

# Technische Beschreibung

**ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E2**

**Wassergefährdende Stoffe**

<b>Herausgeber</b>	<p>ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109 E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de Geschäftsführer: Hans-Dieter Kettwig, Simon-Hermann Wobben Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411 Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360</p>
<b>Urheberrechtshinweis</b>	<p>Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.</p> <p>Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.</p> <p>Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.</p> <p>Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.</p>
<b>Geschützte Marken</b>	<p>Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.</p>
<b>Änderungsvorbehalt</b>	<p>Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.</p>

**Dokumentinformation**

<b>Dokument-ID</b>	D0762766-1
<b>Vermerk</b>	Originaldokument

<b>Datum</b>	<b>Sprache</b>	<b>DCC</b>	<b>Werk / Abteilung</b>
2019-04-17	de	DA	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

**Mitgeltende Dokumente**

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in ( ). Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments.

<b>Dokument-ID</b>	<b>Titel</b>
D0718341	Sicherheitsdatenblatt DEMAG Spezienschmierfett Kette
D0420786	Sicherheitsdatenblatt Glykosol N 45 %
D0306661	Sicherheitsdatenblatt Goracon GTO 68
D0515908	Sicherheitsdatenblatt HHS 2000
D0188406	Sicherheitsdatenblatt Klüberplex AG 11-461
D0515511	Sicherheitsdatenblatt Klüberplex BEM 41-141
D0381897	Sicherheitsdatenblatt Klübersynth GH 6-220, VG 220
D0790455	Sicherheitsdatenblatt Liebherr Spezialfett 1026 LS
D0361512	Sicherheitsdatenblatt Midel 7131
D0418756	Sicherheitsdatenblatt Mobil SHC Grease 460 WT
D0341148	Sicherheitsdatenblatt MOUSSEAL-CF
D0387695	Sicherheitsdatenblatt Nyrosten N113
D0696957	Sicherheitsdatenblatt RENOLIN ZAF 32 LT
D0514498	Sicherheitsdatenblatt RENOLIN UNISYN CLP 220
D0816342	Sicherheitsdatenblatt Shell Gadus S5 T460 1.5
D0306770	Sicherheitsdatenblatt SPIRAX S4 TXM
D0321747	Sicherheitsdatenblatt TECTROL CLP 220
D0222692	Wassergefährdende Stoffe Transformatorstation

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1	Einstufung von wassergefährdenden Stoffen .....	5
1.2	Vermeidung von wassergefährdenden Stoffen .....	5
1.3	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.....	5
1.4	Sicherheitsmaßnahmen .....	6
1.5	Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung .....	6
1.6	Wartung und Wartungsintervalle .....	6
1.7	Entstehung von Abwasser.....	6
<b>2</b>	<b>Übersicht wassergefährdende Stoffe .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Eigenschaften und Zusammensetzung der wassergefährdenden Stoffe .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Übersicht mechanische Komponenten .....</b>	<b>10</b>
4.1	<b>Azimutantriebe .....</b>	<b>10</b>
4.1.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	10
4.2	<b>Blattverstellantriebe .....</b>	<b>10</b>
4.2.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	10
4.3	<b>Azimutlager .....</b>	<b>10</b>
4.3.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	10
4.4	<b>Blattflanschlager.....</b>	<b>11</b>
4.4.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	11
4.5	<b>Rotorlagerung .....</b>	<b>11</b>
4.5.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	11
4.6	<b>Zentralschmiereinheit .....</b>	<b>11</b>
4.6.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	11
4.7	<b>Hydrauliksystem Rotorarretierung und Rotorbremse .....</b>	<b>12</b>
4.7.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	12
4.8	<b>Kran Gondel .....</b>	<b>12</b>
4.8.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	12
4.9	<b>Aufstiegshilfe .....</b>	<b>12</b>
4.9.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	12
4.10	<b>Flüssigkeitskühlung E-Modul.....</b>	<b>13</b>
4.10.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	13
4.11	<b>Interner Transformator.....</b>	<b>13</b>
4.11.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	13
<b>5</b>	<b>Übersicht optionale Komponenten.....</b>	<b>14</b>
5.1	<b>Automatisches Löschesystem in der Gondel.....</b>	<b>14</b>
5.1.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	14

