

11. Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
--

- 11.1 Beschreibung wassergefährdender Stoffe, mit denen umgegangen wird**
- 11.2 *(entfällt)* – Anlagen zum Lagern flüssiger wassergefährdender Stoffe
- 11.3 *(entfällt)* – Anlagen zum Lagern fester wassergefährdender Stoffe
- 11.4 *(entfällt)* – Anlagen zum Abfüllen/Umschlagen wassergefährdender flüssiger Stoffe
- 11.5 *(entfällt)* – Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe (HBV Anlagen)
- 11.6 *(entfällt)* – Rohrleitungsanlagen zum Transport wassergefährdender Stoffe
- 11.7 *(entfällt)* – Anlagen zur Zurückhaltung von mit wassergefährdenden Stoffen verunreinigtem Löschwasser (Löschwasser- Rückhalteeinrichtungen)
- 11.8 Sonstiges**

11.1 Beschreibung wassergefährdender Stoffe, mit denen umgegangen wird

Anlagen

- 11.1_(1)_ Angaben zu wassergefährdenden Stoffen Dok. Nr. 0085-9683.V07 (07.01.2022 / 7 Seiten)
- 11.1_(2)_ Umgang zu wassergefährdenden Stoffen Dok. Nr. 0085-9806.V05 (12.08.22 / 15 Seiten)

Restricted
Dokument Nr.: 0085-9683.V07
2022-01-07

Angaben zu wassergefährdenden Stoffen

V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW

EnVentus, 50 Hz

Versions-Nr.	Datum	Beschreibung der Änderungen
04	2020-12-03	Added V162-6.0 MW hinzugefügt; Hydraulik: alternative Mobil SHC 524 entfernt. Transformer: alternative CargillEnvirotempTM 360 Fluid hinzugefügt
05	2021-03-10	V150-6.0 MW hinzugefügt
06	2021-08-12	Added V150-6.0 MW V162-6.2 MW hinzugefügt (versehentlich Version 4 als Basis benutzt)
07	2022-01-07	Korrektur Menge Hydrauliksysteme für V150-6.0MW (fehlende Infos aus Version 5 wieder eingefügt)

Inhaltsverzeichnis

1 **Einleitung 3**

2 **Wassergefährdende Stoffe..... 4**

2.1 EnVentus V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW 4

3 **Hinweise zur Einstufung „awg“ des Gemisches der Anlage Transformator..... 5**

1 Einleitung

In diesem Dokument sind die Einsatzbereiche, Mengen, Art und Austauschzyklen der wassergefährdenden Stoffe, wie Öle, Fette und Kühlmittel aufgeführt.

AwSV - Bei der Einstufung der Wassergefährdungsklasse (WGK) kann wie folgt verfahren worden sein:

- AwSV → Einstufung gemäß AwSV Kapitel 2 "Einstufung von Stoffen und Gemischen" oder gemäß AwSV § 66 "Bestehende Einstufungen von Stoffen und Gemischen" sowie Herstellerangaben "MSDS"
- S → Selbsteinstufung des Herstellers
- awg → allgemein wassergefährdend

Art des Umgangs – Bei Art des Umgangs muss zwischen folgenden Arten unterschieden werden, da jeweils unterschiedliche Gesetzgebungen vorliegen:

- Lagern
- Abfüllen und Umschlagen
- Herstellen, Behandeln, Verwenden

Abkürzungsverzeichnis

1272/2008/EG	CLP Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
S	Selbsteinstufung des Herstellers
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
WEA	Windenergieanlage
WGK	Wassergefährdungsklasse
SDS	Sicherheitsdatenblatt (Safety Data Sheet)
awg	allgemein wassergefährdend

