

Dokument Nr.: 0028-1862.V05
2015-08-25

Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

V112-3.0 MW, V112-3.3 MW, V117-3.3 MW, V126-3.3 MW

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Grunddaten zum Gewässerschutz.....	3
2.1	Anlagen	3
2.2	Maximale Austritts- und Rückhaltemenge	4
3	Vorhandene Schutzmaßnahmen.....	4
3.1	Schutzmaßnahmen Hydraulikeinheit.....	4
3.1.1	Maschinenhaus.....	5
3.1.2	Rotornabe.....	5
3.2	Schutzmaßnahmen Getriebeeinheit.....	5
3.2.1	Im Maschinenhaus.....	5
3.2.2	Im Turm	5
3.3	Schutzmaßnahmen Kühleinheit	6
3.3.1	Im Maschinenhaus.....	6
3.3.2	Auf dem Maschinenhausdach	6
4	Vorbeugende Schutzmaßnahmen.....	7
4.1	Kühleinheit.....	7
5	Öl- und Kühlflüssigkeitswechsel	8
5.1	Getriebe- und Hydraulikstation.....	8
5.1.1	Vorhandene Schutzmaßnahmen unter Gesichtspunkten des Umweltschutzes	8
5.1.2	Schlauchleitung	9
5.1.3	WEA	9
5.2	Kühlflüssigkeitswechsel	9
6	Weitere Informationen	9
6.1	Rotornabe.....	9
6.2	Maschinenhaus.....	9
7	Länderinformationen - Deutschland.....	10
8	Abkürzungsverzeichnis.....	11

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich von Vestas Central Europe.

1 Einleitung

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

WGK 3: stark wassergefährdend,

WGK 2: wassergefährdend,

WGK 1: schwach wassergefährdend.

Eine entsprechende Übersicht der Stoffe und dessen Einstufung ist im Dokument „Angaben zu wassergefährdenden Stoffen“ einzusehen. In Anlagenteilen mit wassergefährdenden Stoffen ab einem Volumen von 100 Liter werden nur wassergefährdende Stoffe mit der WGK 1 eingesetzt.

Anlagenteile mit wassergefährdenden Stoffen, dessen maximales Volumen unter 100 Liter liegt, werden teilweise unter Kapitel 6 „Weitere Informationen“ beschrieben. Diese Anlagenteile der WEA sind so ausgelegt, dass ein Austritt von wassergefährdenden Stoffen in die Umwelt ausgeschlossen werden kann.

2 Grunddaten zum Gewässerschutz

Aufgrund der Konstruktion von Turm, Maschinenhaus und Rotornabe werden die wesentlichen wasserrechtlichen Anforderungen erfüllt. Die Einstufung muss aber nach den landesrechtlichen Vorschriften durchgeführt werden. Weiterhin sind die örtlichen Vorschriften von spezifischen Schutz- und Überschwemmungsgebieten zu beachten. Die WEA besitzt mehrere Funktionseinheiten. Wassergefährdende Stoffe einer Funktionseinheit sind komplett von anderen Funktionseinheiten getrennt. Diese Funktionseinheiten werden nachstehend als Anlagen bezeichnet.

2.1 Anlagen

Auflistung der Anlagen mit einem Volumen über jeweils 100 Liter wassergefährdenden Stoffen:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Hydraulikeinheit | 250 Liter Gesamtvolumen |
| 2. Getriebeeinheit | 1190 Liter Gesamtvolumen |
| 3. Kühleinheit | 600 Liter Gesamtvolumen |

2.2 Maximale Austritts- und Rückhaltungsmenge

Die in der Tabelle aufgeführten Mengen sind in Literangaben zur max. Austrittsmenge und zur max. Rückhaltungsmenge angegeben.