# 1 Einleitung

## 1.1 Einstufung von wassergefährdenden Stoffen

Wassergefährdende Stoffe werden gemäß der deutschen „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ in folgende Kategorien eingestuft:

- Wassergefährdungsklasse 1 (WGK 1): schwach wassergefährdend
- Wassergefährdungsklasse 2 (WGK 2): deutlich wassergefährdend
- Wassergefährdungsklasse 3 (WGK 3): stark wassergefährdend
- allgemein wassergefährdend (awg)

## 1.2 Vermeidung von wassergefährdenden Stoffen

Die benötigte Menge an wassergefährdenden Stoffen wird bereits durch die Konstruktion der Windenergieanlage auf ein Minimum begrenzt.

Dank des direktgetriebenen ENERCON Ringgenerators entfällt das große Getriebe im Antriebsstrang. Dadurch werden wesentlich geringere Mengen an wassergefährdenden Stoffen eingesetzt. Der direktgetriebene ENERCON Ringgenerator ist mit einer Luftkühlung ausgestattet, so dass der Einsatz von Flüssigkeitskühlmitteln geringer ist. Eine Flüssigkeitskühlung findet nur im Bereich der Leistungsschränke am E-Modul statt.

Durch die Verwendung von elektromechanischen Komponenten (Azimut- und Blattverstellantriebe) werden große Mengen an Hydraulikfluid eingesetzt.

Im Transformator, der sich im Turmfuß befindet, wird synthetischer Ester als dielektrische Isolierflüssigkeit eingesetzt. Der synthetische Ester galt bisher als nicht wassergefährdend. Mit Inkrafttreten der Neufassung der deutschen AwSV im August 2017 ist der synthetische Ester als allgemein wassergefährdend eingestuft. Der synthetische Ester ist leicht biologisch abbaubar.

## 1.3 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Azimut- und Blattverstellgetriebe werden herstellerseitig befüllt angeliefert und je nach Bedarf nachgefüllt. Durch das geschlossene Ölsystem findet kein Kontakt des Servicepersonals mit dem Getriebeöl statt.

Das Hydrauliksystem der Rotorarretierung wird in der Produktionsstätte montiert und befüllt, daher findet kein Kontakt des Servicepersonals mit der Hydraulikflüssigkeit statt.

Bei den eingesetzten Schmierstoffgebern handelt es sich um geschlossene Patronen, die während der Wartung durch geschultes Servicepersonal getauscht werden. Durch das geschlossene System der Schmierstoffgeber findet wenig Kontakt des Servicepersonals mit dem Schmierstoff statt.

Die Zentralschmiereinheit zum Schmieren einiger mechanischer Komponenten wird während der Wartung durch geschultes Servicepersonal nachgefüllt. Das Nachfüllen der Zentralschmiereinheit erfolgt über ein geschlossenes Nachfüllsystem. Durch das geschlossene Nachfüllsystem der Zentralschmiereinheit findet wenig Kontakt des Servicepersonals mit dem Schmierstoff statt.

Einige Komponenten werden manuell über Schmierbohrungen nachgeschmiert. Der Schmiervorgang erfolgt über eine Fettpresse.

## 1.4 Sicherheitsmaßnahmen

Die technischen Sicherheitsvorrichtungen zum Schutz vor dem Austreten von wassergefährdenden Stoffen aus der Windenergieanlage werden bei den jeweiligen Komponenten im Kap. 4, S. 10 und Kap. 5, S. 14 beschrieben.

Alle Komponenten, in denen wassergefährdende Stoffe zum Einsatz kommen, werden während der Wartung durch geschultes Servicepersonal auf Undichtigkeit und außergewöhnlichen Fettaustritt kontrolliert. Die mechanischen Komponenten verfügen über geeignete Auffangeinrichtungen.