2 Wassergefährdende Stoffe

2.1 EnVentus V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW

EnVentus V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW										
Einsatzbereich	Handelsname/ Stoffbezeichnung (DMS-Nr. des SDS)	Menge bei 20°C	Gemäß				Zusammensetzung	Aggregat- zustand (SDS- Abschnitt 9)	Art des Umgang	Wechsel- oder Abschmier intervall
			AwSV		1272/2008/EG (SDS- Abschnitt 2-Einstufung /Kennzeichnung)	Bezeichnung (SDS- Abschnitt 3-Chemische Charakterisierung)				
			WGK	Ein- stufung						
Hauptgetriebe, Generator & Hauptlager										
Ölorte kann variieren. (Maschinenhaus)	Alternative 1 MOBILGEAR SHC XMP 320 (ExxonMobil) DMS: 0043-8204	900	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	synthetisches Schmiermittel und Additive	Flüssig	Verwen- den	Jährlicher Öltest (Wechsel nach ca. 5 Jahre)
	Alternative 2 Optigear Synthetic CT320 (Castrol) DMS: 0043-8197	900	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	synthetisches Schmiermittel und Additive	Flüssig	Verwen- den	„
Fett/Schmierstoff-Systeme										
- Drehplatte (Maschinenhaus)	Alternative 1 Fett: Shell Gadus S5 T460 1.5 DMS: 0038-7779	10	Kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Schmierfett: Polyolefine, synthetische Ester und Additive – enthält Alkarylamin und Aminophosphat	Pastös	Verwen- den	Jährliche Schmier- ung
	Alternative 2 Fett: Klüberplex AG 11- 462 DMS: 0043-8195	10	Kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Schmierfett: Mineralöl. Esteröl Aluminium- Komplexeife Festschmierstoff	Pastös	Verwen- den	„
- Blattlager (Nabe)	Fett: Klüberplex BEM 41-141 DMS: 0043-8178	39 (3x13)	kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung.	Mineralöl. Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl Lithium- Spezialeife	pastös	Verwen- den	Jährliche Schmier- ung
- weitere Komponenten (Maschinenhaus)	Öl: Klüberplex BEM 41- 132 DMS: 0043-8182	2	L	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Mineralöl. Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl Lithium-Spezialeife	pastös	Verwen- den	Jährliche Schmier- ung
- weitere Komponenten (Maschinenhaus)	Fett: Klüberplex AG 11- 462 DMS: 0043-8195	2	kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Mineralöl. Esteröl Aluminium- Komplexeife Festschmierstoff	pastös	Verwen- den	Jährliche Schmier- ung

EnVentus V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW											
Einsatzbereich	Handelsname/ Stoffbezeichnung (DMS-Nr. des SDS)	Menge bei 20°C		Gemäß			Zusammensetzung	Aggregat- zustand (SDS- Abschnitt 9)	Art des Umgang	Wechsel- oder Abschmier intervall	
				AwSV		1272/2008/EG (SDS- Abschnitt 2-Einstufung /Kennzeichnung)	Bezeichnung (SDS- Abschnitt 3-Chemische Charakterisierung)				
				WGK	Ein- stufung						
Azimutsystem Drehgetriebe (Maschinenhaus)	Shell Omala S4 WE 320 DMS: 0043-7822	100 (8 x 12,5)	L	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung.	Getriebschmiermittel: Gemisch aus Polyalkylenglykol und Additiven.	Flüssig	Verwen- den	Kein Wechsel	
Hydrauliksysteme											
Menge und Ölsorte kann nach WEA- Typ variieren. (Maschinenhaus und Nabe)	Alternative 1 Mobil DTE 10 EXCEL 32 DMS: 0027-8080	<u>V150</u> -5.6MW: 533 -6.0MW: 630 <u>V162</u> : 630	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	Grundöl und Additive (s. MSDS 1.1)	Flüssig	Verwen- den	Jährlicher Öltest (Wechsel nach ca. 5 Jahre)	
	Alternative 2 Rando WM 32 (Texaco) DMS: 0043-8223	<u>V150</u> : -5.6MW: 533 -6.0MW: 630 <u>V162</u> : 630	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	Hoch raffiniertes Mineralöl	Flüssig	Verwen- den	„	
Kühlsysteme:											
Getriebe, Generator Hydraulik (Maschinenhaus)	Delo XLC Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50 (Texaco) DMS: 0043-8202	800	L	1	AwSV	Einstufung gemäß CLP:Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition): Kategorie 2, H373. Enthält: Ethylenglycol	Ethylenglycol und Natriumsalz der 2- thylhexansäure	Flüssig	Verwen- den	5 Jahre	
Transformator Dielektrische Isolierflüssigkeit (Maschinenhaus)	Alternative 1 MIDEL 7131 DMS: 0076-5694	2450	L	awg	AwSV	Nicht eingestuft	Fettsäuren, C5-10 (linear und verzweigt-kettig), gemischte Ester mit Pentaerythritol.	Flüssig	Verwen- den	Kein Wechsel	
	Alternative 2 Envirotemp™ 360 Fluid (Cargill) DMS: 0100-9996	2450	L	awg	AwSV	Der Stoff ist gemäß dem Global Harmonized System (GHS) nicht als gefährlich eingestuft	Polyolester	Flüssig	Verwen- den	Kein Wechsel	

3 Hinweise zur Einstufung „awg“ des Gemisches der Anlage Transformator

Einstufung des Gemisches:
Das Gemisch der Anlage Transformator ist nach der AwSV Anlage 1 Nummer 3.3 als „awg“ (allgemein wassergefährdend) eingestuft.

