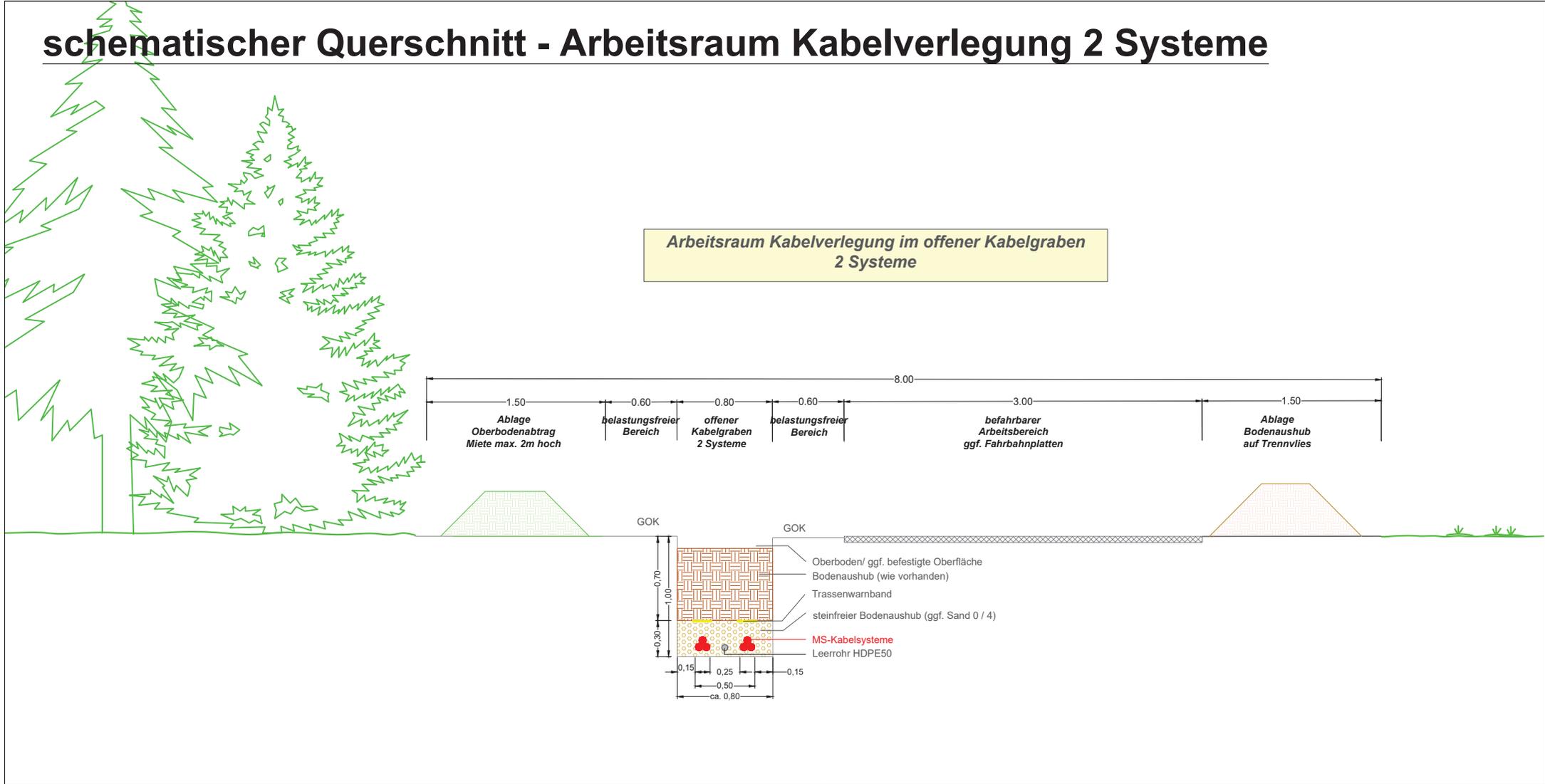
Regelquerschnitt  
Kabelgraben offene Bauweise  
1 System

Blatt  
01  
DIN A4

Zust. Änderung Datum Name

Karte:

# schematischer Querschnitt - Arbeitsraum Kabelverlegung 2 Systeme



Legende

Auftraggeber

**3Energy Projekt GmbH & Co. KG** Am Steinberg 7, 09603 Großschirma

Maßstab  
ohne  
Maßstab

Ursprung	Datum	Name
Bearb.	06.11.2024	J. Krüger
Gepr.	06.11.2024	M. Müller
Norm		

Projekt  
**WP Kleinhartmannsdorf**



Regelquerschnitt Kabelgraben offene Bauweise 2 Systeme	Blatt 01 DIN A4
Karte:	

Zust.	Änderung	Datum	Name

### 9.1 Vorgesehene Maßnahmen zur Verwertung oder Beseitigung von Abfällen

Charakterisierung des Abfalls											Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ifd. Nr.	Interne Abfallbezeichnung	AVV-schlüssel	Anfallstelle	Menge [t/a]	Häufigkeit	Konsistenz	Zusammensetzung des Abfalls			Abfall zur Verwertung		Abfall zur Beseitigung		Entsorgungsweg			Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung	
							Komponentenname	Anteil Gew % min	Anteil Gew % max	Ja	R-Satz	Ja	D-Satz	Nachweis vorhanden	Nr.	gültig bis		
1	PE-Folie	170203									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
2	Pappe	150101									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
3	Papierreste	150101									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
4	Holz	170201									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
5	Styropor	150102									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
6	Teppichreste	170904									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
7	Kabelreste	170407									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
8	Kabelbinderreste	150102									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
9	Verpackungsmaterial	150101									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
10	haushaltähnliche Abfälle	200301									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
11	Putzlappen (mit Fett und Ölresten)	150110									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
12	Altfarben, Spraydosen, Dichtmittel	080111, 160504									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
13	Ölfalter Hydraulik	150202									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			

Antragsteller: 3 Energy Projekt GmbH &amp; Co.KG

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 27.08.2024 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b5

Charakterisierung des Abfalls											Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ifd. Nr.	Interne Abfallbezeichnung	AVV-schlüssel	Anfallstelle	Menge [t/a]	Häufigkeit	Konsistenz	Zusammensetzung des Abfalls			Abfall zur Verwertung		Abfall zur Beseitigung		Entsorgungsweg			Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung	
							Komponentenname	Anteil Gew % min	Anteil Gew % max	Ja	R-Satz	Ja	D-Satz	Nachweis vorhanden	Nr.	gültig bis		
14	Belüftungsfiler Hauptgetriebe	150203									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
15	Belüftungsfiler /Schaltschrank	150203									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
16	Kohlebürsten insp. jährlich Austausch nach Bedarf	160216									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
17	Bremsbeläge	160112									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
18	Kühlwasser	160305									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
19	Fett/Maschine nhaus/Nabe	120112									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
20	Akkumulatore n/Pitchsystem	160209									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
21	Öl Hauptgetriebe	130206									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
22	Öl Pitchsystem	130206									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
23	Öl Azimuthgetriebe	130206									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
24	Öl Hydraulik	130110									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
25	Papiertücher Montageplatz	150202									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
26	Putzlappen Montageplatz	150202									<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			

Antragsteller: 3 Energy Projekt GmbH &amp; Co.KG

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 27.08.2024 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b5

<b>Formular 9.2. Angaben zum Entsorgungsweg</b>
---

Erzeuger-Nr.:

**Charakterisierung des Abfalls**

Betriebsinterne Bezeichnung des Abfalls	Abfallschlüssel	Jahresmenge [t/a] : _____
		Anfallhäufigkeit : _____
Abfallbezeichnung (nach AVV)		Konsistenz : _____
		Temperatur [°C] : _____

**Angaben zum Abfallentsorger**

<b>Firma</b>	
Straße	Hausnr.
PLZ	Ort

**Angaben zur Entsorgungsanlage**

<b>Entsorgungsverfahren</b> nach Anlage 1 oder 2 KrWG:	R oder D
<b>Eigenentsorgung</b> i.S. § 50 (2) KrWG:	<input type="checkbox"/> Ja
<b>Entsorger-Nr.:</b>	
<b>Bezeichnung der Entsorgungsanlage</b>	
Straße	Hausnr.
Staat	PLZ
	Ort
Ansprechpartner	
Telefon	Telefax
	E-Mail
<b>Ist die Anlage gemäß § 7 NachwV freigestellt ?</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
wenn ja, Freistellungsnr.	

**Bestätigung**

Wir versichern, dass die hier bezeichnete Anlage für die Entsorgung des o.g. Abfalls zugelassen ist und dass die Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder gemeinwohlverträglich beseitigt werden.	
Wir sind grundsätzlich bereit, den Abfall ab _____ anzunehmen.	
Diese Erklärung befreit nicht von der Nachweisführung über die Entsorgung gefährlicher und nicht gefährlicher Abfälle gemäß NachwV.	
Datum / Ort	Stempel / Unterschrift

<b>9.3 Abfallentsorgungsanlagen - Abfallannahmekatalog</b>
--

Lfd. Nr.	Anl.Nr./AN-Nr.	Bezeichnung der Anlage/AN	Beseitigungs-/ Verwertungs-verfahren	Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung	Zulässige Kapazität	Einheit	Einschränkungen oder Anmerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1				120112	Fett / Mobil SHC Grease 460WT etc.			
2				130206	syntetisches Öl / Mobil SHC 629			
3				150202	Ölfilter/Hauptgetrieb			

### 9.4 Ermittlung der Entsorgungskosten

In dieser Tabelle sind alle in der Betriebseinheit der Anlage gehandhabten und anfallenden Stoffe und Produkte, die nicht Luftverunreinigung oder Abwasser sind, lückenlos aufgeführt:

lfd. - Nr.	Lagerort		Stoffstrom Nr. lt. Fließbild	Bezeichnung des gehandhabten/anfallenden Stoffes, des Produktes oder des Abfalls	Abfallschlüssel gemäß AVV	Beseitigungs-/ Verwertungsverfahren	maximale Lagermengen			Transportweg (Entfernung zur Behandlungsanlage / Deponie [km])	Entsorgungskosten (einschl. Aufnahme und Transport) incl. MWSt [€/t]	Summe der Entsorgungskosten [€]	Outputlager = Inputlager
	Nr.	Bezeichnung					gefährl. Abfall [t]	nicht gefährl. Abfall [t]	Produkte geh. Stoffe [t]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>INPUTLAGER sowie relevante Mengen von Stoffen, die sich in der Behandlung befinden</b>													
1				Fett / Mobil SHC Grease 460WT etc.	120112	R						0,00	<input type="checkbox"/>
2				syntetisches Öl / Mobil SHC 629	130206	R						0,00	<input type="checkbox"/>
3				Ölfilter/Hauptgetrieb	150202	R						0,00	<input type="checkbox"/>
<b>OUTPUTLAGER</b>													
4				PE-Folie	170203	R						0,00	
5				Pappe	150101	R						0,00	
6				Papierreste	150101	R						0,00	
7				Holz	170201	R						0,00	
8				Styropor	150102	R						0,00	
9				Teppichreste	170904	R						0,00	
10				Kabelreste	170407	R						0,00	
11				Kabelbinderreste	150102	R						0,00	
12				Verpackungsmaterial	150101	R						0,00	
13				haushaltähnliche Abfälle	200301	R						0,00	

Antragsteller: 3 Energy Projekt GmbH &amp; Co.KG

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 27.08.2024 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b5

lfd. - Nr.	Lagerort		Stoffstrom Nr. lt. Fließbild	Bezeichnung des gehandhabten/anfallenden Stoffes, des Produktes oder des Abfalls	Abfallschlüssel gemäß AVV	Beseitigungs-/ Verwertungsverfahren	maximale Lagermengen			Transportweg (Entfernung zur Behandlungsanlage / Deponie [km])	Entsorgungskosten (einschl. Aufnahme und Transport) incl. MWSt [€/t]	Summe der Entsorgungskosten [€]	Outputlager = Inputlager
	Nr.	Bezeichnung					gefährl. Abfall [t]	nicht gefährl. Abfall [t]	Produkte geh. Stoffe [t]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14				Putzlappen (mit Fett und Ölresten)	150110	R						0,00	
15				Altfarben, Spraydosen, Dichtmittel	080111, 160504	R						0,00	
16				Ölfolter Hydraulik	150202	R						0,00	
17				BelüftungsfilerHauptgetriebe	150203	R						0,00	
18				Belüftungsfiler /Schaltschrank	150203	R						0,00	
19				Kohlebürsten insp. jährlich Austausch nach Bedarf	160216	R						0,00	
20				Bremsbeläge	160112	R						0,00	
21				Kühlwasser	160305	R						0,00	
22				Fett/Maschinenhaus/Nabe	120112	R						0,00	
23				Akkumulatoren/Pitchsystem	160209	R						0,00	
24				Öl Hauptgetriebe	13203	R						0,00	
25				Öl Pitchsystem	130203	R						0,00	
26				Öl Azimuthgetriebe	130206	R						0,00	
27				Öl Hydraulik	130110	R						0,00	
28				Papiertücher Montageplatz	150202	R						0,00	
29				Putzlappen Montageplatz	150202	R						0,00	

<b>Summe der Lagermengen:</b>	0,00	0,00	0,00	<b>Summe der Entsorgungskosten</b>	0,00 €
-------------------------------	------	------	------	------------------------------------	--------

Antragsteller: 3 Energy Projekt GmbH &amp; Co.KG

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 27.08.2024 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b5

Antragsteller: 3 Energy Projekt GmbH & Co.KG

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 27.08.2024 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b5

## 9.5 Maßnahmen zur Abfallvermeidung

Im Kapitel 9.5. wird auf folgende Herstellerseitige Punkte eingegangen.