Durch die kontinuierliche Fernüberwachung der Windenergieanlage werden Störungen und Unfälle, die zum Austritt von wassergefährdenden Stoffen führen können, frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet.

## 1.5 Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Folgende Maßnahmen müssen durchgeführt werden, wenn wassergefährdende Stoffe unbeabsichtigt freigesetzt werden:

- Flächenmäßige Ausdehnung verhindern (z. B. durch Eindämmen oder Ölsperren).
- Wassergefährdende Stoffe mit flüssigkeitsbindendem Material wie Sand, Kieselgur, Säurebinder, Universalbinder oder Sägemehl aufnehmen.
- Schmierstoff mechanisch aufnehmen.
- Die aufgenommenen Stoffe und damit kontaminierte Werkzeuge und Materialien nach örtlichen Bestimmungen in den dafür vorgesehenen Behältern entsorgen.

## 1.6 Wartung und Wartungsintervalle

Das Wartungsintervall für diese Windenergieanlage beträgt 12 Monate.

Alle Schmierstellen werden auf ungewöhnlichen Schmierstoffaustritt geprüft und geschlossene Systeme, wie z. B. das Flüssigkeitskühlsystem, auf Undichtigkeit kontrolliert. Bei Bedarf werden die Auffangwannen gereinigt. Der aufgenommene Schmierstoff wird vorschriftsmäßig entsorgt.

## 1.7 Entstehung von Abwasser

Bei Betrieb der Windenergieanlage fällt grundsätzlich kein Abwasser an.

Das witterungsbedingte Niederschlagswasser wird entlang der Oberfläche der Windenergieanlage und über das Fundament in das Erdreich abgeleitet. Dort versickert es.

Durch konstruktive Maßnahmen zur Abdichtung des Maschinenhauses ist sichergestellt, dass eine Verunreinigung des abfließenden Wassers mit Schadstoffen nicht erfolgt.

## 2 Übersicht wassergefährdende Stoffe

Tab. 1: Übersicht der wassergefährdenden Stoffe in der Windenergieanlage E-138 EP3 E2

Schmierstoffbeinhaltende Komponenten	Anzahl	Handelsname	Schmierstoffmenge <sup>1</sup>	Jährlicher Schmierstoffbedarf <sup>1</sup>	Art der Schmierung
Azimutgetriebe	12	RENOLIN UNISYN CLP 220	16,5 l	<sup>2</sup>	manuell
Abtriebswellenlager im Azimutgetriebe	12	Liebherr Spezialfett 1026 LS <sup>4</sup> Klüberplex BEM 41-141 <sup>4</sup> Mobil SHC Grease 460 WT <sup>4</sup> Shell Gadus S5 T460 1.5 <sup>4</sup>	0,9 l	-	Lebensdauerschmierung
Schmierstoffgeber Azimutlagerverzahnung	4	Klüberplex AG 11-461	0,25 l	-	-
Azimutlagerverzahnung	1	Klüberplex AG 11-461	-	1 l	Schmierstoffgeber
Azimutlagerlaufbahn	1	Mobil SHC Grease 460WT	16,9 l	3,15 l	Zentralschmiereinheit Maschinenhaus
Behälter Zentralschmiereinheit Maschinenhaus	1	Mobil SHC Grease 460 WT	20 l	-	-
Blattverstellgetriebe	3	RENOLIN UNISYN CLP 220	4 l	<sup>2</sup>	manuell
Abtriebswellenlager im Blattverstellgetriebe	3	Liebherr Spezialfett 1026 LS <sup>4</sup> Klüberplex BEM 41-141 <sup>4</sup> Mobil SHC Grease 460 WT <sup>4</sup> Shell Gadus S5 T460 1.5 <sup>4</sup>	0,34 l	-	Lebensdauerschmierung
Schmierstoffgeber Blattflanschlagerverzahnung	6	Klüberplex AG 11-461	0,25 l	-	-
Blattflanschlagerverzahnung	3	Klüberplex AG 11-461	-	0,5 l	Schmierstoffgeber
Blattflanschlagerlaufbahn	3	Mobil SHC Grease 460WT	8 l	8 l	manuell über Schmierbohrungen
vorderes Rotorlager	1	Mobil SHC Grease 460WT	115,6 l	9,71 l	Zentralschmiereinheit Maschinenhaus
hinteres Rotorlager	1	Mobil SHC Grease 460WT	86,6 l	8 l	Zentralschmiereinheit Maschinenhaus
Kran Gondel	LIFTKET	TECTROL CLP 220	0,35 l	-	-