Einheit	Rotornabe		Maschinenhaus		Turm		Maschinenhausdach	
	Austritt	Rückhalt	Austritt	Rückhalt	Austritt	Rückhalt	Austritt	Rückhalt
Hydraulikeinheit	100	100	250	250	-	-	-	-
Getriebeeinheit	-	-	1190	1190	1190	1190	-	-
Kühleinheit	-	-	400*	259	-	-	130	0

* Die Kühleinheit mit 600 Liter beinhaltet 2 voneinander getrennte Kreislaufsysteme inkl. getrennten Vorratsbehältern und Überwachungssystemen (1. Kühlkreislauf: 400 Liter; 2. Kühlkreislauf: 200 Liter. Die max. Austrittsmenge im Maschinenhaus wird dementsprechend mit dem Volumen des größten Kühlkreislaufs angegeben.

3 Vorhandene Schutzmaßnahmen

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

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

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

3.1 Schutzmaßnahmen Hydraulikeinheit

Das System enthält 250 Liter.

- Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.
- Arbeitsanweisungen und Handbücher beschreiben, wie ein Flüssigkeitsverlust beim Umgang und Austausch der Filter, Pumpen, Rohre und Schläuche während Service, Wartung und Reparatur vermieden wird.

3.1.1 Maschinenhaus

- Die hauptsächlichen Hydraulikkomponenten im Maschinenhaus werden oberhalb des Vorratsbehälters montiert. Diese Einheit wird weiterhin Hydraulikstation genannt. Die obere Seite der Hydraulikstation wurde mit einer geschlossenen, 4 cm hohen Aufkantung versehen, so dass Leckagen aufgefangen und in einen Auffangbehälter geleitet werden.
- Leckagen die nicht über dieses Auffangsystem zurückgehalten werden, können in der Maschinenhauswanne, in einer Gesamtmenge von 250 Litern zurückgehalten werden.
- Der Entleerungsanschluss an der Hydraulikstation ist gegen unbeabsichtigtes öffnen gesichert.

3.1.2 Rotornabe

In der Rotornabe befindet sich eine hydraulische Steuereinheit für die Rotorblattverstellung. Diese wird von der Hydraulikstation aus dem Maschinenhaus mit Hydrauliköl versorgt. Für das Hydraulik-System in der Rotornabe wurde eine Lösung entwickelt, mit dem hydraulische Ölverschmutzungen in der Nabe zurückgehalten werden. Die gesamte Menge von max. 100 Liter Hydrauliköl kann bei einer Leckage zurückgehalten werden.

3.2 Schutzmaßnahmen Getriebeeinheit

Das System enthält 1190 Liter.

- Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.
- Arbeitsanweisungen und Handbücher beschreiben, wie ein Flüssigkeitsverlust beim Umgang und Austausch der Filter, Pumpen, Rohre und Schläuche während Service, Wartung und Reparatur vermieden wird.

3.2.1 Im Maschinenhaus

- Die hauptsächlichen Komponenten im Maschinenhaus sind Ausgleichtank, Haupttank (incl. Pumpe u. Filter) und Getriebe.
- Leckagen am Ausgleichtank und Haupttank (incl. Pumpe u. Filter) können in einer medienbeständigen Auffangwanne in einer Gesamtmenge von 1190 Litern zurückgehalten werden. Zusätzlich zu den unter Punkt 3 (vorhandene Schutzmaßnahmen) genannten Maßnahmen wird die Auffangwanne über einen Abfragungssensor bezüglich der Ansammlung von Leckageflüssigkeiten überwacht.
- Der Entleerungsanschluss am Getriebe ist gegen unbeabsichtigtes öffnen gesichert

3.2.2 Im Turm

Das Getriebe ist über der Turm,- Maschinenhausöffnung angeordnet. Leckageflüssigkeiten werden von der oberen Turmplattform aufgenommen. Die

obere Turmplattform wurde als Auffangwanne mit einem Aufnahmevermögen von 470 Liter konstruiert. Diese soll auch die Verbreitung und den späteren Reinigungsaufwand einer Leckage im Turm einschränken. Der Turm ist Auslaufsicher und kann die gesamten Flüssigkeiten der WEA aufnehmen.

3.3 Schutzmaßnahmen Kühleinheit

Das System enthält 600 Liter. Die Kühleinheit beinhaltet 2 voneinander getrennte Kreislaufsysteme inkl. getrennter Vorratsbehälter, Kühlelemente und Überwachungssysteme (1. Kühlkreislauf: 400 Liter; 2. Kühlkreislauf: 200 Liter).