Begründung zu MIDEL 7131:

Das Gemisch besteht aus 99 % awg (UBA-Rigoletto), 0,4 % nwg und 0,01 % WGK 2 und die 0,01 (WGK 2) müssen nicht berücksichtigt werden, da kleiner 0,2.

AwSV ANLAGE 1, Nr. 5.1. „Nicht krebserzeugende Stoffe mit einem Massenanteil von weniger als 0,2 Prozent, bezogen auf den Einzelstoff, werden nicht berücksichtigt.“

AwSV ANLAGE 1, Nr. 3.3 „Ein aufschwimmendes Gemisch aus aufschwimmenden flüssigen Stoffen und nicht wassergefährdenden Stoffen gilt als allgemein wassergefährdend.“

Anlage:

Der Transformator wird als Anlage betrachtet und fällt somit mit dem Gemisch unter § 3 Absatz 2 Satz 7 „Anlagen zum Umgang mit aufschwimmenden flüssigen Stoffen“

Einstufung und Anforderungen an Anlage:

Grundsätzlich hat der Betreiber die Anlagen im Umgang mit Wassergefährdenden Stoffen im Sinne des WHG und der AwSV einer Gefährdungsstufe zuzuordnen (AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11).

Die Einstufung erfolgt in: Nicht wassergefährdend oder einer Wassergefährdungsstufe „A, B, C oder D

Hiervon ausgenommen sind „awg“

Begründung:

AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11 „Anlagen zum Umgang mit allgemein wassergefährdenden Stoffen nach §3 Absatz2 werden keiner Gefährdungsstufe zugeordnet.“

Ermittlung der Gefährdungsstufen	Wassergefährdungsklasse (WGK)		
Volumen in Kubikmetern (m³) oder Masse in Tonnen (t)	1	2	3
≤ 0,22 m³ oder 0,2 t	Stufe A	Stufe A	Stufe A
> 0,22 m³ oder 0,2 t ≤ 1	Stufe A	Stufe A	Stufe B
> 1 ≤ 10	Stufe A	Stufe B	Stufe C
> 10 ≤ 100	Stufe A	Stufe C	Stufe D
> 100 ≤ 1 000	Stufe B	Stufe D	Stufe D
> 1 000	Stufe C	Stufe D	Stufe D

Das bedeutet, dass bei der Berechnung der Wassergefährdungsstufe der Anlagen (auch gesamt Anlage: WEA) das Gemisch vom Transformator nicht hinzugerechnet wird und somit auch keine Auswirkung auf die Einstufung und dessen nachfolgenden Anforderungen an die Anlagen (WEA) hat.

Selbsteinstufung:

Da das Gemisch weder als „Nicht wassergefährdend“ oder einer Wassergefährdungsklasse (WGK 1, 2 oder 3) eingestuft ist, muss Vestas beziehungsweise der Anlagenbetreiber eine Selbsteinstufung vom Gemisch vornehmen und dieses dokumentieren.

Begründung:

AwSV - § 8, Abs. 3: „Der Betreiber hat die Selbsteinstufung eines Gemisches nach Absatz 1 nach Maßgabe von Anlage 2 Nummer 2 zu dokumentieren und diese Dokumentation der zuständigen Behörde im Rahmen der Zulassung der Anlage sowie auf Verlangen der Behörde im Rahmen der Überwachung der Anlage vorzulegen. Der Betreiber hat die Dokumentation und die Selbsteinstufung des Gemisches auf dem aktuellen Stand zu halten.“

Da das Gemisch unter § 3 Absatz 2 Satz 7 fällt ist die Dokumentationspflicht wieder aufgehoben.

Begründung:

Nach §8 Absatz 2.1 besteht für Gemische nach §3 Absatz 2 und 3 keine Verpflichtung zur Selbsteinstufung. Das Sicherheitsdatenblatt und die Herstellererklärung bezüglich der Einstufung ist vor- und aufrechtzuhalten.