Schmierstoffbeinhaltende Komponenten		Anzahl	Handelsname	Schmierstoffmenge <sup>1</sup>	Jährlicher Schmierstoffbedarf <sup>1</sup>	Art der Schmierung
	DEMAG		SPIRAX S4 TXM	0,9 l	-	-
Kette Kran Gondel	LIFTKET <sup>4</sup>	1	RENOLIN UNISYN CLP 220	-	0,2 l	manuell
	DEMAG <sup>4</sup>		DEMAG Spezienschmierfett Kette	-	0,2 l pro 10 m	manuell
Hydrauliksystem Rotorarretierung + Rotorbremse		1	RENOLIN ZAF 32 LT	35 l	-	-
Löschmittelbehälter automatisches Löschesystem in der Gondel <sup>3</sup>		1	MOUSSEAL-CF	20 l	-	-
Flüssigkeitskühlung E-Modul (Leistungsschränke und USV-Schaltschrank)		1	GLYKOSOL N 45 %	360 l	-	-
Winde Aufstiegshilfe	Goracon G-trac <sup>4</sup>	1	Goracon GTO 68	0,6 l	-	-
	Tractel/Greifzug tirak X 622 P <sup>4</sup>	1	Klübersynth GH 6-220, VG 220	2 l	-	-
Fahrseil Aufstiegshilfe	Goracon <sup>4</sup>	1	HHS 2000	-	0,1 l pro 100 m	manuell
	Tractel/Greifzug <sup>4</sup>	1	Nyrogen N113	-	0,1 l pro 100 m	manuell
Sicherheitsseil Aufstiegs- hilfe	Goracon <sup>4</sup>	1	-	-	-	-
	Tractel/Greifzug <sup>4</sup>	1	Nyrogen N113	-	0,1 l pro 100 m	manuell
Transformator		1	Midel 7131	1845 l	-	-

<sup>1</sup> pro Komponente; <sup>2</sup> nach Bedarf; <sup>3</sup> optional, <sup>4</sup> Variante



### 3 Eigenschaften und Zusammensetzung der wassergefährdenden Stoffe

Tab. 2: Eigenschaften und Zusammensetzung der wassergefährdenden Stoffe

Handelsname	Zusammensetzung	Einstufung	Form	Dichte in g/cm <sup>3</sup>	Europäischer Abfallschlüssel <sup>1</sup>
DEMAG Spezialschmierfett Kette	Schmierfett	WGK 1	fest	0,90	12 01 12
Glykosol N 45 %	Monoethylenglykol und Wasser	WGK 1	flüssig	1,065	-
Goracon GTO 68	Schmierstoff	WGK 1	flüssig	1,03	13 02 06
HHS 2000	Gemisch Erdöl	WGK 2	Aerosol	0,742	16 05 04
Klüberplex AG 11-461	Mineralöl, Esteröl, Aluminium-Komplexseife und Festschmierstoff	WGK 1	pastös	1,07	-
Klüberplex BEM 41-141	Mineralöl, synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl und Lithium-Spezialseife	WGK 1	pastös	0,88	-
Klübersynth GH 6-220, VG 220	Polyalkylenglykol-Öl	WGK1	flüssig	1,05	-
Liebherr Spezialfett 1026 LS	Mischung aus Basisölen, Verdickern und Additiven	WGK 1	pastös	0,92	12 01 12
Midel 7131	gemischtes Ester mit Pentaerythritol	awg	flüssig	0,97	-
Mobil SHC Grease 460 WT	Synthesegrundstoff und Additive	WGK 2	fest	0,88	12 01 12
MOUSSEAL-CF	Schaum-Feuerlöschmittel	WGK 2	flüssig	1,09	07 07 04
Nyrogen N113	Aerosol	WGK 2	flüssig	0,727	16 05 04
RENOLIN UNISYN CLP 220	Syntheseöl mit Additiven	WGK 1	flüssig	0,85	13 02 06
RENOLIN ZAF 32 LT	Hochraffiniertes Mineralöl mit Additiven	WGK 1	flüssig	0,86	13 01 10
Shell Gadus S5 T460 1.5	Schmierfett mit das Polyolefine, synthetische Ester und Additiven	WGK 1	halbfest	1,00	12 01 12
SPIRAX S4 TXM	Hochraffiniertes Mineralöl und Zusätze	WGK 2	flüssig	0,88	13 02 05
TECTROL CLP 220	Gemisch aus Mineralöl und Additiven	WGK 1	flüssig	0,88	13 02 05