- Die Baugruppe des Systems ist genau in Arbeitsanweisungen beschrieben, um falsche Montage und dadurch die Gefahr einer Leckage zu verhindern.
- Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.
- Arbeitsanweisungen und Handbücher beschreiben, wie ein Flüssigkeitsverlust beim Umgang und Austausch der Filter, Pumpen, Rohre und Schläuche während Service, Wartung und Reparatur vermieden wird.

3.3.1 Im Maschinenhaus

Jedes der beiden Kreislaufsysteme beinhaltet in ihrem System wiederum verschiedene interne Kreisläufe. Jeder dieser internen Kreisläufe ist mit einem Ablassventil ausgestattet. Die maximal austretende Menge im größten internen Kreislauf beträgt 227,5 Liter. Die medienbeständige Auffangwanne hat ein Rückhaltevolumen von 259 Liter. Damit ist sichergestellt, dass die gesamte Flüssigkeitsmenge eines internen Kühlkreislaufes im Leckagefall zurückgehalten werden kann.

3.3.2 Auf dem Maschinenhausdach

Auf dem Maschinenhausdach befinden sich die jeweiligen Wasserkühler der Kühlkreislaufsysteme. Im 1. Kühlkreislauf sind 4 Kühlelemente montiert und im 2. Kühlkreislauf sind 3 Kühlelemente auf dem Dach montiert. Das Kühlsystem basiert auf ein Niederdrucksystem indem max. 2 bar Betriebsdruck erreicht wird. Im Spannungslosen Betriebszustand der Windkraftanlage sowie im späteren Standby-Modus oder Kaltlauf-Modus der Anlage ist das gesamte Kühlsystem auf dem Maschinenhaus entleert. Die gesamte Kühlflüssigkeit befindet sich innerhalb des Maschinenhauses. Nur wenn während des Betriebs der Windenergieanlage eine zusätzliche Kühlung über eines der beiden äußeren Kühlsysteme benötigt wird, werden die außenliegenden Kühlelemente mit einem Glykol / Wasser Gemisch (50:50) durchflutet. Störungsmeldungen (Zum Beispiel Druckverlust oder zu niedriger Kühlflüssigkeitsstand) führen zur Änderung des Betriebs-Modus und zur sofortigen Entleerung des Kühlmittels der Kühlelemente in die Behälter innerhalb des Maschinenhauses. Somit wird verhindert, dass die max. Menge von 130 Liter bei einer Leckage im Außenbereich austreten kann. Geringfügige Mengen ausgetretener Kühlflüssigkeit kann auf dem Maschinenhausdach zurückgehalten werden.

4 Vorbeugende Schutzmaßnahmen

4.1 Kühleinheit

Um mögliche Leckagequellen entgegen zu wirken hat Vestas ein spezielles Konzept für die auf dem Maschinenhausdach installierte Kühleinheit entwickelt. Das Konzept sieht vor, dass möglichen Leckagequellen auszuschließen sind. Vorgabe hierfür ist unter anderem der Langzeiteinsatz unter härtesten Umwelteinflüssen wie sie zum Beispiel im Offshore - Bereich vorkommen.

- Es wird bewusst ein Niederdrucksystem mit ein Minimum an Verbindungsstellen verwendet.

- Das System der Kühlelemente mit den zugehörigen Verrohrungen und Flanschen wird im Werk vormontiert und dann vor Ort auf der Baustelle auf dem Maschinenhausdach endmontiert.

- Es befinden sich keine elektrischen Komponenten des Kühlsystems außerhalb des Maschinenhauses.

- Alle Komponenten der Kühleinheit auf dem Maschinenhausdach bestehen aus hochwertigen Materialien. Es wird ausschließlich Edelstahl und Aluminium für die durchfluteten Komponenten verwendet.

- Zu- und Rücklaufleitungen zwischen den außenliegenden Kühlelementen und dem Kühlkreislaufsystem im Maschinenhaus sind in einem Stück gefertigt. Das Rohrmaterial ist ein flexibles Edelstahlrohr in V4A Qualität. Dieser gehärtete, rostfreie Stahl zeichnet sich durch eine besondere Haltbarkeit aus.