Dokumentation:

Das Gemisch bzw. die Anlage Transformer ist in der Gesamtübersicht der Anlagen aufzuführen bzw. zu dokumentieren, siehe hierzu auch

- DMS 0093-5834 MIDEL Technical Bulletin German Water Hazard Regulation
- DMS 0076-5694 Sicherheitsdatenblatt MIDEL 7131

Restricted
Dokument Nr.: 0085-9806.V05
2021-08-12

Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

V150-5.6/6.0 MW
V162-5.6/6.0/6.2 MW

EnVentus, 50 Hz



1. Einleitung

In der folgenden Anlagendokumentation 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 „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ herangezogen. Die wassergefährdenden Stoffe werden hiernach entsprechend ihrer Gefährlichkeit in eine der folgenden Wassergefährdungsklassen (WGK) eingestuft:

Wassergefährdungsklasse awg: allgemein wassergefährdend

Wassergefährdungsklasse 1: schwach wassergefährdend

Wassergefährdungsklasse 2: deutlich wassergefährdend

Wassergefährdungsklasse 3: stark 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 220 Liter werden nur wassergefährdende Stoffe mit der WGK 1 oder besser eingesetzt.

Anlagenteile mit wassergefährdenden Stoffen, dessen maximales Volumen unter 220 Liter liegt, werden teilweise unter Kapitel 5 „Weitere Informationen“ beschrieben. Diese Anlagenteile der WEA sind so ausgelegt, dass ein Austritt von wassergefährdenden Stoffen in die Umwelt ausgeschlossen werden kann.

2. Gewässerschutz

Aufgrund der Konstruktion von Turm, Maschinenhaus und Rotornabe werden die wasserrechtlichen Anforderungen erfüllt. 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. Alle WEA-Komponente inkl. Rückhaltesysteme sind standsicher ausgelegt.

2.1 Grunddaten zum Gewässerschutz

Die Tabellen 1 zeigt eine Auflistung der vorhandenen Anlagen mit den dazugehörigen Volumina der wassergefährdenden Stoffe:

		V150- 5.6MW	V150- 6.0 MW	V162- 5.6/6.0/6.2 MW	WGK
Nr.	Anlage	Gesamtvolumen [Liter] je Anlage/WEA			
1.	Hydraulikeinheit	533	630	630	1
2.	Triebstrang (Hauptge- triebe, Generator und Hauptlager)	900	900	900	1
3	Kühleinheit	800	800	800	1
4	Transformator	2450	2450	2450	awg
5	Azimutsystem Drehge- triebe	100	100	100	1
6	Diverse Lager (Fette)	53 kg	53 kg	53 kg	1
	hiervon WGK 1	2386	2483	2483	1
	hiervon WGK awg	2450	2450	2450	awg
	Gesamte WEA	4836	4933	4933	

Tabelle 1: Gesamtvolumen je Anlage und WEA Typen V1505.6/6.0
 und V162-5.6/6.0/6.2 MW

2.2 Maximale Austritts- und Rückhaltemenge

Um zu vermeiden, dass Gefahrenstoffe aus der Windenergieanlage in die Umwelt gelangen, werden Flüssigkeiten in der Windenergieanlage Vestas V150-5.6 MW bzw. V162-5.6/6.0/6.2 MW an unterschiedlichen Stellen untergebracht. Im Maschinenhaus sind mehrere Auffangwannen vorgesehen, um Flüssigkeiten zu sammeln und zu verwahren.

Anlage	Rotornabe		Maschinenhaus			Maschinenhausdach	
	Austritt	Rückhalt	Austritt	Max. Rückhalt Maschinenhaus	Rückhalt obere Turm- plattform	Austritt	Rückhalt
1	156	200	377	3495	1194	-	-
2	-	-	850	3495	1194	-	-
3	-	-	640	3495	1194	160	0
4.	-	-	2450	3495	1194	-	-
5.	-	-	100	3495	1194	-	-

Tabelle 2: Max. Austritt / Rückhaltevolumina je Anlage V150-5.6 MW

Anlage	Rotornabe		Maschinenhaus			Maschinenhausdach	
	Austritt	Rückhalt	Austritt	Max. Rückhalt Maschinenhaus	Rückhalt obere Turm-plattform	Austritt	Rückhalt
1	200	200	430	3495	1194	-	-
2.	-	-	850	3495	1194	-	-
3	-	-	640	3495	1194	160	0
4.	-	-	2450	3495	1194	-	-
5.	-	-	100	3495	1194	-	-

Tabelle 3: Max. Austritt / Rückhaltevolumina je Anlage V150-6.0 MW

Anlage	Rotornabe		Maschinenhaus			Maschinenhausdach	
	Austritt	Rückhalt	Austritt	Max. Rückhalt Maschinenhaus	Rückhalt obere Turm-plattform	Austritt	Rückhalt
1	200	200	430	3495	1194	-	-
2.	-	-	850	3495	1194	-	-
3	-	-	640	3495	1194	160	0
4.	-	-	2450	3495	1194	-	-
5.	-	-	100	3495	1194	-	-

Tabelle 4: Max. Austritt / Rückhaltevolumina je Anlage V162-5.6/6.0/6.2 MW

Das Auffangvolumen im Maschinenhaus ist groß genug, um eine dem größten Einzelsystem bzw. der größten Einzelkomponente entsprechende Menge aufzunehmen.