<sup>1</sup> Die Angabe zum Abfallschlüssel ist aus den Sicherheitsdatenblättern entnommen. Eine genaue Absprache ist mit dem regionalen Entsorger festzulegen.

## 4 Übersicht mechanische Komponenten

### 4.1 Azimutantriebe

Die Azimutantriebe, bestehend aus Asynchronmotor und Azimutgetriebe, dienen zur Windnachführung der Windenergieanlage.

Die Getriebeschmierung erfolgt mit synthetischem Getriebeöl.

#### 4.1.1 Sicherheitsvorrichtungen

Die Azimutgetriebe haben ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gussgehäuse. Unter den Azimutgetrieben sind Auffangwannen mit ausreichender Aufnahmekapazität montiert. Für den Fall eines Ölaustritts während des Betriebs wie auch während des Nachfüllens der Azimutgetriebe kann die Gondelverkleidung das Getriebeöl aufnehmen.

### 4.2 Blattverstellantriebe

Die Blattverstellantriebe, bestehend aus Gleichstrommotor und Blattverstellgetriebe, sind Positionierantriebe für die Verstellung des Blattwinkels der Rotorblätter der Windenergieanlage.

Die Blattverstellgetriebe sind mehrstufige Planetengetriebe, die innerhalb der Rotornabe montiert sind.

#### 4.2.1 Sicherheitsvorrichtungen

Die Blattverstellgetriebe haben ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gussgehäuse.

Für den Fall eines Ölaustritts während des Betriebs wie auch während des Nachfüllens der Blattverstellgetriebe kann das Öl innerhalb der geschlossenen Rotornabe aufgefangen werden.

### 4.3 Azimutlager

Das Azimutlager stellt die Verbindung zwischen Gondel und Turm dar. Die fliegend gelagerten Ritzel des Azimutgetriebes greifen in die Außenverzahnung des Azimutlagers ein.

Die Schmierung der Azimutlagerlaufbahn erfolgt stetig durch eine Zentralschmieranlage, siehe dazu Kap. 4.6, S. 11.

Die Schmierung der Azimutlagerverzahnung erfolgt durch Schmierstoffgeber mit Schmierstoff.

#### 4.3.1 Sicherheitsvorrichtungen

Das Azimutlager ist einseitig leakagefrei abgedichtet, gegenüberliegend tritt der überschüssige Schmierstoff aus. Das gewählte Dichtungskonzept gewährleistet die Durchspülung des Lagers mit frischem Fett von unten nach oben. Der Schmierstoff tritt auf der Zahnkranzoberseite aus und wird in Fettwannen unter der Verzahnung aufgefangen.

## 4.4 Blattflanschlager

Das Blattflanschlager stellt die Verbindung zwischen der Rotornabe und dem Blattadapter, an dem das Rotorblatt angeschlossen ist, dar. Die fliegend gelagerten Ritzel der Blattverstellgetriebe greifen in die Außenverzahnung des Blattflanschlagers ein.