Anhänge:

9.5.1. Abfallbeseitigung

9.5.2. Abfälle bei Anlagenbetrieb D4k

9.5.3. Betriebsanweisung Umschlag Wassergefährdender Stoffe

9.5.4. Getriebeölwechsel WEA

9.5.5. Einsatz von Flüssigkeiten und Maßnahmen D4k

9.5.6. Stellungnahme Störfallverordnung (12. BImSchV) N163-6X

Anlagen:

- 9.5.1. Abfallbeseitigung.pdf
- 9.5.2. Abfaelle bei Anlagenbetrieb\_D4k.pdf
- 9.5.3. BA Umschlag wassergefaehrdender Stoffe.pdf
- 9.5.4. Getriebeölwechsel WEA.pdf
- 9.5.5. Einsatz von Flüssigkeiten & Maßnahmen\_D4k.pdf
- 9.5.6. Stellungnahme Stoerfall-Verordnung 12. BImSchV N163-6.X.pdf

	<p>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</p>	<p>Doc.: <b>NALLO1_008536_DE</b></p>
		<p>Rev.: <b>08</b></p>
<p><b>ABFALLBESEITIGUNG</b></p>		<p>Page: <b>1/8</b></p>



Language: DE - German  
 Department: Engineering/ CPS / Processes & Documents

<p>Done</p> <p>08-02-2023</p>	<p>Reviewed</p> <p> AGL. 08-02-2023</p>	<p>Approved</p> <p> AGL. 08-02-2023</p>
-------------------------------	--	--

  
TKI

© 2023 NORDEX GROUP. All rights reserved.

---

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2023 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

## Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Gamma	K08 Gamma	N90/2500, N100/2500, N117/2400
Delta	K08 Delta	N100/3300, N117/3000, N117/3000 controlled, N117/3600, N131/3000, N131/3000 controlled, N131/3300, N131/3600, N131/3900
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X, N175/6.X

# Inhalt

- 1. Abfälle bei Errichtung und Inbetriebnahme..... 5**
- 2. Abfälle während der Betriebszeit ..... 5**
- 3. Verwertung oder Beseitigung von Abfällen ..... 6**

## 1. Abfälle bei Errichtung und Inbetriebnahme

Nachstehend aufgeführt sind die Mengen der typisch anfallenden Abfälle bei der Errichtung einer Windenergieanlage. Die Mengen können abhängig von der Transporttechnik und dem Maschinentyp variieren.

- 30 m<sup>2</sup> PE-Folie
- 100 m<sup>2</sup> Pappe
- 50 m<sup>2</sup> Papierreste (Papiertücher)
- bis zu 500 kg Holz
- 2 m<sup>3</sup> Styropor
- 5 kg Teppichreste
- bis zu 30 kg Kabelreste
- 1 kg Kabelbinderreste
- 30 kg Verpackungsmaterial
- 20 kg haushaltsähnliche Abfälle
- 10 kg Putzlappen (mit Fett und Ölresten)
- Altfarben, Spraydosen, Dichtmittel

Auf jeder Baustelle wird von einem Entsorgungsfachbetrieb eine Toilette bereitgestellt.

## 2. Abfälle während der Betriebszeit

Der Betrieb von Windenergieanlagen erzeugt kaum typische Abfälle im Sinn des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, da keine Roh- oder Recyclingstoffe verarbeitet werden.

Überwiegend fallen verschlissene Teile und Material an:

- Ölfilter
- BelüftungsfILTER
- Kohlebürsten
- Bremsbeläge
- Fettreste
- Öl
- entleerte Behältnisse (Schmiermittel)
- Verpackungsmaterial
- Putzlappen (mit Fett und Ölresten)
- Akkumulatoren

### 3. Verwertung oder Beseitigung von Abfällen

Sämtliche Abfälle, die während der Errichtung bzw. während der Wartung oder Reparaturen der Windenergieanlage entstehen, werden gesammelt und von einem Entsorgungsfachbetrieb gegen Nachweis entsorgt. Sondermüll, wie z. B. Akkumulatoren, ölhaltige Abfälle und Altfette, werden separat gesammelt und von einem zugelassenen Entsorgungsfachbetrieb gegen Nachweis entsorgt.

Wichtigster Abfall während des Betriebs sind die Altöle. Diese fallen jedoch nicht regelmäßig, sondern nur in zeitlichen Abständen nach Erfordernis an. Bei der Wartung werden Ölproben aus dem Getriebe entnommen und der Zustand des Öls im Labor untersucht.

Sollte ein Ölwechsel notwendig sein, werden die dabei anfallenden Altöle über ein hierfür zugelassenen Entsorgungsfachbetrieb aus der Region gegen Nachweis entsorgt.

Die Mengen der eingesetzten Schmierstoffe können dem Dokument „Schmierstoffe, Kühlmittel, Transformatoröl und Maßnahmen gegen unfallbedingten Austritt“ bzw. „Einsatz von Flüssigkeiten und Maßnahmen gegen unfallbedingten Austritt“ entnommen werden.

---

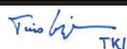


	<b>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</b>	Doc.: <b>E0004003703</b>
		Rev.: <b>06</b>
<b>ABFÄLLE BEIM BETRIEB DER ANLAGE</b>		Page: <b>1/6</b>



Language: DE - German  
 Department: Engineering/ CPS / Processes & Documents

Done  08-02-2023	Reviewed   08-02-2023	Approved   08-02-2023
------------------------	---	---

  
TKI

© 2023 NORDEX GROUP. All rights reserved.

---

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2023 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG  
Langenhorner Chaussee 600  
22419 Hamburg  
Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

## Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X, N175/6.X

## Abfälle beim Betrieb der Nordex-Anlagen Delta4000

Beim normalen Betrieb einer Windkraftanlage fallen verschiedene Abfälle an. Zum größten Teil entstehen diese im Rahmen einer geplanten Wartung. Die hier angegebenen Werte sind als grobe Erfahrungswerte zu verstehen, da durch Laufzeitunterschiede oder projekt- und anlagenspezifische Parameter abweichende Werte auftreten können.

	Handelsname	Verwendung in	Abfallmenge	Anfallhäufigkeit	rechn. Jahresmenge	Konsistenz	AVV/EAK Schlüssel <sup>1)</sup>
1	Ölfilter	Hauptgetriebe	10 kg	jährlich	10 kg	fest	15 02 02 <sup>2)</sup>
2	Ölfilter	Hydraulik	0,5 kg	jährlich	0,5 kg	fest	
3	Belüftungsfilter	Hauptgetriebe	0,5 kg	jährlich	0,5 kg	fest	15 02 03
4	Belüftungsfilter	Schaltschrank	1 m <sup>3</sup>	jährlich	1 m <sup>3</sup>	fest	
5	Kohlebürsten	Generator	5 kg	jährliche Inspektion Tausch n. Befund	2,5 kg	fest	16 02 16
6	Kohlebürsten	Hauptlager	3 kg		1,5 kg	fest	
7	Bremsbeläge	Rotorbrems-scheibe	12 kg	n. Befund ca. 5-jährlich	2,4 kg	fest	16 01 12
8	Kühlwasser	Maschinenhaus	7 kg	jährlich	7 kg	flüssig	16 03 05 <sup>2)</sup>
			300 kg	n. Befund ca. 5-jährlich	60 kg		
9	Akkumulatoren	Pitchsystem	75 kg	10-jährlich	7,5 kg	fest	16 02 09 <sup>2)</sup>
10	Fett	Maschinenhaus und Nabe	max. 50 kg	jährlich	50 kg	pastös	12 01 12 <sup>2)</sup>
11	Öl	Hauptgetriebe	0,75 m <sup>3</sup>	n. Befund ca. 7-jährlich	0,1 m <sup>3</sup>	flüssig	13 02 06 <sup>2)</sup>
12	Öl	Pitchgetriebe	0,015 m <sup>3</sup>	n. Befund ca. 7-jährlich	0,002 m <sup>3</sup>	flüssig	
13	Öl	Azimuthgetriebe	0,132 m <sup>3</sup>	n. Befund ca. 7-jährlich	0,019 m <sup>3</sup>	flüssig	
14	Öl	Hydraulik	0,025 m <sup>3</sup>	5-jährlich	0,005 m <sup>3</sup>	flüssig	13 01 10 <sup>2)</sup>
15	Papiertücher	Montageplatz	2 kg	jährlich	2 kg	fest	15 02 02 <sup>2)</sup>
16	Putzlappen	Montageplatz	25 kg	jährlich	25 kg	fest	
17	Restmüll	Montageplatz	10 kg	jährlich	10 kg	fest	20 03 01

<sup>1)</sup> Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) / Europäischer Abfallartenkatalog (EAK)

<sup>2)</sup> gefährliche Abfälle

- 15 02 02: Aufsaug- und Filtermaterialien (einschl. Ölfilter), Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
- 15 02 03: Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher, Schutzkleidung mit Ausnahme derjenigen, die unter 15 02 02 fallen
- 16 02 16: aus gebrauchten Geräten entfernte Bestandteile mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 15 fallen
- 16 01 12: Bremsbeläge mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 01 11\* fallen

- 16 03 05: organische Abfälle die gefährliche Stoffe enthalten
- 16 02 09: Transformatoren und Kondensatoren, die Leiterplatten enthalten
- 12 01 12: gebrauchte Wachse und Fette
- 13 02 06: synthetische Maschinen-, Getriebeöle
- 13 01 10: nicht chlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis
- 20 03 01: gemischte Siedlungsabfälle



## Betriebsanweisung Umschlag von wassergefährdenden Stoffen an WEA

Datum: 30.10.2023

Version: 1.0

BA-Nr.: BA-GER-SERV-029

### Geltungsbereich

**Diese Betriebsanweisung gilt für den Umschlag von wassergefährdenden Stoffen an Nordex-Windenergieanlagen. Wassergefährdende Stoffe im Sinne dieser Betriebsanweisung sind alle Betriebsmittel wie z.B. Kühlmittel, Öle und Schmierstoffe, die zur oder von der WEA transportiert werden und die als wassergefährdend eingestuft sind. Mit „Umschlag“ ist der Transport der Stoffe an der WEA vom Service-Fahrzeug bis in das Maschinenhaus und umgekehrt gemeint.**

### Gefahren für Menschen und Umwelt

Neben Gefährdungen für Menschen, die sich aufgrund der Einstufung als Gefahrstoff ergeben (näheres hierzu in den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern und Betriebsanweisungen für Gefahrstoffe), besitzen insbesondere die in der WEA eingesetzten Betriebsmittel wie Öle, Schmierstoffe und Kühlmittel wassergefährdende Eigenschaften, die sich negativ auf Lebewesen und Mikroorganismen auswirken, wenn diese ins (Grund-) Wasser gelangen. Daher ist die Freisetzung wassergefährdender Stoffe in die Umwelt zu vermeiden.

### Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

- Betriebsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter der zu verwendenden Stoffe sind stets mitzuführen.
- Alle wassergefährdenden Stoffe dürfen nur in geeigneten, unbeschädigten Behältnissen, z.B. Originalgebinden, transportiert werden.
- Müssen wassergefährdende Stoffe vor dem Einsatz in der WEA umgefüllt werden, so ist dies nur am Service Point zulässig. Ein Umfüllen wassergefährdender Stoffe im oder am Servicefahrzeug an der WEA ist verboten.
- Beim Transport im Servicefahrzeug sind die Behälter gegen Umfallen oder Beschädigung zu sichern.
- Während des gesamten Serviceeinsatzes ist ein Spillkit mit geeignetem Bindemittel mitzuführen.
- So dicht wie möglich an die WEA heranfahren, um die Wegstrecke des Transports so gering wie möglich zu halten. Andere Regelungen, z.B. Gefahr von Eisabwurf, bleiben hiervon unberührt und gelten vorrangig.
- Der Transport vom Servicefahrzeug zur WEA ist nur in einer geeigneten Hebetasche aus Tarpaulin, die auch zum Kranen verwendet werden darf und soll, zulässig (z.B. Hebetasche eckig, WLL 400 kg, EMG Modell 4487).
- Der Transport und das Kranen im Big Bag ist verboten.
- Das Kranen ist nur unter Verwendung einer Hebetasche zulässig. Das direkte Anschlagen der Gebinde ist verboten.
- Beim Kranen muss eine Führungsleine verwendet werden. Die maximale Windgeschwindigkeit von 12m/s im 10-Minuten-Mittel darf nicht überschritten werden. Je nach Gewicht und Größe der zu kranenden Last ist es möglich, dass bereits bei geringeren Windgeschwindigkeiten das Kranen einzustellen ist. Es muss vermieden werden, dass die Last unkontrolliert gegen die Turmwand schlägt.
- Wassergefährdende Stoffe nicht zusammen mit scharfen oder spitzen Gegenständen Kranen.
- Auch leere Behälter während des Umschlags stets geschlossen halten.
- Beim Auffüllen innerhalb der Anlage geeignete Hilfsmittel wie Trichter o.ä. als Einfüllhilfe verwenden.
- Dämpfe nicht einatmen.
- Verschüttete Kleinmengen sofort aufnehmen.
- Bei Wechsel des Getriebeöls sind die Anforderungen aus dem Dokument NALL01\_008534\_DE „Getriebeölwechsel an Nordex-Windenergieanlagen“ in der aktuellen Revision einzuhalten.