- Die wenigen außen liegenden Verbindungen bestehen aus hochwertigen Flanschverschraubungen. Bei den Flanschverbindungen handelt es sich um einen aus einer Aluminiumlegierung gefertigten Block mit einem einteiligen Schraubflansch (Arbeitsdruck bis 160 bar, Berstdruck 640 bar).

- Flutung der außenliegenden Kühlelemente nur im störungsfreien Betriebsmodus (siehe auch Kapitel 3.3.2)

- Im Rahmen der Substitution wird ein Kühlflüssigkeitsprodukt mit der Zusammensetzung Ethylenglycol (Frostschutzmittel) und dem Additiv 2-Ethylhexansäure (Korrosionsinhibitor) im Gemisch 50:50 mit Wasser eingesetzt, da dieses für Wasserorganismen als nicht schädlich und als leicht biologisch abbaubar angesehen wird. Andere Additive wie Puffersubstanzen, Farbstoffe, Lösungsmittel, Geruchsstoffe oder Entschäumer werden nicht verwendet. Anlagenübergreifend

Alle Anlagen werden permanent hinsichtlich der Flüssigkeitsstände im Vorratsbehälter, in Abhängigkeit des jeweiligen Betriebszustands der WEA abgeglichen und das entsprechende tatsächliche Volumen der Anlage errechnet.

5 Öl- und Kühlflüssigkeitswechsel

5.1 Getriebe- und Hydraulikstation

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

5.1.1 Vorhandene Schutzmaßnahmen unter Gesichtspunkten des Umweltschutzes

a) Fahrzeugaufbau

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

b) Ölauffang-Sicherheitssysteme

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

c) Überwachung

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

d) Notfallkits

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

e) Umschlagplatz

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

5.1.2 Schlauchleitung

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

5.1.3 WEA

a) Ölauffang-Sicherheitssysteme

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

b) Überwachung

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

5.2 Kühlfüssigkeitswechsel

Der Wechsel der Kühlflüssigkeit wird nach Serviceintervallen durchgeführt. Sofern ein Wartungsvertrag vorliegt, übernehmen Monteure von Vestas Central Europe den Wechsel. Das alte Kühlmittel wird in 20 Litergebinden in dafür geeigneten Transportbehältern mit dem Maschinenhauskran abgelassen und der fachgerechten Entsorgung zugeführt. Die neue Kühlflüssigkeit wird mit dem Maschinenhauskran in Originalbehältern (ca. 20 Liter) mit geeigneten Transportbehältern ins Maschinenhaus gezogen und die Kühleinheit im Maschinenhaus wieder aufgefüllt.

6 Weitere Informationen

6.1 Rotornabe

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

6.2 Maschinenhaus

Bei dem im Maschinenhaus integrierten Transformator handelt es sich um einen Trockentransformator.

7 Länderinformationen - Deutschland

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

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

Alle drei Anlagen (Hydraulik,- Getriebe, und Kühleinheit) würden nach der Muster- VAWS jeweils wie folgt eingestuft:

Gefährdungspotenzial:

Hydraulik,- und Kühleinheit:

Gefährdungsstufe: Volumen (m³) >0,1 <= 1

A (Anlagen sind einfacher oder herkömmlicher Art)

Getriebeeinheit:

Gefährdungsstufe: Volumen (m³) >1<=10

A (Anlagen sind einfacher oder herkömmlicher Art)

Anforderung:

Befestigung und Abdichtung von Bodenflächen:

F0 = keine Anforderungen an Befestigung und Abdichtung der Fläche über die betrieblichen Anforderungen hinaus.

Rückhaltevermögen für austretende wassergefährdende Flüssigkeiten:

R0 = kein Rückhaltevermögen über die betrieblichen Anforderungen hinaus.

Infrastrukturelle Maßnahmen organisatorischer oder technischer Art:

I0= keine besonderen Anforderungen an die Infrastruktur über die betrieblichen Anforderungen hinaus; eine besondere Betriebsanweisung nach § 3 Nr. 6 VAWS ist nicht erforderlich.

8 Abkürzungsverzeichnis

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