2.3 Zoneneinteilung und aufnehmbare Volumen

Im Zusammenhang mit der durchgeführten Gefährdungsbeurteilung wurde das Maschinenhaus der Windenergieanlage in Zonen eingeteilt und das aufnehmbare Volumen je Zone ermittelt.

Das aufnehmbare Volumen $V_{a,total}$, sprich die maximale Gesamtmenge der wassergefährdenden Stoffe aus dem Maschinenhaus ist definiert als das Gesamtvolumen der Auffangvorrichtungen.

Die Auffangvorrichtungen im Maschinenhaus der Zonen 2 bis 10 sind über definierte Überlaufbereiche miteinander verbunden. Sollten das Gesamtvolumen der Auffangvorrichtungen im Maschinenhaus nicht ausreichen, so kommt die obere Turmplattform zum Einsatz.

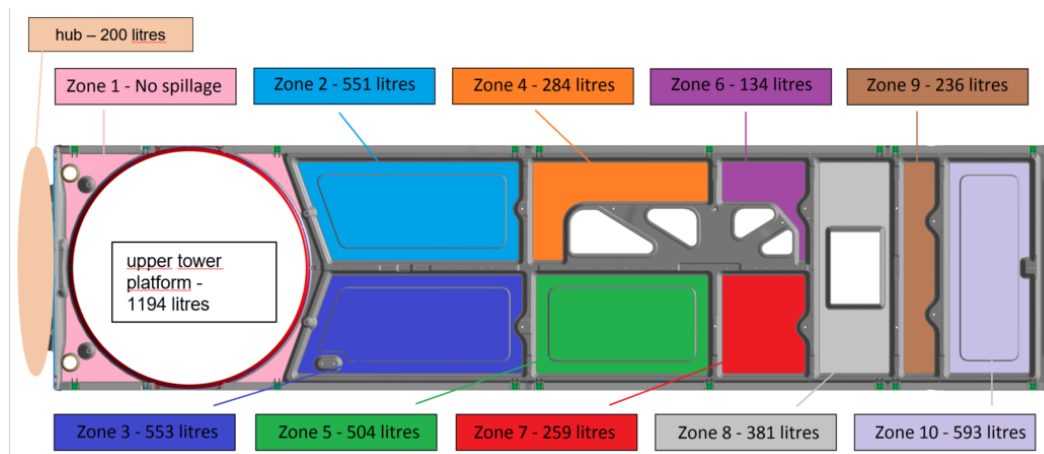


Abbildung 2 1: Auffangvolumina der jeweiligen Schutzzoneen der EnVentus

Das Auffangvolumina des Maschinenhaus $V_{a,Nacelle}$ ist die Summe der Volumen der Zone 2 bis 10 des Maschinenhauses und beträgt:

$$V_{a,Nacelle} : \quad 3495 \text{ Liter}$$

$V_{a,tower_platform}$ ist das Auffangvolumen der obersten Turmplattform, welche mit einer Aufkantung und Abdichtungen an der Turmwand versehen ist. Diese Plattform stellt eine Barriere gegen das weitere Verteilen von Flüssigkeiten innerhalb des Turmes dar. Hier können insgesamt ca. 1194 Liter sicher aufgenommen werden.

$$V_{a,tower_platform} : \quad 1194 \text{ Liter}$$

Das aufnehmbare Gesamtvolumen für eine Leckagen im Maschinenhaus $V_{a,total}$, setzt sich aus den Auffangvolumina des Maschinenhauses $V_{a,Nacelle}$ und der obersten Turmplattform $V_{a,tower_platform}$ zusammen.

$$V_{a,total} = V_{a,Nacelle} + V_{a,tower_platform} = \underline{4689 \text{ Liter}}$$

Die maximale Gesamtmenge der wassergefährdenden Stoffe im Maschinenhaus $V_{m,Maschinenhaus}$ ergibt sich aus der Gesamtvolumina aus Tabelle 1 bzw. dem Dokument „Angaben zu wassergefährdenden Stoffen“ abzüglich den Mengen, welche sich außerhalb des Maschinenhauses befinden (siehe Tabelle 2 und 3 Nabe und CoolerTop):

$$V_{150-5.6 \text{ MW}} \text{ zu } \underline{4520 \text{ Liter}}$$

$$V_{150-6.0 \text{ MW}} \text{ zu } \underline{4573 \text{ Liter.}}$$

$$V_{162-5.6/6.0/6.2 \text{ MW}} \text{ zu } \underline{4573 \text{ Liter.}}$$

Das Verhältnis Gesamtmenge der wassergefährdenden Stoffe im Maschinenhaus zu $V_{m, \text{Maschinenhaus}}$ Auffangvolumina $V_{a, \text{total}}$ ist für die WEA-Typen V150-5.6 MW, V150-6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW kleiner 1.