## Betriebsanweisung Umschlag von wassergefährdenden Stoffen an WEA

Datum: 30.10.2023

Version: 1.0

BA-Nr.: BA-GER-SERV-029

### Verhalten bei Austritt in die Umwelt

- Verschüttete / ausgelaufene Flüssigkeiten umgehend mit Bindemittel bedecken. Hierbei die vorgeschriebene persönliche Schutzkleidung tragen.
- Eine weitere Ausbreitung in die Umgebung z.B. durch die Verwendung von Ölbindeschläuchen als Barriere verhindern.
- Gebundene Flüssigkeit oder feste Stoffe aufnehmen und der Entsorgung zuführen.
- Bei Leckagen, die während des Kranens auftreten, Hubvorgang stoppen und Material ablassen. Weitere Maßnahmen siehe oben bzw. angepasst an das Ausmaß der Leckage.
- Alle weiteren Maßnahmen sind immer mit der unteren Wasserschutzbehörde abzustimmen.

### Verhalten bei Unfällen / Erste Hilfe-Maßnahmen



- Die konkreten Maßnahmen richten sich nach dem Sicherheitsdatenblatt bzw. der Betriebsanweisung des jeweiligen Stoffes.
- Nach Augenkontakt: gründlich spülen, bei anhaltenden Beschwerden Arzt aufsuchen.
- Nach Hautkontakt: kontaminierte Kleidung sofort ausziehen. Gründlich spülen. Bei andauernden Beschwerden Arzt aufsuchen.
- Nach Einatmen: Bei anhaltenden Beschwerden Arzt aufsuchen.
- Nach Verschlucken: Umgehend einen Arzt aufsuchen.
- Bei einem Arztbesuch ist das Sicherheitsdatenblatt und gegebenenfalls die Betriebsanweisung sowie das Etikett des verwendeten Stoffes mitzunehmen.

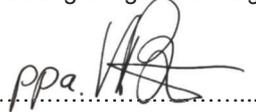


### Inkrafttreten und Bedeutung

Diese Betriebsanweisung tritt gemäß Freigabedatum in Kraft.

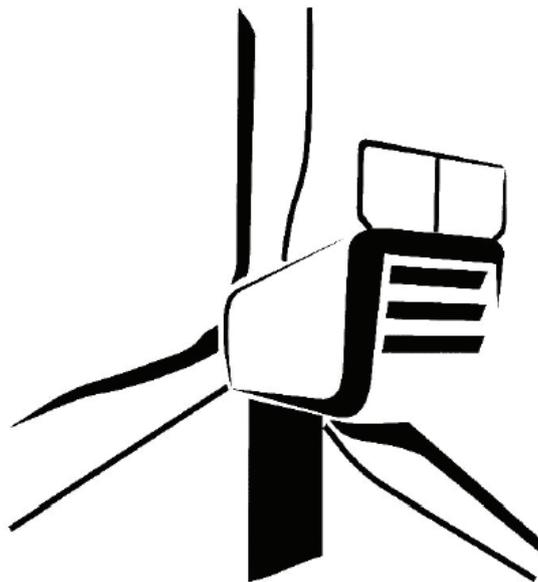
03.01.2024

Freigabe Linie




Freigabe HSE Region Central

	<p>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</p>	<p>Doc.: <b>NALL01_008534_DE</b></p>
		<p>Rev.: <b>07</b></p>
<p><b>GETRIEBEÖLWECHSEL AN NORDEX- WINDENERGIEANLAGEN</b></p>		<p>Page: <b>1/8</b></p>



Language: DE - German  
 Department: Engineering/ CPS / Processes & Documents

<p>Done</p> <p>08-02-2023</p>	<p>Reviewed</p> <p> A.G.L. 08-02-2023</p>	<p>Approved</p> <p> A.G.L. 08-02-2023</p>
-------------------------------	--	--

© 2023 NORDEX GROUP. All rights reserved.

---

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2023 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

## Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Gamma	K08 Gamma	N90/2500, N100/2500, N117/2400
Delta	K08 Delta	N100/3300, N117/3000, N117/3000 controlled, N117/3600, N131/3000, N131/3000 controlled, N131/3300, N131/3600, N131/3900
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X, N175/6.X

## 9.5 Maßnahmen zur Abfallvermeidung

Im Kapitel 9.5. wird auf folgende Herstellerseitige Punkte eingegangen.

Anhänge:

9.5.1. Abfallbeseitigung

9.5.2. Abfälle bei Anlagenbetrieb D4k

9.5.3. Betriebsanweisung Umschlag Wassergefährdender Stoffe

9.5.4. Getriebeoelwechsel WEA

9.5.5. Einsatz von Flüssigkeiten und Maßnahmen D4k

9.5.6. Stellungnahme Störfallverordnung (12. BImSchV) N163-6X

Anlagen:

- 9.5.1. Abfallbeseitigung.pdf
- 9.5.2. Abfaelle bei Anlagenbetrieb\_D4k.pdf
- 9.5.3. BA Umschlag wassergefaehrdender Stoffe.pdf
- 9.5.4. Getriebeoelwechsel WEA.pdf
- 9.5.5. Einsatz von Flueßigkeiten & Maßnahmen\_D4k.pdf
- 9.5.6. Stellungnahme Stoerfall-Verordnung 12. BImSchV N163-6.X.pdf

	<p>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</p>	<p>Doc.: <b>NALLO1_008536_DE</b></p>
		<p>Rev.: <b>08</b></p>
<p><b>ABFALLBESEITIGUNG</b></p>		<p>Page: <b>1/8</b></p>



Language: DE - German  
 Department: Engineering/ CPS / Processes & Documents

<p>Done</p> <p>08-02-2023</p>	<p>Reviewed</p> <p> AGL. 08-02-2023</p>	<p>Approved</p> <p> AGL. 08-02-2023</p>
-------------------------------	--	--

  
TKI

© 2023 NORDEX GROUP. All rights reserved.

---

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2023 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

## Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Gamma	K08 Gamma	N90/2500, N100/2500, N117/2400
Delta	K08 Delta	N100/3300, N117/3000, N117/3000 controlled, N117/3600, N131/3000, N131/3000 controlled, N131/3300, N131/3600, N131/3900
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X, N175/6.X

# Inhalt

- 1. Abfälle bei Errichtung und Inbetriebnahme..... 5**
- 2. Abfälle während der Betriebszeit ..... 5**
- 3. Verwertung oder Beseitigung von Abfällen ..... 6**

## 1. Abfälle bei Errichtung und Inbetriebnahme

Nachstehend aufgeführt sind die Mengen der typisch anfallenden Abfälle bei der Errichtung einer Windenergieanlage. Die Mengen können abhängig von der Transporttechnik und dem Maschinentyp variieren.

- 30 m<sup>2</sup> PE-Folie
- 100 m<sup>2</sup> Pappe
- 50 m<sup>2</sup> Papierreste (Papiertücher)
- bis zu 500 kg Holz
- 2 m<sup>3</sup> Styropor
- 5 kg Teppichreste
- bis zu 30 kg Kabelreste
- 1 kg Kabelbinderreste
- 30 kg Verpackungsmaterial
- 20 kg haushaltsähnliche Abfälle
- 10 kg Putzlappen (mit Fett und Ölresten)
- Altfarben, Spraydosen, Dichtmittel

Auf jeder Baustelle wird von einem Entsorgungsfachbetrieb eine Toilette bereitgestellt.

## 2. Abfälle während der Betriebszeit

Der Betrieb von Windenergieanlagen erzeugt kaum typische Abfälle im Sinn des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, da keine Roh- oder Recyclingstoffe verarbeitet werden.

Überwiegend fallen verschlissene Teile und Material an:

- Ölfilter
- BelüftungsfILTER
- Kohlebürsten
- Bremsbeläge
- Fettreste
- Öl
- entleerte Behältnisse (Schmiermittel)
- Verpackungsmaterial
- Putzlappen (mit Fett und Ölresten)
- Akkumulatoren

### 3. Verwertung oder Beseitigung von Abfällen

Sämtliche Abfälle, die während der Errichtung bzw. während der Wartung oder Reparaturen der Windenergieanlage entstehen, werden gesammelt und von einem Entsorgungsfachbetrieb gegen Nachweis entsorgt. Sondermüll, wie z. B. Akkumulatoren, ölhaltige Abfälle und Altfette, werden separat gesammelt und von einem zugelassenen Entsorgungsfachbetrieb gegen Nachweis entsorgt.

Wichtigster Abfall während des Betriebs sind die Altöle. Diese fallen jedoch nicht regelmäßig, sondern nur in zeitlichen Abständen nach Erfordernis an. Bei der Wartung werden Ölproben aus dem Getriebe entnommen und der Zustand des Öls im Labor untersucht.

Sollte ein Ölwechsel notwendig sein, werden die dabei anfallenden Altöle über ein hierfür zugelassenen Entsorgungsfachbetrieb aus der Region gegen Nachweis entsorgt.

Die Mengen der eingesetzten Schmierstoffe können dem Dokument „Schmierstoffe, Kühlmittel, Transformatoröl und Maßnahmen gegen unfallbedingten Austritt“ bzw. „Einsatz von Flüssigkeiten und Maßnahmen gegen unfallbedingten Austritt“ entnommen werden.

---



	<b>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</b>	Doc.: <b>E0004003703</b>
		Rev.: <b>06</b>
<b>ABFÄLLE BEIM BETRIEB DER ANLAGE</b>		Page: <b>1/6</b>



Language: DE - German  
 Department: Engineering/ CPS / Processes & Documents

Done  08-02-2023	Reviewed   08-02-2023	Approved   08-02-2023
------------------------	---	---

  
TKI

© 2023 NORDEX GROUP. All rights reserved.

---

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2023 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG  
Langenhorner Chaussee 600  
22419 Hamburg  
Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

## Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X, N175/6.X

## Abfälle beim Betrieb der Nordex-Anlagen Delta4000

Beim normalen Betrieb einer Windkraftanlage fallen verschiedene Abfälle an. Zum größten Teil entstehen diese im Rahmen einer geplanten Wartung. Die hier angegebenen Werte sind als grobe Erfahrungswerte zu verstehen, da durch Laufzeitunterschiede oder projekt- und anlagenspezifische Parameter abweichende Werte auftreten können.

	Handelsname	Verwendung in	Abfallmenge	Anfallhäufigkeit	rechn. Jahresmenge	Konsistenz	AVV/EAK Schlüssel <sup>1)</sup>
1	Ölfilter	Hauptgetriebe	10 kg	jährlich	10 kg	fest	15 02 02 <sup>2)</sup>
2	Ölfilter	Hydraulik	0,5 kg	jährlich	0,5 kg	fest	
3	Belüftungsfilter	Hauptgetriebe	0,5 kg	jährlich	0,5 kg	fest	15 02 03
4	Belüftungsfilter	Schaltschrank	1 m <sup>3</sup>	jährlich	1 m <sup>3</sup>	fest	
5	Kohlebürsten	Generator	5 kg	jährliche Inspektion Tausch n. Befund	2,5 kg	fest	16 02 16
6	Kohlebürsten	Hauptlager	3 kg		1,5 kg	fest	
7	Bremsbeläge	Rotorbrems-scheibe	12 kg	n. Befund ca. 5-jährlich	2,4 kg	fest	16 01 12
8	Kühlwasser	Maschinenhaus	7 kg	jährlich	7 kg	flüssig	16 03 05 <sup>2)</sup>
			300 kg	n. Befund ca. 5-jährlich	60 kg		
9	Akkumulatoren	Pitchsystem	75 kg	10-jährlich	7,5 kg	fest	16 02 09 <sup>2)</sup>
10	Fett	Maschinenhaus und Nabe	max. 50 kg	jährlich	50 kg	pastös	12 01 12 <sup>2)</sup>
11	Öl	Hauptgetriebe	0,75 m <sup>3</sup>	n. Befund ca. 7-jährlich	0,1 m <sup>3</sup>	flüssig	13 02 06 <sup>2)</sup>
12	Öl	Pitchgetriebe	0,015 m <sup>3</sup>	n. Befund ca. 7-jährlich	0,002 m <sup>3</sup>	flüssig	
13	Öl	Azimuthgetriebe	0,132 m <sup>3</sup>	n. Befund ca. 7-jährlich	0,019 m <sup>3</sup>	flüssig	
14	Öl	Hydraulik	0,025 m <sup>3</sup>	5-jährlich	0,005 m <sup>3</sup>	flüssig	13 01 10 <sup>2)</sup>
15	Papiertücher	Montageplatz	2 kg	jährlich	2 kg	fest	15 02 02 <sup>2)</sup>
16	Putzlappen	Montageplatz	25 kg	jährlich	25 kg	fest	
17	Restmüll	Montageplatz	10 kg	jährlich	10 kg	fest	20 03 01