Die Schmierung der Blattflanschlagerlaufbahn erfolgt manuell über Schmierstoffbohrungen. Die Schmierung der Blattflanschlagerverzahnung erfolgt durch Schmierstoffgeber pro Zahnkranz mit Schmierstoff.

### 4.4.1 Sicherheitsvorrichtungen

Das Blattflanschlager ist einseitig leckagefrei abgedichtet, gegenüberliegend tritt der überschüssige Schmierstoff aus und wird zusätzlich sekundär zur Schmierung der Blattflanschlagerverzahnung genutzt.

## 4.5 Rotorlagerung

Der Rotorträger rotiert auf dem Achszapfen. Der Rotorträger trägt die Rotornabe, die Blattflanschlager, die Rotorblätter und den Rotor des Ringgenerators, der starr an die Rotornabe angekoppelt ist. Der Rotorträger wird rotorkopfseitig und maschinenhausseitig mit jeweils einem Kegelrollenlager gelagert.

Die Schmierung der Lager erfolgt durch die Zentralschmiereinheit, dazu siehe Kap. 4.6, S. 11.

### 4.5.1 Sicherheitsvorrichtungen

Das Gebrauchtfett entweicht über einen Dichtspalt und sammelt sich in einem abgeschlossenen Bereich zwischen Achszapfen und Rotorträger. Das Gebrauchtfett wird über die vorgesehene Lebensdauer zwischen den Lagersitzen gesammelt. Die Lagerabdichtung nach außen erfolgt durch den Einsatz von Rotationsdichtungen.

## 4.6 Zentralschmiereinheit

Die Zentralschmiereinheit versorgt mehrere Schmierstellen der Windenergieanlage von einer zentralen Position aus mit den erforderlichen, genau dosierten Schmierstoffmengen. Die Zentralschmiereinheit befindet sich im Maschinenhaus.

Die Zentralschmiereinheit versorgt folgende mechanische Komponenten der Windenergieanlage mit Schmierstoff:

- Azimutlagerlaufbahn
- vorderes Rotorlager
- hinteres Rotorlager

### 4.6.1 Sicherheitsvorrichtungen

Bei der Zentralschmiereinheit handelt es sich um ein geschlossenes System. Sie ist mit einem Drucksensor ausgestattet. Sobald der Druck im System fällt, wird eine Warnung generiert. Diese Warnung wird per Fernüberwachung sofort ausgewertet, ein Serviceteam wird informiert.

## 4.7 Hydrauliksystem Rotorarretierung und Rotorbremse

Die Rotorarretierung und die Rotorbremse sind an einem gemeinsamen Hydrauliksystem angeschlossen.

Die Rotorarretierung dient zum Festsetzen des Rotors bei Wartungs- und Reparaturarbeiten. Das Hydrauliksystem Rotorarretierung besteht aus dem Hydraulikaggregat, den 3 Hydraulikzylindern, den Verrohrungen und den Schläuchen.

Die Rotorbremse der Windenergieanlage ist eine hydraulische Trommelbremse mit einer Bremstrommel und 3 Bremszangen. Die Rotorbremse ist zwischen Generator-Rotor und Generator-Stator montiert. Die Bremstrommel befindet sich am Generator-Rotor und die Bremszangen befinden sich am Generator-Stator.

### 4.7.1 Sicherheitsvorrichtungen

Es handelt sich um ein geschlossenes Hydrauliksystem, das druckfrei gehalten wird. Erst bei einer Arretierung oder Bremsung wird der Druck aufgebaut.

Für den Fall eines Hydraulikölverlusts am Hydraulikaggregat ist unter den Hydraulikaggregaten eine Auffangwanne mit ausreichender Aufnahmekapazität montiert.

Bei einer Leckage an den Schläuchen des Hydrauliksystems Rotorarretierung und Rotorbremse kann die Generator- und Gondelverkleidung das Hydrauliköl aufnehmen.

## 4.8 Kran Gondel

Der Kran in der Gondel dient dazu, Werkzeuge und Materialien zwischen Turmfuß und Gondel zu transportieren.