Damit ist die Anforderung die Gesamtmenge der wassergefährdenden Stoffe auffangen zu können erfüllt.

Die Kapazität der Auffangvolumina beträgt 103,7 % bzw. 102,5 % der erforderlichen Kapazität der V150-5.6 MW bzw. der V150-6.0/V162-5.6/6.0/6.2 MW.

Auch die Rotornabe kann im Falle einer Leckage in der Nabe bis zu 200 Liter Leckage aufnehmen:

$V_{a, \text{Rotornabe}}$: 200 Liter

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

Die Anlage Hydraulikeinheit der V150-5.6 MW enthält 533 Liter Hydrauliköl, das System der V150-6.0MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW insgesamt 630 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 relevanten Hydraulikkomponenten im Maschinenhaus werden oberhalb des Vorratsbehälters montiert. Diese Anlage wird nachfolgend Hydraulikstation genannt. Die obere Seite der Hydraulikstation ist mit einer geschlossenen, 4 cm hohen Aufkantung versehen, so dass Leckagen hier aufgefangen und in den entsprechenden Auffangbehälter weitergeleitet werden.

Die gesamte Leckage-Menge im Maschinenhaus von maximal 377 (V150-5.6 MW) bzw. 430 Liter (V150-6.0 MW bzw. V162-5.6/6.0/6.2 MW) kann bei einer eventuellen Leckage über die Auffangvorrichtung im Maschinenhaus zurückgehalten werden.

Der Entleerungsanschluss an der Hydraulikstation ist gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert.

3.1.2 Rotornabe

In der Rotornabe befindet sich die Blattverstell-Hydraulik mit der hydraulischen Steuereinheit für die Rotorblattverstellung. Diese wird von der Hydraulikstation im Maschinenhaus mit Hydrauliköl versorgt. Für das Hydraulik-System in der Rotornabe wurde eine Lösung entwickelt, mit der hydraulische Ölverschmutzungen in der Nabe zurückgehalten werden. Die gesamte Leckage-Menge an Hydrauliköl wird bei einer eventuellen Leckage zurückgehalten.

3.2 Schutzmaßnahmen Getriebeeinheit

Die Anlage enthält (V150-5.6 MW, V150-6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW) 900 Liter Getriebeöl.

Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.

Bei den WEA der Typen V150-5.6 MW, V150-6.0MW bzw. V162-5.6/6.0/6.2 MW können maximal 850 Liter entweichen, da ca. 50 Liter Öl in den Schläuchen und Wärmetauscher usw. der Schmiereinheit zurückgehalten werden.

Arbeitsanweisungen und Handbücher beschreiben, wie ein Flüssigkeitsverlust beim Umgang mit und dem Austausch der Filter, Pumpen, Rohre und Schläuche während Service, Wartung und Reparatur vermieden ist.

3.2.1 Im Maschinenhaus

Die relevanten Komponenten im Maschinenhaus bestehen aus dem Ausgleichstank, dem Haupttank (inkl. Pumpe u. Filter) und dem Getriebe;

Leckagen am Ausgleichstank und Haupttank (inkl. Pumpe u. Filter) werden in medienbeständigen Auffangwannen im Maschinenhaus bis zu einer Gesamtmenge von 900 Liter zurückgehalten

Der Entleerungsanschluss am Getriebe ist gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert.

3.2.2 Turm

Das Getriebe befindet sich oberhalb des Turmes. Leckage-Flüssigkeiten aus dem Maschinenhaus, welche nicht von der Auffangvorrichtung im Maschinenhaus aufgenommen werden, werden von der oberen Turmplattform aufgenommen. Die obere Turmplattform wurde als auslaufsichere Auffangwanne mit einem Aufnahmefolumen von 1194 Liter konstruiert.

3.3 Schutzmaßnahmen Kühlsystem

Das Kühlsystem besteht aus mehreren voneinander unabhängigen Kühlkreisläufen inkl. getrennter Vorratsbehälter, Kühlelemente und Überwachungssysteme. Die Gesamtmenge beträgt ca. 800 Liter.

Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.

Die ausführlichen Beschreibungen in den Arbeitsanweisungen der Anlagenteile während der Montage gewährleisten im Betrieb der WEA die Leckage-Freiheit. Zusätzlich beschreiben die Arbeitsanweisungen und die Handbücher, wie ein Flüssigkeitsverlust während der Service-, Wartungs- und Reparaturarbeiten verhindert wird.

3.3.1 Im Maschinenhaus

Das Kühlkreislaussystem besteht aus separaten, internen Kreisläufen, welche mit einem Ablassventil ausgestattet ist.

Die maximale Menge des Kühlkreislaufer im Maschinenhaus beträgt 377 (V150-5.6 MW) bzw. 430 Liter (V150-6.0 MW/V162-5.6/6.0/6.2 MW) und kann in der medienbeständigen Auffangvorrichtung im Maschinenhaus komplett zurückgehalten werden. Damit ist sichergestellt, dass die gesamte Flüssigkeitsmenge des Kühlkreislaufer im Leckage-Fall zurückgehalten wird.

3.3.2 Auf dem Maschinenhausdach

Auf dem Dach des Maschinenhauses sind die Wasserkühlerelemente der Kühlkreisläufe montiert. Die maximale Menge oberhalb des Maschinenhausdaches beträgt 160 Liter. Das Kühlsystem ist ein Niederdrucksystem mit max. Betriebsdruck von 2 bar.

Ist während des Betriebes der WEA eine Kühlung über eines der beiden äußeren Kühlsysteme erforderlich, werden die außenliegenden Kühlelemente mit einem Glykol / Wasser Gemisch (50:50) durchflutet. Ist die Kühlung aktiv erfolgt eine kontinuierliche Druckmessung. Werden definierte Grenzwerte unterschritten, z.B. hervorgerufen durch Leckage-Verluste, wird eine Warn- bzw. Alarmmeldung generiert.

Um Leckagen zu verhindern hat Vestas ein spezielles Konzept für die auf dem Maschinenhausdach installierte Kühleinheit entwickelt. Basis hierfür ist unter anderem der Langzeiteinsatz unter härtesten Umwelteinflüssen, wie sie zum Beispiel im Offshore - Bereich vorkommen.

Dieses Konzept besteht aus:

- Einsatz eines Niederdrucksystem mit einem Minimum an Verbindungsstellen;
- Vormontage der Kühlelemente mit den zugehörigen Verrohrungen und Flanschen im Werk mit abschließender vor-Ort Endmontage;
- Keine elektrischen Komponenten des Kühlsystems außerhalb des Maschinenhauses;
- Alle eingesetzten Materialien der Kühleinheit auf dem Maschinenhausdach sind hochwertig druck-, medien- und witterungsbeständig;
- Zu- und Rücklaufleitungen zwischen den außenliegenden Kühlelementen und dem Kühlkreislaufsystem im Maschinenhaus aus UV- und Ozon-resistenten Material;
- Die wenigen außenliegenden Verbindungen bestehen aus hochwertigen Flanschverschraubungen;
- Anlagen werden permanent hinsichtlich der Flüssigkeitsstände im Vorratsbehälter, in Abhängigkeit des jeweiligen Betriebszustands der WEA abgeglichen und das entsprechende tatsächliche Volumen der Anlage errechnet.
- Eingesetzt wird ein Kühlflüssigkeitsprodukt mit der Zusammensetzung Ethylenglykol (Frostschutzmittel) und dem Additiv Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure (Korrosionsinhibitor) im Gemisch 50:50 mit Wasser. Dies wird für Wasserorganismen als nicht schädlich und als leicht bio-

logisch abbaubar angesehen. Zusätzliche Additive wie Puffersubstanzen, Lösungsmittel, Geruchsstoffe werden nicht verwendet. Für die Risikoeinschätzung wird auf den Bericht „Risikominimierung beim Einsatz von Additiven in Wärmeträgerflüssigkeit“ der Universität Tübingen vom Zentrum für Angewandte Geowissenschaften (ZAG) im Auftrag des Landes Baden-Württemberg verwiesen.

Da eine Rückhaltefunktion des gesamten Kühlmittels konstruktionsbedingt technisch nicht realisierbar ist, treten in dem sehr unwahrscheinlichen Fall einer Leckage nur geringe Mengen aus, so dass eine Bodenverunreinigung nicht zu befürchten ist.