<sup>1)</sup> Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) / Europäischer Abfallartenkatalog (EAK)

<sup>2)</sup> gefährliche Abfälle

- 15 02 02: Aufsaug- und Filtermaterialien (einschl. Ölfilter), Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
- 15 02 03: Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher, Schutzkleidung mit Ausnahme derjenigen, die unter 15 02 02 fallen
- 16 02 16: aus gebrauchten Geräten entfernte Bestandteile mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 15 fallen
- 16 01 12: Bremsbeläge mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 01 11\* fallen

- 16 03 05: organische Abfälle die gefährliche Stoffe enthalten
- 16 02 09: Transformatoren und Kondensatoren, die Leiterplatten enthalten
- 12 01 12: gebrauchte Wachse und Fette
- 13 02 06: synthetische Maschinen-, Getriebeöle
- 13 01 10: nicht chlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis
- 20 03 01: gemischte Siedlungsabfälle



## Betriebsanweisung Umschlag von wassergefährdenden Stoffen an WEA

Datum: 30.10.2023

Version: 1.0

BA-Nr.: BA-GER-SERV-029

### Geltungsbereich

**Diese Betriebsanweisung gilt für den Umschlag von wassergefährdenden Stoffen an Nordex-Windenergieanlagen. Wassergefährdende Stoffe im Sinne dieser Betriebsanweisung sind alle Betriebsmittel wie z.B. Kühlmittel, Öle und Schmierstoffe, die zur oder von der WEA transportiert werden und die als wassergefährdend eingestuft sind. Mit „Umschlag“ ist der Transport der Stoffe an der WEA vom Service-Fahrzeug bis in das Maschinenhaus und umgekehrt gemeint.**

### Gefahren für Menschen und Umwelt

Neben Gefährdungen für Menschen, die sich aufgrund der Einstufung als Gefahrstoff ergeben (näheres hierzu in den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern und Betriebsanweisungen für Gefahrstoffe), besitzen insbesondere die in der WEA eingesetzten Betriebsmittel wie Öle, Schmierstoffe und Kühlmittel wassergefährdende Eigenschaften, die sich negativ auf Lebewesen und Mikroorganismen auswirken, wenn diese ins (Grund-) Wasser gelangen. Daher ist die Freisetzung wassergefährdender Stoffe in die Umwelt zu vermeiden.

### Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

- Betriebsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter der zu verwendenden Stoffe sind stets mitzuführen.
- Alle wassergefährdenden Stoffe dürfen nur in geeigneten, unbeschädigten Behältnissen, z.B. Originalgebinden, transportiert werden.
- Müssen wassergefährdende Stoffe vor dem Einsatz in der WEA umgefüllt werden, so ist dies nur am Service Point zulässig. Ein Umfüllen wassergefährdender Stoffe im oder am Servicefahrzeug an der WEA ist verboten.
- Beim Transport im Servicefahrzeug sind die Behälter gegen Umfallen oder Beschädigung zu sichern.
- Während des gesamten Serviceeinsatzes ist ein Spillkit mit geeignetem Bindemittel mitzuführen.
- So dicht wie möglich an die WEA heranfahren, um die Wegstrecke des Transports so gering wie möglich zu halten. Andere Regelungen, z.B. Gefahr von Eisabwurf, bleiben hiervon unberührt und gelten vorrangig.
- Der Transport vom Servicefahrzeug zur WEA ist nur in einer geeigneten Hebetasche aus Tarpaulin, die auch zum Kranen verwendet werden darf und soll, zulässig (z.B. Hebetasche eckig, WLL 400 kg, EMG Modell 4487).
- Der Transport und das Kranen im Big Bag ist verboten.
- Das Kranen ist nur unter Verwendung einer Hebetasche zulässig. Das direkte Anschlagen der Gebinde ist verboten.
- Beim Kranen muss eine Führungsleine verwendet werden. Die maximale Windgeschwindigkeit von 12m/s im 10-Minuten-Mittel darf nicht überschritten werden. Je nach Gewicht und Größe der zu kranenden Last ist es möglich, dass bereits bei geringeren Windgeschwindigkeiten das Kranen einzustellen ist. Es muss vermieden werden, dass die Last unkontrolliert gegen die Turmwand schlägt.
- Wassergefährdende Stoffe nicht zusammen mit scharfen oder spitzen Gegenständen Kranen.
- Auch leere Behälter während des Umschlags stets geschlossen halten.
- Beim Auffüllen innerhalb der Anlage geeignete Hilfsmittel wie Trichter o.ä. als Einfüllhilfe verwenden.
- Dämpfe nicht einatmen.
- Verschüttete Kleinmengen sofort aufnehmen.
- Bei Wechsel des Getriebeöls sind die Anforderungen aus dem Dokument NALL01\_008534\_DE „Getriebeölwechsel an Nordex-Windenergieanlagen“ in der aktuellen Revision einzuhalten.

## Betriebsanweisung Umschlag von wassergefährdenden Stoffen an WEA

Datum: 30.10.2023

Version: 1.0

BA-Nr.: BA-GER-SERV-029

### Verhalten bei Austritt in die Umwelt

- Verschüttete / ausgelaufene Flüssigkeiten umgehend mit Bindemittel bedecken. Hierbei die vorgeschriebene persönliche Schutzkleidung tragen.
- Eine weitere Ausbreitung in die Umgebung z.B. durch die Verwendung von Ölbindeschläuchen als Barriere verhindern.
- Gebundene Flüssigkeit oder feste Stoffe aufnehmen und der Entsorgung zuführen.
- Bei Leckagen, die während des Kranens auftreten, Hubvorgang stoppen und Material ablassen. Weitere Maßnahmen siehe oben bzw. angepasst an das Ausmaß der Leckage.
- Alle weiteren Maßnahmen sind immer mit der unteren Wasserschutzbehörde abzustimmen.

### Verhalten bei Unfällen / Erste Hilfe-Maßnahmen



- Die konkreten Maßnahmen richten sich nach dem Sicherheitsdatenblatt bzw. der Betriebsanweisung des jeweiligen Stoffes.
- Nach Augenkontakt: gründlich spülen, bei anhaltenden Beschwerden Arzt aufsuchen.
- Nach Hautkontakt: kontaminierte Kleidung sofort ausziehen. Gründlich spülen. Bei andauernden Beschwerden Arzt aufsuchen.
- Nach Einatmen: Bei anhaltenden Beschwerden Arzt aufsuchen.
- Nach Verschlucken: Umgehend einen Arzt aufsuchen.
- Bei einem Arztbesuch ist das Sicherheitsdatenblatt und gegebenenfalls die Betriebsanweisung sowie das Etikett des verwendeten Stoffes mitzunehmen.

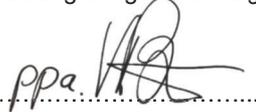


### Inkrafttreten und Bedeutung

Diese Betriebsanweisung tritt gemäß Freigabedatum in Kraft.

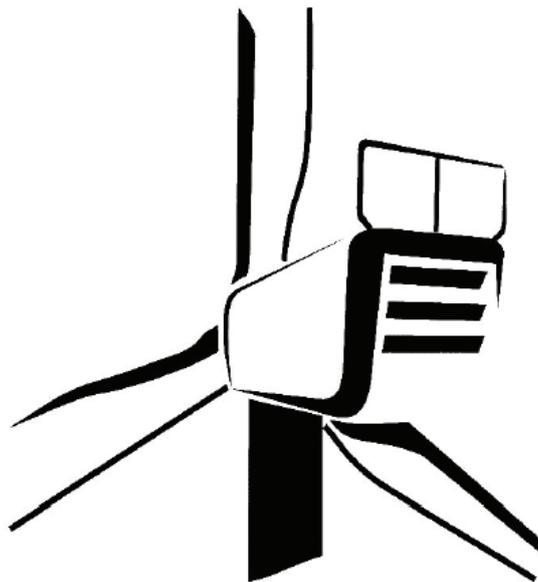
03.01.2024

Freigabe Linie




Freigabe HSE Region Central

	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Doc.: <b>NALL01_008534_DE</b>
		Rev.: <b>07</b>
<b>GETRIEBEÖLWECHSEL AN NORDEX- WINDENERGIEANLAGEN</b>		Page: <b>1/8</b>



Language: DE - German  
Department: Engineering/ CPS / Processes & Documents

Done  08-02-2023	Reviewed   08-02-2023	Approved   08-02-2023
------------------------	---	---

© 2023 NORDEX GROUP. All rights reserved.

---

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2023 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

## Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Gamma	K08 Gamma	N90/2500, N100/2500, N117/2400
Delta	K08 Delta	N100/3300, N117/3000, N117/3000 controlled, N117/3600, N131/3000, N131/3000 controlled, N131/3300, N131/3600, N131/3900
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X, N175/6.X

# Inhalt

- 1. Allgemeines ..... 5**
- 2. Vorgehensweise ..... 5**
- 3. Komponentenaufbau ..... 5**
- 4. Besondere Leistungen und Vorteile ..... 6**

# Inhalt

- 1. Allgemeines ..... 5**
- 2. Vorgehensweise ..... 5**
- 3. Komponentenaufbau ..... 5**
- 4. Besondere Leistungen und Vorteile ..... 6**

## 1. Allgemeines

Die Ölwechsel an allen Nordex-Windenergieanlagen (WEA) werden ausschließlich von hierfür zugelassenen, kompetenten Fachunternehmen durchgeführt. Diese Unternehmen werden in vorgeschriebenen Abständen zertifiziert.

## 2. Vorgehensweise

- Stoppen der WEA.
- Transport der benötigten Maschinen und Ausrüstungen ins Maschinenhaus in einer öldichten Tonne mit dem Bordkran.
- Anschließen des Saugschlauchs an das Ölablassventil.
- Die in der Tonne befindliche Ölpumpe drückt das Altöl über den Altölschlauch in den Altöltank, der sich auf einem für dieses Verfahren ausgerüsteten LKW befindet.
- Während des Herunterpumpens werden parallel die Filterelemente gewechselt.
- Nach dem Absaugen des Altöls wird das neue Öl über einen Frischölschlauch von unten nach oben gepumpt. Anschließend werden die Schläuche abgekuppelt, verschlossen, an der Tonne befestigt und zusammen mit dem Müll (Putzlappen, alte Ölfilter), der in Eimern gesammelt wird, zum LKW heruntergelassen.
- Bei einem unerwarteten Austreten von Öl am oberen Ende des Schlauches fungiert die Maschinenhausverkleidung als Auffangwanne.
- Im unwahrscheinlichen Fall des Ölaustretens wird umgehend Ölbindemittel eingesetzt.

Die Schläuche sind 4-fach überdruckfest, unterliegen einer gesetzlich vorgeschriebenen Kontrolle und werden maximal sechs Jahre verwendet.

Der Koffer des LKW ist als Wanne ausgeführt und kann somit eventuell austretendes Öl auffangen.

## 3. Komponentenaufbau

- Allrad-LKW mit isoliertem Kofferaufbau, Beheizung und Ladebordwand  
Aufnahmekapazität von 6 × 1.000-l-Containern oder 16 Frischölfässern je 208 l oder einer Kombination aus beidem.
- Aufnahmetank für ca. 4500 l Altöl.
- Spezierschlauchtrommel für 5 Frischöle, 1 Altöl sowie ein 400-V-Kabel.
- Pumpe, Armaturen, Mengenmessung etc.
- Bordgenerator (400 V, 7,5 KW)
- Seilwinde (260 m Seil, 400 kg Hubkraft).
- Feinfiltration des Frischöls auf 10 µm.

## 4. **Besondere Leistungen und Vorteile**

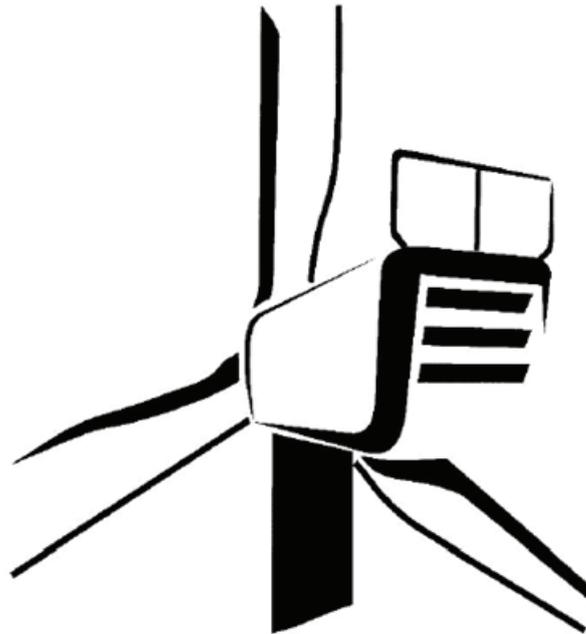
- Eigenständiger Ölwechsel ohne unmittelbare Unterstützung.
- Bis zu 5 verschiedene Getriebeöle auf dem LKW verfügbar.
- Die Ölpumpe erlaubt komplettes Leersaugen von Getriebesumpf, Lager- und Zahnradtaschen.
- Bei Bedarf Hochdruckspülung von verschmutzten Getrieben.
- Feinfiltrierung des frischen Öls während der Neubefüllung.
- Sicherer Umgang mit Alt- und Frischöl durch große, abgedichtete Ölauffangwanne.
- Altölentsorgung mit Entsorgungsnachweis.
- Komplette Dokumentation der durchgeführten Arbeiten.