Die Kette bzw. das Seil des Krans in der Gondel wird manuell mit Schmierstoff geschmiert.

Der Kran in der Gondel ist mit Getriebeöl vorgeschmiert.

### 4.8.1 Sicherheitsvorrichtungen

Der eingesetzte Kran in der Gondel hat ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gehäuse. Für den Fall eines Ölaustritts kann die Gondelverkleidung das Getriebeöl aufnehmen.

## 4.9 Aufstiegshilfe

Die Aufstiegshilfe ist ein geschlossenes seilgeführtes System zur Personen- und Materialbeförderung. Die Aufstiegshilfe besteht im Wesentlichen aus Aufhängung, Fahrkorb, Seilführungen und Not-Bedienstelle.

Das Fahrseil und das Sicherheitsseil werden manuell mit Schmierstoff geschmiert. Die Schmierung der Winde erfolgt durch Getriebeöl.

### 4.9.1 Sicherheitsvorrichtungen

Die eingesetzte Winde in der Aufstiegshilfe besitzt ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gehäuse. Für den Fall eines Ölaustritts kann die Aufstiegshilfe das Getriebeöl aufnehmen.

## 4.10 Flüssigkeitskühlung E-Modul

Die Flüssigkeitskühlung E-Modul ist ein geschlossenes Kühlsystem, welche die Leistungsschränke und den USV-Schalterschrank kühlt.

### 4.10.1 Sicherheitsvorrichtungen

Es handelt sich um ein geschlossenes Flüssigkeitskühlsystem. Das Flüssigkeitskühlsystem ist mit einem Füllstandssensor ausgestattet. Sobald der Füllstand im geschlossenen System einen definierten Mindestwert unterschreitet, wird eine Warnung generiert. Diese Warnung wird per Fernüberwachung ausgewertet, ein Serviceteam wird informiert. Austretende Flüssigkeit wird in Auffangwannen gesammelt.

## 4.11 Interner Transformator

Der Transformator wandelt die Spannung am Ausgang der Leistungsschränke um und speist die Leistung in das Stromnetz ein. Benötigt die Windenergieanlage für den Eigenbedarf Strom, zieht der Transformator die benötigte Leistung aus dem Stromnetz und versorgt damit die Windenergieanlage.



In diesem Dokument wird der Transformator innerhalb der Windenergieanlage beschrieben. Die externe Transformatorstation wird im Dokument „Wassergefährdende Stoffe Transformatorstation“ (D0222692) beschrieben.

### 4.11.1 Sicherheitsvorrichtungen

Der Transformator steht in einer nach dem deutschen „Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG)“ zertifizierten Auffangwanne, welche für das komplette Flüssigkeitsvolumen des Transformators ausgelegt ist. Tritt Isolierflüssigkeit aus, wird eine Warnung generiert. Diese Warnung wird per Fernüberwachung ausgewertet, ein Serviceteam wird informiert. Austretende Flüssigkeit wird in der Auffangwanne gesammelt.

## 5 Übersicht optionale Komponenten

### 5.1 Automatisches Löschesystem in der Gondel

Das automatische Löschesystem in der Gondel dient dem Schutz der Windenergieanlage und der Standortumgebung. Durch den Einsatz des Systems kann die Ausdehnung eines Feuers in der Gondel verhindert werden. Entstehende Brände werden umgehend am Brandherd, z. B. einem Schaltschrank, gelöscht. Das Risiko für Schäden an der Windenergieanlage und der Umwelt wird so minimiert.

#### 5.1.1 Sicherheitsvorrichtungen

Das automatische Löschesystem in der Gondel ist gegenüber Stößen, Vibrationen, Erschütterung und Verschmutzung unempfindlich.

Das Löschmittel wird nach dem Löschvorgang überwiegend vom Gehäuse des entsprechenden Bauteils aufgenommen. Falls Löschmittel aus dem Bauteil austritt, kann die Gondelverkleidung bzw. der Turmboden das Löschmittel aufnehmen.