4. Öl- und Kühlflüssigkeitswechsel

4.1 Getriebe- und Hydraulikstation

Der Ölwechsel an Getriebe- und Hydraulikeinheit erfolgt abhängig von Ölanalysen oder in Serviceintervallen. Sofern ein Wartungsvertrag vorliegt, übernimmt Vestas Northern & 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 Schlauch-Leitungen werden in einem Stück vom LKW in das Maschinenhaus gezogen. Zuerst wird das Gebraucht-Öl in die hierfür vorgesehenen Gebrauchtölbehälter des LKW abgepumpt, und danach wird das vorgewärmte Frisch- Öl vom LKW in das Getriebe- bzw. das Hydrauliksystem der WEA gepumpt. Für jede Ölart wird aus Qualitätsgründen ein eigener Schlauch verwendet.

4.1.1 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 Entleerungs- 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.

4.1.2 Schlauchleitung

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

4.1.3 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 Entleerungs- bzw. Befüllungsvorgang werden ständig von qualifizierten Servicetechnikern begleitet. Es besteht eine permanente Funkverbindung zwischen Boden und Maschinenhaus.

4.2 Kühlflüssigkeitswechsel

Der Wechsel der Kühlflüssigkeit wird nach Serviceintervallen durchgeführt. Sofern ein Wartungsvertrag vorliegt, übernehmen Monteure von Vestas Northern & Central Europe den Wechsel. Das alte Kühlmittel wird in 20 Liter-Gebinden in dafür geeigneten Transportbehältern mit dem Maschinenhauskran abgelassen und der fachgerechten Entsorgung zugeführt. Die neue Kühlflüssigkeit wird mit dem Ma-

schinenhauskran in Originalbehältern (ca. 20 Liter) mit geeigneten Transportbehältern ins Maschinenhaus gezogen und die Kühleinheit im Maschinenhaus wieder aufgefüllt.

5. Weitere Informationen

5.1 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 Rotorschutzhäube angebrachten Schutzring abgeschirmt.

5.2 Maschinenhaus

Bei dem im Maschinenhaus integrierten Transformator handelt es sich um einen flüssigkeitsisolierten Transformator. Ein Wechsel der Kühlflüssigkeit ist nicht vorgesehen.

6. Länderinformationen - Deutschland

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

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

Die drei Anlagen (Hydraulik,- Getriebe, und Kühleinheit) werden nach der AwSV jeweils wie folgt eingestuft:

Ausgenommen hiervon ist gemäß AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11 „Anlagen zum Umgang mit allgemein wassergefährdenden Stoffen (awg)“ die Transformatoranlage:

Einstufung des Gefährdungspotenzials:

Hydraulik-, Getriebe und Kühleinheiten:

Gefährdungsstufe A: Volumen jeweils $\geq 0,22 \text{ m}^3$ oder $0,2 \text{ t} \leq 1$

Einstufung in Schutzgebieten, gesamte WEA:

Gefährdungsstufe A: Volumen (m³) $\geq 1 \leq 10$

Anforderung Löschwasserrückhaltung:

Da eine Brandbekämpfung an der WEA mit Löschwasser auf Grund dessen Bauhöhe nicht umsetzbar wäre, ist eine Löschwasserrückhaltung nicht anwendbar. Theoretisch würde sich gemäß LÖRüRL anhand des Gesamtvolumen der WGK 1 = 2,495m³ eine Gesamtmasse (Äquivalent) von 2.42 t ergeben und die Mengenschwelle der LÖRüRL Nr.2.1 wäre nicht überschritten. Eine Löschwasserrückhaltung wäre nicht erforderlich. Die LÖRüRL wurde im Januar 2020 außer Kraft gesetzt aber hier zur Vereinfachung herangezogen.

Rückhaltevermögen für austretende wassergefährdende Flüssigkeiten:

Die Anlagen erfüllen die besonderen Anforderungen an die Rückhaltung bei bestimmten Anlagen gemäß § 34 AwSV

7. 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.
awg	allgemein wassergefährdend
AwSV	DE / Recht / Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
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
TRWS	DE / Recht / Technische Regel wassergefährdender Stoffe
WEA	Windenergieanlage(n)
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	DE / Recht / Wasserhaushaltsgesetz

8. Referenzen

/1/ „Angaben zu wassergefährdenden Stoffen Enventus V150-5.6, V150-6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW“ 0085-9683

/2/ „Risikominimierung beim Einsatz von Additiven in Wärmeträgerflüssigkeit“ der Universität Tübingen vom Zentrum für Angewandte Geowissenschaften (ZAG) im Auftrag des Landes Baden-Württemberg