---



**EINSATZ VON FLÜSSIGKEITEN UND  
MAßNAHMEN GEGEN UNFALLBEDINGTEN  
AUSTRITT**

PRODUKTSERIE DELTA4000



- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy SE & Co. KG, Department Engineering.

Sprache: DE-Deutsch

Abteilung: Engineering / CPS / Processes & Documents

<p>Erstellt</p> <p><i>Ingrid Bussemeier</i></p> <p>26-01-2024</p>	<p>Gepüft</p> <p><i>AGL.</i></p> <p>29-01-2024</p>	<p>Freigegeben</p> <p><i>JIL</i></p> <p>29-01-2024</p>
---	--	--

© 2023 NORDEX GROUP. Alle Rechte vorbehalten.

---

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung seines Inhalts, vollständig oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Nordex-Mitarbeiter und Mitarbeiter von vertrauenswürdigen Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG und Nordex SE und deren verbundenen Unternehmen im Sinne der §§ 15ff. des Aktiengesetzes (AktG) bestimmt und dürfen keinesfalls (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

© 2024 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg, Deutschland

Dieses Dokument enthält Informationen, deren Eigentumsrechte bei der Nordex Group liegen und die ohne die vorherige schriftliche Genehmigung durch autorisiertes Personal der Nordex Group nicht kopiert, verwendet, veröffentlicht oder in irgendeiner Form an Dritte weitergegeben werden dürfen. Alle hierin enthaltenen Informationen sind vertraulich zu behandeln und ausschließlich zum Nutzen der Nordex Group zu verwenden.

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Phone: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

## Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	Delta4000	N133/4.X N149/4.X N149/5.X N163/5.X N163/5.X ESH N163/6.X N175/6.X

## Inhalt

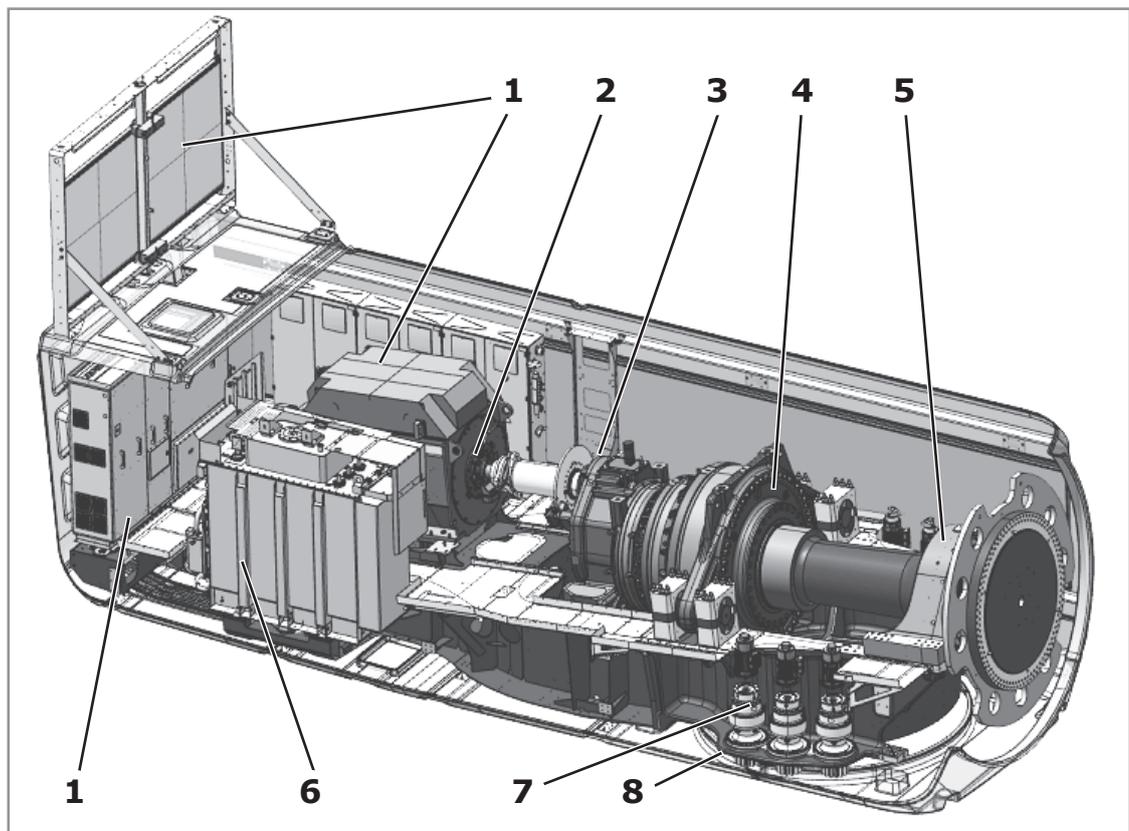
<b>1.</b>	<b>Anwendungsorte von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Konstruktive Maßnahmen gegen Austritt von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>Getriebeölwechsel .....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>Entsorgung.....</b>	<b>8</b>

## 1. Anwendungsorte von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten

In aktuell errichteten Windenergieanlagen der Baureihe Delta4000 von Nordex werden in verschiedenen Baugruppen Schmierstoffe und Kühlflüssigkeiten verwendet.

Es wird lediglich einer der aufgeführten Schmierstoffe und Flüssigkeiten pro Anwendungsort mit der angegebenen Gesamtmenge genutzt. Die Auswahl des Stoffes obliegt bei Erstausrüstung dem Hersteller der jeweiligen Komponente. In der Servicephase obliegt die Auswahl dem Nordex Service.

In folgenden Baugruppen werden die angegebenen Schmierstoffe oder Kühlmittel eingesetzt:



Anwendungsort	Bezeichnung	Flüssigkeit	Menge	WGK	GKS
1 Kühlsystem Maschinenhaus	<i>Antifrogen N44</i> <i>Antifrogen N50<sup>1)</sup></i>	Kühlflüssig- keit	ca. 300 l	1 1	Xn
2 Generatorlager	<i>Klüberplex BEM 41-132</i> Nur <i>Siemens, Winergy</i> und <i>Flender: Fuchs Urethyn XHD2</i>	Fett	12 kg	1 1	- <sup>2)</sup>
3 Hydrauliksystem	<i>Shell Tellus S4 VX 32</i>	Minera- lisches Öl	ca. 5 l	2	-
4 Getriebe inkl. Kühlkreislauf	<i>Fuchs RENOLIN UNISYN CLP 320</i> <i>Shell Omala S5 Wind 320</i> <i>Mobil SHC Gear 320 WT</i> <i>Castrol Optigear Synthetic CT 320</i>	Synthe- tisches Öl	ca. 700 l	1 1 1 1	-

	Anwendungsort	Bezeichnung	Flüssigkeit	Menge	WGK	GKS
5	Rotorlager	<i>Klüber BEM 41-141 Klübergrease WT</i>	Fett	ca. 60 kg	1 1	-
6	Transformator	<i>Midel 7131</i> oder gleichwertig	Transformatoröl	ca. 2200 l	awg <sup>3</sup>	-
7	Azimutgetriebe	<i>Avilub Gear 150 Shell Omala S4 GXV</i>	Synthetisches Öl	max. 8 x 22 l <sup>4</sup>	1 1	-
8	Azimutdrehverbindung Laufbahn	<i>Fuchs Gleitmo 585K</i> oder <i>585K Plus</i>	Fett	ca. 6,5 kg	1	-
8	Azimutdrehverbindung Verzahnung	<i>Fuchs Ceplattyn BL white</i>	Fett	ca. 3 kg	2	-
9	Pitchdrehverbindung Laufbahn	<i>Fuchs Gleitmo 585K</i> oder <i>585K Plus</i>	Fett	max. 33 kg	1	-
9	Pitchdrehverbindung Verzahnung	<i>Fuchs Ceplattyn BL white</i>	Fett	ca. 5 kg	2	-
-	Pitchgetriebe (nicht in Abbildung dargestellt)	<i>Avilub Gear 150 Shell Omala S4 GXV</i>	Synthetisches Öl	3 x 11 l	1 1	-

WGK: Wassergefährdungsklasse

GKS: Gefahrstoffklasse

Xn: Gesundheitsschädlich

<sup>1)</sup> Kühlflüssigkeit für Cold Climate Variante (CCV)

<sup>2)</sup> EU-Kennzeichnung nicht erforderlich

<sup>3)</sup> allgemein wassergefährdend

<sup>4)</sup> N133/N149/N163: max. 6; N175: max. 8

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

## 2. Konstruktive Maßnahmen gegen Austritt von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten

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.

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 außen an der Pitchdrehverbindung in die Altfettflaschen aus und verbleibt dort. Bei einem unfallbedingten Austritt verbleibt das Fett im Spinner.

Das **Rotorlager** ist mit berührenden Dichtungen ausgestattet. Fett tritt aus Bohrungen aus und wird über Leitungen direkt in einen Auffangbehälter geleitet. Dieser wird vom Service regelmäßig gereinigt.

Das **Getriebe** verfügt sowohl an der Antriebs- als auch der Abtriebswelle über nicht-schleifende, verschleißfreie Dichtungssysteme. Bei unfallbedingtem Ölaustritt am Getriebe wird das Öl in der Gondelverkleidung oder der öldichten Turmplattform aufgefangen. Zusätzlich wird der Getriebeölfüllstand im Getriebe überwacht.

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.

Die **Hydraulikeinheit** ist mit einem hocheffizienten Dichtungssystem ausgestattet, welches Ölaustritt verhindert. Falls dennoch ein Leck auftritt verbleibt das Öl innerhalb des Maschinenhauses.

Die **Azimetgetriebe** (Windrichtungsnachführung) verfügen über ein Dichtungssystem, das ein Austreten des Öls wirkungsvoll verhindert. Bei Schäden an der Dichtung verbleibt das Öl innerhalb des Maschinenhauses.

Die Laufbahnen der **Azimetdrehverbindung** 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 Haftschrmerstoff geschmiert, das sich nicht ablösen kann.

Unterhalb der Außenverzahnung wird evtl. abtropfendes Fett von der Verkleidung des Maschinenhauses aufgefangen, wo es entfernt werden kann.

Falls die vorgesehenen Auffangwannen die austretenden Flüssigkeiten nicht auffangen können, kann die **Maschinenhausverkleidung** die Flüssigkeiten auffangen. Die Teile der Bodenverkleidung sind als Wannen geformt. Alle Rohrleitungen sind über diesen Wannen verlegt. Das Volumen der Wannen der Maschinenhausverkleidung beträgt 2373 Liter.

Falls doch Flüssigkeiten aus dem Maschinenhaus im Bereich des Turmes austreten sollten, werden diese auf der obersten Turmplattform aufgefangen, da diese als öldichte Auffangwanne ausgebildet ist. Das Volumen der Auffangwanne beträgt 661 Liter.

Der **Transformator** befindet sich im Maschinenhaus und ist konstruktionsbedingt dicht, so dass im normalen Betrieb keine Kühlflüssigkeit austreten kann.

Die **Kühlsysteme** von Generator, Umrichter, Getriebe und Transformator werden im laufenden Betrieb ständig überwacht. Ein Druckabfall wird über die Betriebsführung sofort gemeldet, die Pumpen abgeschaltet und die Anlage gestoppt.

Die Kühlflüssigkeit ist eine Mischung aus Frostschutzlösung und Wasser.

Sollte es trotzdem zu einem Austreten von Flüssigkeiten im Maschinenhaus kommen, wird die Flüssigkeit durch die Bauart der Maschinenhausverkleidung als Wannenform aufgefangen und kann nach einer Störungsmeldung aus dieser entsorgt werden.

### **3.      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.

### **4.      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 Ölprobenuntersuchung oder wenn die maximale Betriebsdauer erreicht ist.

### **5.      Entsorgung**

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

---





**9.6 Sonstiges**

Errichtung von 5 WEA am  
Standort WP Kleinhartmannsdorf  
- Brand-Szenario unter Bodenschutzaspekten  
Projekt AD2061

erstellt: 25.02.2025  
Bauherr: 3Energy Projekt GmbH & Co. KG  
Am Steinberg 7  
09603 GROSSSCHIRMA  
Gutachterbüro: AQUATERRA Dresden GmbH - Gesellschaft für Problemlösungen  
der Wasser-, Abwasser- und Abfallwirtschaft mbH  
Gustav-Adolf-Straße 7  
01219 DRESDEN  
Gutachter: Dipl.- Geol. Roland Preußner  
Dipl.-Ing. Ricarda Krug



## INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines .....	5
2	Geologie und Hydrogeologie .....	5
3	Begutachtungsstand .....	5
3.1	Nach Bodenschutzkonzept /G1/ .....	5
3.2	Nach Brandschutzkonzept /G2/ .....	6
3.3	Nach Baugrundgutachten /G4/ .....	7
3.3.1	Schichtenfolgen .....	7
3.3.2	Wassergehalt-Bestimmungen .....	8
3.3.3	Weitere Angaben zu Boden-Charakteristika.....	8
4	Aus verbauten Teilen der WEA abzuleitende Schadstoffe / Gefahrstoffe .....	9
4.1	Kohlenwasserstoff-Gemische .....	9
4.2	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) .....	9
4.3	Bauteile aus GFK (Glasfaserverstärkter Kunststoff).....	10
4.4	PFAS-haltige Schaum-Zusätze im Löschwasser .....	10
4.5	PCB-haltige Bauteile .....	10
4.6	Dioxine, Furane .....	10
5	Brand-Szenario unter Bodenschutzaspekten .....	11
6	Einschätzung durch Geotechnik-Sachverständigen .....	13
6.1	Feststellungen .....	13
6.2	Schlußfolgerungen .....	13
7	Abfall-Entsorgung .....	13

## QUELLENVERZEICHNIS

### Gesetze, Verordnungen, Richtlinien

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG). - BGBl. I S. 502, 17.03.1998; zuletzt geändert d. Art.7 G v. 25.2.2021 I 306
- /2/ Sächsisches Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (SächsABG). - Sächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 9, 15.06.1999
- /3/ Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastenverordnung, BBodSchV<sub>nov</sub>) - B. Ges. Bl. Jg. 1999, Teil I Nr. 36, 16.07.1999; zuletzt geändert d. Art. 126 V v. 19.6.2020 I 1328; ersetzt durch V 2129-32-2 v. 09.07.2021 I 2716
- /4/ Verordnung zur Umsetzung des europäischen Abfallverzeichnisses (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV). - Drucksache Deutscher Bundestag (14/7091), 10.10.2001; zul. geänd. d. Art. 1 d. V. v. 30.06.2020 (BGBl. I S. 1533)
- /5/ Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen LAGA PN 98. - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Dezember 2001
- /6/ Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau - RuVA-StB 01. - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Ausgabe 2001, Fassung 2005
- /7/ Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung - AltholzV). 15.08.2002, BGBl. I S. 3302
- /8/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln. - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 06.11.1997; sowie: überarbeiteter Teil I (= Allgemeiner Teil; Endfassung vom 06.11.2003) und überarbeiteter Teil III (= Probenahme und Analytik; Stand: 05.11.2004)
- /9/ Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung - NachwV). - 20.10.2006, BGBl. I, S. 2298, zul. geänd. d. Art. 5 V v. 28.04.2022 I 700
- /10/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24.02.2012.- BGBl I, Nr. 10, S. 212 - 264, 29.02.2012; zul. geänd. d. Art. 5 d. G. v. 02.03.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56)
- /11/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009. - BGBl I S. 900, zuletzt geändert BGBl. I S. 2598, 09.07.2021
- /12/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG). - 24.02.2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert: 27.06.2017 (BGBl. I S. 1966)
- /13/ Mantelverordnung - Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung - Artikel 1: Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV), Artikel 1 V. v. 09.07.2021 BGBl. I S. 2598 (Nr. 43); zuletzt geändert d. Art. 1 V. v. 13.07.2023 BGBl. 2023 I Nr. 186
- /14/ TRGS 400 - Technische Regeln Gefahrstoffe: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. - Ausgabe 12-2010, zul. geänd. GMBI 2012 S.715 v. 13.09.2012
- /15/ TRGS 524 - Technische Regeln Gefahrstoffe: Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen. - Ausgabe 02-2010, zul. geänd.: GMBI 2011 S.1018-1019
- /16/ TRGS 551 - Technische Regeln Gefahrstoffe: Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material. Ausgabe August 2015 1, GMBI 2015 S.1066-1083 [Nr. 54] v. 06.10.2015, geänd. u. ergänzt: GMBI 2016 S. 8-10 [Nr. 1] v. 27.01.2016
- /17/ DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128). - Fachbereich „Bauwesen“ der DGUV. Ausgabe: April 1997 (aktualisierte Fassung 02-2006)
- /18/ PRINZ, Helmut & STRAUSS, Roland: Abriß der Ingenieurgeologie. - Spektrum Akademischer Verlag; 4. Edition (10.08.2006)
- /19/ <https://geoportal.sachsen.de/>

Gutachten, Stellungnahmen, Schriftwechsel, Sonstiges

- /G1/ Vorläufiges Bodenschutzkonzept Windpark Gahlenz-Kleinhartmannsdorf. - Berliner Boden, Dipl.-Geog. Achim Reiprich, 18.06.2024
- /G2/ Neubau Windpark Kleinhartmannsdorf 09575 Eppendorf. - IBBS Ingenieurbüro Brandschutz Dipl.-Ing. Andreas Oehme, 11.07.2024
- /G3/ Stellungnahme zu Nachforderungen einzelner Referate des Landratsamtes Mittelsachsen und zur Stellungnahme der Gemeinde Eppendorf als örtliche Brandschutzbehörde. - IBBS Ingenieurbüro Brandschutz Dipl.-Ing. Andreas Oehme, 06.11.2025
- /G4/ Geotechnischer Bericht über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse für das Bauvorhaben „Errichtung von 5 WEA am Standort WP Kleinhartmannsdorf“. - Baugrundbüro Klein Halle, 13.12.2024
- /G5/ Einschätzung durch Geotechnik Sachverständigen (Geotechnische Aktennotiz). - Dipl.-Ing. Wolfgang Köbsch (Ingenieurbüro Köbsch PartGmbH), 24.02.2025

## ANLAGENVERZEICHNIS

ohne

## Verwendete Abkürzungen

ASN	Abfallschlüssel-Nummer nach AVV
AVV	Abfallverzeichnisverordnung
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz (Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten)
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
EP	Einzelprobe
GOK	Geländeoberkante
KW-Index	Kohlenwasserstoff-Index
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAGA PN	LAGA-Probenahmerichtlinie
IHKW	leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	Mischprobe
NWG	Nachweisgrenze
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenole

## 1 Allgemeines

Geplant ist die Errichtung von fünf Windenergieanlagen (WEA) auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche nordwestlich der Ortslage Kleinhartmannsdorf, einem Ortsteil der Gemeinde Eppendorf.

Vorliegendes Gutachten erfaßt von der Bodenschutzbehörde des Landkreises Mittelsachsen geforderte ergänzende Erläuterungen zu möglichen Beeinträchtigungen des Bodens im Umfeld der Windenergieanlagen im Falle eines Brandes und erforderlicher Löscharbeiten sowie Aussagen, wie mit diesen Beeinträchtigungen (schädlichen Bodenveränderungen) umgegangen werden soll.

Für eine zweite Betrachtung des temporären Aufnahmevermögens von  $\pm$  Schadstoff-belastetem Löschwasser durch die anstehenden Oberböden, wurde eine fachliche Stellungnahme eines Sachverständigen für Geotechnik /18/ eingeholt.

## 2 Geologie und Hydrogeologie

Im Untersuchungsgebiet sind nach geologischen Kartenwerken und firmeninternen (/G4/) Archivunterlagen Festgesteine des karbonen Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Komplexes anstehend. Hierbei handelt es sich um metamorphe Muskovit-Gneise. Zur Oberfläche hin sind die Gesteine zunehmend entfestigt und verwittert sowie durch geringmächtigen Oberboden überlagert. /G4/

Während der Feldarbeiten 07-08-2024 (Aufschlüsse bis max. 5,50 m u. GOK) wurde an den Standorten kein unterirdisches Wasser erkundet. Die Angabe eines zuverlässigen Schwankungsbereiches des unterirdischen Wassers ist aufgrund der kurzen Bearbeitungszeit nicht möglich.

Aufgrund des Reliefs und der Geländehochlage ist nicht mit der Ausbildung eines flächig zusammenhängenden Grundwasserspiegels zu rechnen. Die überwiegend [?] gering durchlässigen Böden schränken eine Versickerung des Oberflächenwassers (Niederschläge) flächenhaft ein [?].

Oberboden	kf: $< 10^{-6}$ m/s	schwach durchlässig gem. DIN 18130, Teil 1
Zersatz	kf: $10^{-5}$ ... $10^{-8}$ m/s	durchlässig bis schwach durchlässig
Glimmerschiefer	kf: $< 10^{-7}$ m/s	schwach durchlässig

## 3 Begutachtungsstand

### 3.1 Nach Bodenschutzkonzept /G1/

Punkt 4.3: Stoffeinträge in den Boden können im Rahmen von Baumaßnahmen z. B. durch Schmier- und Treibstoffe, Bau- und Bauhilfsstoffe, kontaminiertes Wasser oder Bodenmaterial erfolgen.

Beim Ausbau, der Lagerung und dem Einbau von Böden ist das Risiko für Bodenveränderungen besonders hoch; beispielsweise kann es zu Schadverdichtungen, Bodenerosion oder Vermischungen verschiedener Substrate der Bodenschichten kommen.

Punkt 5.2, Ziel 2:

Kontaminationen des Bodens sind möglichst zu vermeiden. Hier hilft der Einsatz möglichst ungiftiger Materialien und die Lagerung dieser nur in dafür vorgesehenen Bereichen auf eine Weise, die eine Gefährdung des Bodens ausschließt.

Punkt 6.3 Bodenauftrag:

Bodenauftrag zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Der Einbau von Oberboden hat dem ursprünglichen Schichtenaufbau zu folgen. Die Böden sind hierbei in ausreichend trockenem Zustand horizontweise einzubauen. Das Material sollte in einem Arbeitsgang eingebaut werden, um ein zusätzliches Befahren zu vermeiden. Das aufgefüllte Material ist nicht dynamisch zu verdichten, sondern bspw. mittels Baggerschaufel anzudrücken.

Punkt 7.7 Grundwasserverhältnisse

Das Grundwasser wird im Untersuchungsraum über Kluftgrundwasserleiter im Festgestein transportiert. Die Lage der Grundwasseroberfläche liegt derzeit nicht vor.

## Punkt 7.9 Schutzgebiete

Der Untersuchungsbereich liegt außerhalb jeglicher den Boden oder das Grundwasser betreffender Schutzgebiete.

### 3.2 Nach Brandschutzkonzept /G2/

Brandschutznachweis erstellt auf Grundlage der möglichen Brandszenarien,

- Brand innerhalb des Turmfußes,
- Brand der Gondel und
- Brand der Rotorblätter.

Grundsätzlich gilt hierbei, daß baulich-konstruktive, anlagen-technische sowie organisatorische Maßnahmen getroffen werden, um der Entstehung und der Ausbreitung eines Brandes vorzubeugen.

Beschrieben werden die grundlegenden Belange zur Brandbekämpfung am Boden mittels Brandabwehrender Maßnahmen. Allein einsatztaktische Belange zur Brandbekämpfung obliegen der Feuerwehr.

In der anlagentechnischen Ausstattung selbst sind keine Zündquellen, wie Heißgase oder Flammen vorhanden, die besondere Schutzmaßnahmen erfordern.

Bei einem Brand im Turmfuß bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken bezüglich der Ausbreitung auf die Umgebung, da zum einen der Turm massiv errichtet wird und zum anderen wirksame Löscharbeiten seitens der Feuerwehr möglich sind. Zudem wird der Turmfußbereich von intensiven Vegetationsflächen freigehalten.

Brennbare Komponenten sind hauptsächlich:

- die Rotorblätter (GFK)
- die Verkleidung des Maschinenhauses und der Nabe aus GFK  
[GFK = Glasfaser-verstärkter Kunststoff]
- Elektrokabel- und kleinteile
- Getriebeöl, Transformatorenöl, Hydrauliköl
- Korrosionsschutzummantelung der Spannseile im Hybridturm
- Schläuche und sonstige Kunststoffkleinteile
- Akkumulatoren

Löscharbeiten an der Gondel und der Rotorblätter sind aufgrund der Höhendifferenz nicht möglich. Bei diesen Brandereignissen ist die Feuerwehr zum Schützen der Umgebung präsent. Die Durchführung von Löscharbeiten beschränkt sich im Wesentlichen auf herabfallende Teile unter Beachtung des Eigenschutzes.

Um einem Brand der Gondel oder der Rotorblätter vorzubeugen, werden Blitzschutzanlagen sowie Feuerlöschanlagen i. V. m. Brandmeldesystemen installiert. Aufgrund dessen sind im Normalbetrieb die Bedingungen einer Brandentstehung und -ausbreitung als sehr gering einzuschätzen.

Im Hinblick auf Löschwasserrückhaltemaßnahmen gilt, daß Rückhalteanlagen nur bei der Lagerung größerer Mengen an wassergefährdender Stoffe notwendig sind. Die Lagerung größerer Mengen ist im vorliegenden Fall nicht gegeben, womit keine Löschwasserrückhalteanlagen benötigt werden.

Insgesamt wird eingeschätzt, daß einer möglichen Kontamination des Bodens aus brandschutztechnischer Sicht ausreichend vorgebeugt wird und infolgedessen keine weiteren bodenschutzfachlichen Maßnahmen erforderlich sind.

### 3.3 Nach Baugrundgutachten /G4/

Relevante Erkundungsergebnisse der Baugrund-Untersuchungen:

#### 3.3.1 Schichtenfolgen

##### Standort WEA 1

0,00 - 0,30 / 0,40 m	Oberboden:	Schluff, schw.tonig - tonig, feinsandig - st.feinsandig, schw. feinkiesig, z.T. s.schw. - schw.mittelkiesig
- 0,60 / 1,70 m	Zersatz:	Schluff, s.schw.tonig - stark tonig, feinsandig, st.mittel-sandig, schw.feinkiesig - feinkiesig, z. T. schw.mittelkiesig
- (>) 1,60 / 2,40 m	Glimmer-schiefer	plattig bis stückig zerbohrt
kein Wasseranschnitt		

##### Standort WEA 2

0,00 - 0,30 m	Oberboden:	Schluff, feinsandig, mittelsandig, schw.feinkiesig - feinkiesig, humos
- 2,10 / 2,50 m	Zersatz:	Schluff, st.feinsandig, mittelsandig - st.mittelsandig, feinkiesig, schw.mittelkiesig - mittelkiesig, z. T. grob-kiesig
- (>) 2,40 / 2,70 m	Glimmer-schiefer	plattig bis stückig zerbohrt
kein Wasseranschnitt		

##### Standort WEA 3

0,00 - 0,40 m	Oberboden:	Schluff, schw.tonig, schw.feinsandig - feinsandig, schw.feinkiesig
- 0,70 / 1,00 m	Zersatz:	Mittelkies, schw.feinkiesig - feinkiesig, schw.schluffig - schluffig, schw.feinsandig - feinsandig - st.feinsandig, z. T. schw.grobkiesig
- (>) 0,90 / 1,40 m	Glimmer-schiefer	plattig bis stückig zerbohrt
kein Wasseranschnitt		

##### Standort WEA 4

0,00 - 0,30 / 0,40 m	Oberboden:	Schluff, schw.tonig - tonig, feinsandig, schw.mittelkiesig
- 1,00 / 1,80 m	Zersatz:	Mittelkies, st.schluffig, s.schw.tonig - tonig, schw.fein-sandig - feinsandig - st.feinsandig, schw.feinkiesig - feinkiesig, s.schw.grobkiesig - schw.grobkiesig
- (>) 1,60 / 1,90 m	Glimmer-schiefer	plattig bis stückig zerbohrt
kein Wasseranschnitt		

##### Standort WEA 5

0,00 - 0,30 m	Oberboden:	Feinsand - Mittelsand, st.schluffig - schw.schluffig, schw.feinkiesig - feinkiesig, humos
- 1,00 / 1,80 m	Zersatz:	Feinsand - Grobsand, feinkiesig - mittelkiesig, z. T. grob-kiesig, st.schluffig - schluffig
- (>) 1,60 / 1,90 m	Glimmer-schiefer	plattig bis stückig zerbohrt
kein Wasseranschnitt		

Legende der Schichtenfolgen:	st.	= stark
	s.st.	= sehr stark
	schw.	= schwach
	s.schw.	= sehr schwach

### 3.3.2 Wassergehalt-Bestimmungen

Folgende Wassergehalt-Bestimmungen (im Rahmen der Bestimmung der Beton- und Stahl-aggressivität von Böden) in /4/ liegen vor:

Aufschluß: BS 1.1/24 Probe: GP 1.1/3 (79796)

Teufe: 0,90 - 1,60 m

Spezifizierung: Glimmerschiefer, plattig bis stückig zerbohrt

Wassergehalt: 5,8 M.-%

Aufschluß: BS 2.2/24 Probe: GP 2.2/2 (79797)

Teufe: 0,30 - 2,40 m

Spezifizierung: Zersatz: Schluff, st.feinsandig, st.mittelsandig, feinkiesig, grobkiesig, mittel-dicht gelagert

Wassergehalt: 12,3 M.-%

Aufschluß: BS 3.6/24 Probe: GP 3.6/2 (79798)

Teufe: 0,40 - 0,80 m

Spezifizierung: Zersatz: Mittelkies, feinkiesig, schw.grobkiesig, st.schluffig, schw.feinsandig, dicht gelagert

Wassergehalt: 6,8 M.-%

Aufschluß: BS 4.3/24 Probe: GP 4.3/2 (79799)

Teufe: 0,30 - 1,40 m

Spezifizierung: Zersatz: Mittelkies, st.schluffig, feinsandig, schw.feinkiesig, dicht gelagert

Wassergehalt: 10,6 M.-%

Aufschluß: BS 5.2/24 Probe: GP 5.2/3 (79800)

Teufe: 1,00 - 3,00 m

Spezifizierung: Zersatz: Feinsand - Grobsand, feinkiesig, mittelkiesig, st.schluffig, mitteldicht gelagert

Wassergehalt: 10,7 M.-%

### 3.3.3 Weitere Angaben zu Boden-Charakteristika

Weitere, aus gutachterlicher Sicht für die Boden-Charakteristika aussagekräftige Angaben in /G4/:

- Durchschnittliche Durchlässigkeitsbeiwerte (kf) der erkundeten Schichten:

- Oberboden kf:  $< 10^{-6}$  m/s schwach durchlässig gem. DIN 18130, Teil 1
- Zersatz kf:  $10^{-5} \dots 10^{-8}$  m/s durchlässig bis schwach durchlässig
- Glimmerschiefer kf:  $< 10^{-7}$  m/s schwach durchlässig

- Ausgewählte Kennwerte für Lockergesteine und lockergesteinsähnliche Böden

- Oberboden Feinkorn ( $< 0,063$  mm) - Anteil: 40 ... 80 %
- Sand ( $> 0,063 \dots 2$  mm) - Anteil: 5 ... 60 %
- Zersatz Feinkorn ( $< 0,063$  mm) - Anteil: 30 ... 80 %
- Sand ( $> 0,063 \dots 2$  mm) - Anteil: 40 ... 70 %

- Wassergehalt gem. DIN EN ISO 17892-1

- Oberboden witterungsbedingt stark verschieden
- Zersatz 5 ... 20 %

## 4 Aus verbauten Teilen der WEA abzuleitende Schadstoffe / Gefahrstoffe

Verbrennungsprodukte, Schadstoff-belastete Brandfolgeprodukte sowie Löschwässer mit gelösten / beigemengten Anteilen (wie Carbonfasern, silikogene und metallhaltige Reste) hiervon, können komplexe Gemische aus einer Reihe von Gefahrstoffen darstellen.

### 4.1 Kohlenwasserstoff-Gemische

Vorkommen: Öle, Getriebeöl, Transformatorenöl, Hydrauliköl

Stoffcharakteristik / Arbeitsschutz im Havarie-(Brand)-Fall:

Kettenförmige, aliphatische Kohlenwasserstoffe (Alkane) finden Verwendung für Heiz- und Kochzwecke (Methan, Ethan, Propan, Butan), als Treibmittel in Spraydosen, als Brennstoffe in Verbrennungsmotoren (Pentan bis Octan), als Lösungsmittel, als Dieselkraftstoffe, Flugbenzine und Petroleum (Nonan bis Hexadecan), als Heiz- und Schmieröle (ab Hexadecan), als Antikorrosionsmittel, Paraffinwachs sowie Asphalte (Kettenlängen  $\geq 35$  Kohlenstoffatome).

- Mobilität abhängig von der Kettenlänge
- mit zunehmender Kettenlänge
  - Abnahme Wasserlöslichkeit
  - Abnahme Flüchtigkeit
  - Zunahme Viskosität
- MKW-Produkte nach Kettenlängen:
  - Ottokraftstoffe (VK) - Gemische aus kurzkettigen ( $C_5 - C_{10}$ ) und aromatischen Kohlenwasserstoffen
    - hohe Mobilität
  - Diesel ( $C_{10} - C_{21}$ ) / Heizöl EL ( $C_9 - C_{24}$ ) - geringe Flüchtigkeit / hohe Viskosität / geringe Wasserlöslichkeit /
    - geringe Mobilität / MKW-Austrag über Sickerwasser  $\pm$  gering
  - Kerosin ( $C_8 - C_{17}$ ) - höherer Anteil Alkylaromaten als DK / HEL, z. T. BTEX → höhere Mobilität
  - MKW mit Kettenlängen über  $C_{17}$  - bei Raumtemperatur zähflüssig bis fest (Schmieröl, Heizöl S)
    - geringe Mobilität
- bei Vorliegen im Aquifer → Anreicherung im Kapillarraum des Aquifers (aufschwimmende Phase)
- Ausbreitung im Untergrund in der Regel als Ölphase
- gut bis mäßig mikrobiell abbaubar
  - unter aeroben Bedingungen Abbau von:
    - Alkanen zu:
      - Alkoholen / Aldehyden / Ketonen
      - weiter zu → Fettsäuren
    - Alkenen zu:
      - Epoxiden / Diolen
      - weiter zu → Fettsäuren

### 4.2 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Vorkommen: Teer-Bestandteil, Brandreste (Ruß, Ruß-Anhaftungen)

Stoffcharakteristik / Arbeitsschutz im Havarie-(Brand)-Fall:

PAK - polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

- $\Sigma$ PAK umfaßt nach der Umweltbehörde der U.S.A. EPA die Summe von 16 Einzelsubstanzen incl. Naphthalin, ohne bityklische Methyl- und Dimethylnaphthaline
- $\Sigma$ PAK umfaßt nach BBodSchV die Summe von 15 Einzelsubstanzen (EPA), ohne Naphthalin, ohne Methyl- und Dimethylnaphthaline
  - 2-er Ring: Naphthalin [bityklischer aromatischer Kohlenwasserstoff]
  - 3-er Ring: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen [trityklische aromatische Kohlenwasserstoffe]
  - 4-er Ring: Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen
  - Sonstige: Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(ghi)perylen

- Naphthalin nimmt eine Sonderstellung ein → wesentlich besser wasserlöslich als andere PAK  
→ Mobilität in etwa wie Heizöl
- PAK ohne Naphthalin
  - geringe Wasserlöslichkeit, geringe Flüchtigkeit, Mobilität nimmt mit steigender Ringzahl ab
  - lipophil, hydrophob
  - gute Adsorption an Bodenpartikeln
  - Eintrag ins Grundwasser → adsorbiert an Kolloiden mit Sickerwasser verfrachtet  
→ bei Vorliegen von Tensiden / Lösungsvermittlern im Boden
- Mikrobieller Abbau
  - 2-er Ring (Naphthalin): mäßig
  - 3-er Ring, 4-er Ring: sehr eingeschränkt
  - höher kondensierte Ring: vernachlässigbar
- Anmerkung:  
Gefahrstoff PAK → Leitparameter ist Benzo(a)pyren (BaP)

#### 4.3 Bauteile aus GFK (Glasfaserverstärkter Kunststoff)

Vorkommen: Rotorblätter, Verkleidung von Maschinenhaus und Nabe

Glasfaserverstärkte Kunststoffe / Glasfaserkunststoff, sind Faser-Kunststoff-Verbunde aus Kunststoff und Glasfasern. Die Grundlage bilden duroplastische Kunststoffe (Polyesterharz, Epoxidharz) und thermoplastische Kunststoffe (Polyamid).

Dem Errichtungszeitraum nach können Asbestfasern, sowie Künstliche Mineralfasern (KMF) mit alveolen-gängigen WHO-Faser-Anteilen als GFK-Bestandteile, wie auch in anderen Bauteilen, ausgeschossen werden.

#### 4.4 PFAS-haltige Schaum-Zusätze im Löschwasser

Vorkommen: PFAS-haltige Zusätze im Lösch-Schaum

Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen sind industriell hergestellte organische Verbindungen, bei denen die am Kohlenstoff gebundenen Wasserstoffatome vollständig (perfluoriert) oder teilweise (polyfluoriert) durch Fluoratome ersetzt sind. Zu den bekannten über 4.700 Einzelsubstanzen zählen sowohl kurzkettige als auch langkettige PFAS. Zu den bekanntesten, langkettigen Vertretern zählen PFOA, eine Perfluorcarbonsäure, und PFOS, eine Perfluorsulfonsäure.

Eine Verwendung in Lösch-Schäumen kann weitgehend ausgeschlossen werden. Ausnahmen liegen in der Entscheidungsbefugnis der Feuerwehren.

#### 4.5 PCB-haltige Bauteile

Vorkommen: Können in neu errichteten WEA ausgeschlossen werden.

Bei Hitze und Brandeinwirkung entstehen aus polychlorierten Biphenylen (PCB) u. a. polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane. Dem Erstellungszeitraum der WEA nach kann ein Einsatz von PCB-haltigen Ölen in Transformatoren, Kondensatoren, sowie als Zusatzstoff feuerhemmender Auskleidungen ausgeschlossen werden.

#### 4.6 Dioxine, Furane

Vorkommen: Brandfolgeprodukt

Infolge eines Brandes können durch chemische und thermische Prozesse als Brandfolgeprodukte Dioxine und Furane entstehen. Diese können krebserzeugend und fortpflanzungsgefährdend wirken, schädigen das Nerven- und Immunsystem sowie die Leber. In der Umwelt und in Organismen werden diese kaum abgebaut, reichern sich im Fettgewebe an und wirken chronisch giftig.

## 5 Brand-Szenario unter Bodenschutzaspekten

Nach /G3/ [hier zusammenfassend wiedergeben und geringfügig ergänzt] verweist die zuständige Bodenschutzbehörde beim LRA Mittelsachsen, Referat 23.1 (Recht, Abfall, Bodenschutz) darauf, daß:

*es gemäß § 1 Bundesbodenschutzgesetz der Zweck dieses Gesetzes ist, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind:*

- ① *schädliche Bodenveränderungen abzuwehren*
- ② *der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerunreinigungen zu sanieren*
- ③ *Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen*

*Das Schutzgut Boden ist vor schädlichen Bodenveränderungen zu schützen und sollte dieses nicht vollumfänglich möglich sein, müssen Maßnahmen zur Sanierung getroffen werden. Im Falle eines Brandes einer WEA kann es zu herabfallenden Teilen kommen, wo die Feuerwehr die Löscharbeiten durchführt.*

*Für nicht auszuschließende Kontaminationen des Bodens mit Ölen, Transformatorenflüssigkeit, Kunststoffen, Epoxidharzen müssen vorab Lösungsansätze einer Sanierung schädlicher Bodenveränderungen gefunden werden.*

*Insofern es nicht auszuschließen ist, daß die Feuerwehr PFAS-haltige Schaummittel für das Löschen eines Brandfalles einsetzt, müssen Lösungsansätze gefunden werden, was im Havariefall mit dem eingesetzten Schaummittel und dem kontaminierten Boden vor Ort passiert.*

Im Folgenden wird versucht, diese Fragen aus fachgutachterlicher Sicht des Bodenschutzes, einer Altlasten-Bearbeitung und nach Abfall-spezifischen Fragestellungen zu beantworten.

Die Hangneigung an allen 5 Standorten beträgt nach Geoportal Sachsen /19/ 2° bis 5° (3,5 bis 9 %).

Die WEA werden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet /G2/.

Von der örtlichen Feuerwehr ist das Fassungsvermögen des Löschzuges mit 4.500 Litern beziffert.

In einem ersten, näherungsweise Schritt eines theoretischen Brandfalles werden für die Versickerung / temporäre Speicherung von Löschwässern die oberen ≈ 30 cm des Umfeldes einer WEA angesetzt. Für eine Berechnung der von Löschwässern beeinträchtigten Fläche wird eine idealisierte Kreisform mit Durchmessern von 10 m, 15 m, 20 m angesetzt.

Die tatsächlich von einem Löschwasser-Einsatz beeinträchtigte Fläche wird hierbei eher eine unregelmäßige Form, die von den morphologischen Randbedingungen des Standortes abhängt, mit größerem Anteil auf der Talseite der WEA, einnehmen.

Nach Freigabe des Brandbereiches durch die Feuerwehr, am besten noch während des Löscheinsatzes, insoweit von der Feuerwehr zugelassen, ist diese Versickerungsfläche zu kartieren.

Ansatz Löschwasser-beeinträchtigte Fläche, temporäre Speicher-Kubatur, Infiltrations-Anteil

Flächen-Durchmesser	Fläche	Teufe Oberboden	Kubatur	5 % Infiltration	10 % Infiltration
10 m	78,5 m <sup>2</sup>	0,30 m	23,6 m <sup>3</sup>	1,18 m <sup>3</sup>	2,40 m <sup>3</sup>
15 m	176,6 m <sup>2</sup>	0,30 m	53,0 m <sup>3</sup>	2,65 m <sup>3</sup>	5,30 m <sup>3</sup>
20 m	314,0 m <sup>2</sup>	0,30 m	94,2 m <sup>3</sup>	4,71 m <sup>3</sup>	9,42 m <sup>3</sup>

Nach obigem Ansatz ist das Löschwasser-Kontingent des örtlichen Löschzuges (4.500 l) unter Ansatz einer plausiblen 5 %-igen Versickerung auf einer idealisierten Kreisfläche mit einem Durchmesser von 20 m temporär im Oberboden (GOK bis 0,30 m) speicherbar.

Unter Ansatz einer für den Standort und die Ausbildung des humosen Oberbodens, bei Ausschluß extremer Hitzeperioden (mit zu geringer Infiltrationsgeschwindigkeit) und bestehender Vorsättigung, ebenso plausiblen 10 %-igen Versickerung, ist dieses Löschwasser-Kontingent bereits auf einer idealisierten Kreisfläche mit 15 m Durchmesser temporär im Oberboden (GOK bis 0,30 m) speicherbar.

Kommen größere Löschwassermengen, bei Hinzuziehung benachbarter Wehren, zum Einsatz sind entsprechend größere Flächen anzusetzen, die im Umfeld der WEA zur Verfügung stehen.

Eine tiefere Versickerung von Löschwässern wären im Anschluß an das WEA-Fundament in aufgeföllten ehem. Arbeitsräumen möglich. Hier sind bei einem Aushub kontaminierter Sickerbereiche die Sohle und Böschungen gesondert freizugeben.

Einschränkungen hinsichtlich des getroffenen Ansatzes sind in Bezug auf die Vorsättigung der Böden zu machen. Dieses gilt sowohl für längere niederschlagsreiche Perioden im Vorfeld / während einer Havarie, wie auch für geringere Infiltrationsgeschwindigkeiten aufgrund längerer Dürre und hieraus resultierender geringer Vorsättigung der Böden.

Überschlägig kann von den mit den Baugrund-Untersuchungen ermittelten Wassergehalten 10,6 bis 12,3 M.% für die im Liegenden an die Oberböden anschließende Zersatzzone und von einem Wassergehalt 5 ... 20 % dieser Zersatzzone ausgegangen werden, womit auch hier eine Versickerbarkeit von 5 % bzw. 10 % möglich wäre.

Auch gehen wir davon aus, daß durch die landwirtschaftliche Nutzung des Umfeldes der WEA-Standorte die oberflächigen Bereiche der humosen Oberböden mehrmals (mindestens mit der Frühjahrs- und Herbstfurche) aufgebrochen sind, so daß der Anteil einer oberflächigen Verlagerung (teilweiser Oberflächenabfluß) weitgehend unberücksichtigt bleiben kann.

Neben dem theoretisch ermittelten Speichervermögen für das Löschwasser ist auch die stoffliche Zusammensetzung der Böden zu berücksichtigen. Hier liefern die schwach tonigen, schwach feinsandig bis feinsandigen, schwach feinkiesigen Schluffe über ihren Feinkorn-Anteil (nach /G4/: Feinkorn (< 0,063 mm) - Anteil: 40 ... 80 %) ein erhöhtes Sorptionspotential für die mit dem Löschwasser eingetragenen Schadstoffe, so daß durch diese Residualsättigung eine Schadstoff-Verlagerung in die unterlagernde Zersatz-Schicht und weiter in das Festgestein mit dem Kluftgrundwasserleiter weitgehend gehemmt wird.

Wir gehen davon aus, daß die temporäre Speicherung der Löschwässer im Oberboden und z. T. in Fundament-Nähe auch in der Zersatzzone eine Versickerung in den Festgesteinsbereich mit Kluftgrundwasserleitern unterbindet. Gleichzeitig gehen wir davon aus, daß eine Versickerbarkeit in die Oberböden, mit den beschriebenen Einschränkungen nach längeren Niederschlagsperioden und extremen Trockenzeiten, hinreichend gegeben ist, so daß ein oberflächiger Abfluß von Löschwässern bis in Oberflächengewässer (Bäche, Weiher, Teiche) nicht zu besorgen ist.

Die beschriebene Kubatur des humosen Oberbodens in der vom Löschwasser beeinträchtigten Fläche ist kurzfristig nach dem Brand-Ereignis auszubauen, zu deklarieren und genehmigt zu entsorgen. Schadstoff-freie humose Böden, auch mit für den Standort belegten geogenen Hintergrundgehalten, sind als Austauschböden auf die gutachterlich anhand organoleptischer Merkmale bzw. laborativer Analytik (oben beschriebene Schadstoffparameter) freigegeben Ausbausohlen aufzubringen. Siehe /G1/, Punkt 9: Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktion.

## 6 Einschätzung durch Geotechnik-Sachverständigen

### 6.1 Feststellungen

Für den Havariefall an einer WEA ist sicherzustellen, daß Löschwasser in der Dimension von  $\approx 4 \text{ m}^3$  vom anstehenden gewachsenen Boden für eine bestimmte Zeit aufgenommen bzw. temporär gepuffert wird.

Der Oberboden (Mutterboden) als sog. Ackerboden liegt in der Korngröße Schluff, schwach tonig bis tonig, feinsandig bis stark feinsandig sowie Schluff, sandig, schwach kiesig vor. Die darunter natürlich lagernden Böden bzw. der Felsersatz werden vom Unterzeichnenden zur Kenntnis genommen, jedoch für die o. g. Aufgabenstellung nicht näher in Betracht gezogen. Grund hierfür ist die Tatsache, daß keine näheren Angaben zur Lagerungsdichte vorliegen.

Im genannten Baugrundgutachten wird für den Oberboden ein Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von  $\approx < 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  angenommen. Der Felsersatz wird als durchlässig bis schwach durchlässig eingeschätzt ( $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  bis  $1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ ).

### 6.2 Schlußfolgerungen

Aufgrund der unmittelbaren Wetterexposition des Oberbodens bei Niederschlägen kann der Wassergehalt stark schwanken. In der Fachliteratur PRINZ - Abriß der Ingenieurgeologie /18/, ist aufgeführt, daß Sand-Ton-Gemische ein Wasserbindevermögen von näherungsweise 35 - 40 % besitzen. Bei Annahme eines Wassergehaltes von ca. 15 - 25 % und einer hohen Porenzahl, aufgrund der anthropogenen Bearbeitung (Pflügen usw.) im Oberboden, kann abgeschätzt werden, daß der Oberboden mit einer Dicke von ca. 30 cm das o. g. Löschwasservolumen problemlos aufnehmen kann.

Grundlage der Betrachtung:

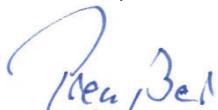
Eine überschlägliche Ermittlung zeigt, daß bei einem angenommenen Kreisdurchmesser von 15 m und einer Dicke des Oberbodens von 0,30 m ein Bodenvolumen "Oberboden" von ca.  $53 \text{ m}^3$  vorhanden ist. Bei einer Erhöhung des Wassergehaltes um ca. 20 % kann davon ausgegangen werden, daß bei diesem Vorgang ca.  $5 \text{ m}^3$  Wasser zusätzlich aufgenommen werden können. Oder anders betrachtet: Der geplante Einsatz von  $4 \text{ m}^3$  Löschwasser kann demnach vom vorhandenen Oberboden auf einer Fläche von ca.  $177 \text{ m}^2$  (Kreisfläche mit Durchmesser 15 m) aufgenommen werden.

## 7 Abfall-Entsorgung

Die Beladung von Containern (ASC, ARC) bzw. LKW hat ebenso wie die Ausbauarbeiten (Bagger) unter Berücksichtigung der Schadstoff-Belastung des Aushubmaterials, nach Erstellung einer Gefährdungsabschätzung gem. TRGS 400 sowie Gefährdungsbeurteilung incl. Unterweisung, unter Anwendung geeigneter Arbeitsschutzmaßnahmen (technologisch, organisatorisch, persönlich) zu erfolgen. Staubfreisetzungen und Schadstoff-Verlagerungen sind zu vermeiden.

Die Entsorgung hat anhand einer Havarie-bezogenen Deklarationsanalytik (Probenahme auf Grundlage LAGA PN 98) auf entsprechend zugelassene Entsorgungsanlagen / Deponien bzw. als Havarievorwegnahme auf genehmigte Lagerbereiche / Zwischenlager von zertifizierten Entsorgungsfachbetrieben zu erfolgen. Unter dem Ansatz vorliegender gefährlicher Abfälle hat diese Entsorgung auf Grundlage eines genehmigten Entsorgungsnachweises durch zugelassene Spediteure im elektronischen Abfallnachweisverfahren (eANV) zu erfolgen.

Dresden, 25.02.2025



Dipl.- Geol. Roland Preußner  
AQUATERRA Dresden GmbH



Anlagen zu den Nachforderungen Ref. 23.1 vom 22.01.2025

23.1. Nachforderung vom 22.01.2025, Punkte 2 und 3, Stellungnahme LOSCON Herr Müller

23.1. Nachforderung vom 22.01.2025 Punkte 4, Kap.9\_3Energy Projekt GmbH & Co.KG Revision 1

23.1. Nachforderung vom 22.01.2025 Punkt 5, Stellungnahme Aqua Terra Herr Preußner,  
Brandszenario - Bodenschutz