

# **Technische Beschreibung**

## **Wassergefährdende Stoffe**

### **ENERCON Windenergieanlage E-103 EP2**

**Herausgeber** 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

**Urheberrechtshinweis** 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.

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.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

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.

**Geschützte Marken** 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.

**Änderungsvorbehalt** 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.

#### Dokumentinformation

<b>Dokument-ID</b>	D0484829-2		
<b>Vermerk</b>	Originaldokument		
<b>Datum</b>	<b>Sprache</b>	<b>DCC</b>	<b>Werk / Abteilung</b>
2019-07-05	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. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

<b>Dokument-ID</b>	<b>Dokument</b>
D0188406	Sicherheitsdatenblatt Klüberplex AG 11-461
D0222692	Wassergefährdende Stoffe Transformatorstation
D0306661	Sicherheitsdatenblatt Goracon GTO 68
D0306770	Sicherheitsdatenblatt Spirax S4 TXM 10W30
D0306773	Sicherheitsdatenblatt MOBIL SHC 632
D0321747	Sicherheitsdatenblatt TECTROL CLP 220
D0341148	Sicherheitsdatenblatt MOUSSEAL-CF
D0352574	Sicherheitsdatenblatt RENOLIN PG 46
D0418756	Sicherheitsdatenblatt MOBIL SHC GREASE 460 WT
D0514498	Sicherheitsdatenblatt RENOLIN UNISYN CLP 220
D0515511	Sicherheitsdatenblatt Klüberplex BEM 41-141
D0515908	Sicherheitsdatenblatt HHS 2000

## 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 .....	5
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>12</b>
4.6.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	12
4.7	<b>Kran Gondel .....</b>	<b>12</b>
4.7.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	12
4.8	<b>Aufstiegshilfe .....</b>	<b>12</b>
4.8.1	Sicherheitsvorrichtungen.....	12
4.9	<b>Interner Transformator.....</b>	<b>13</b>
4.9.1	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 auf den Einsatz von Flüssigkeitskühlmitteln verzichtet werden kann.

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

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 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.

## 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 6 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-103 EP2

Komponenten	Anzahl	Wassergefährdender Stoff/ Handelsname	Schmierstoffmenge <sup>1</sup>	Jährlicher Schmierstoffbedarf <sup>1</sup>	Art der Schmierung	
Azimutgetriebe	6	RENOLIN UNISYN CLP 220	20 l	- <sup>2</sup>	manuell	
Lager im Azimutgetriebe	6	MOBIL SHC GREASE 460 WT	-	0,004 l	manuell	
Schmierstoffgeber Azimutlagerverzahnung	2	Klüberplex AG 11-461	0,25 l	-	manuell	
Azimutlagerverzahnung	1	Klüberplex AG 11-461	-	0,5 l	Schmierstoffgeber	
Schmierstoffgeber Azimutlagerlaufbahn	2	Klüberplex BEM 41-141	0,25 l	-	Schmierstoffgeber	
Azimutlagerlaufbahn	1	Klüberplex BEM 41-141	7,8 l	3 l	Schmierstoffgeber	
Blattverstellgetriebe	3	RENOLIN UNISYN CLP 220	4 l	- <sup>2</sup>	manuell	
Lager im Blattverstellgetriebe	3	RENOLIN UNISYN CLP 220	-	0,004 l	manuell	
Schmierstoffgeber Blattflanschlagerverzahnung	6	Klüberplex AG 11-461	0,25 l	-	manuell	
Blattflanschlagerverzahnung	3	Klüberplex AG 11-461	-	0,5 l	Schmierstoffgeber	
Blattflanschlagerlaufbahn	3	Klüberplex BEM 41-141	5,5 l	3,15 l	Zentralschmiereinheit Rotornabe	
Behälter Zentralschmiereinheit Rotornabe	1	Klüberplex BEM 41-141	20 l	-	manuell	
vorderes Rotorlager	1	Klüberplex BEM 41-141	10,2 l	1,4 l	Zentralschmiereinheit Rotornabe	
hinteres Rotorlager	1	Klüberplex BEM 41-141	13,8	2,1 l	Zentralschmiereinheit Rotornabe manuell, zusätzlich	
Kran Gondel	DEMAG <sup>4</sup>	1	Spirax S4 TXM 10W30	0,5 l	-	-
	LIFTKET <sup>4</sup>	1	TECTROL CLP 220	0,35 l	-	-
Kette Kran Gondel	1	RENOLIN UNISYN CLP 220	-	0,2 l	manuell	

Komponenten	Anzahl	Wassergefährdender Stoff/ Handelsname	Schmierstoffmenge <sup>1</sup>	Jährlicher Schmierstoffbedarf <sup>1</sup>	Art der Schmier- ung	
Hydrauliksystem Rotorarretierung	1	RENOLIN PG 46	35 l	-	-	
Löschmittelbehälter automatisches Löschesystem in der Gondel <sup>3</sup>	1	MOUSSEAL-CF	20 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	Nyrosten N113	-	0,1 l pro 100 m	manuell
Sicherheitsseil Aufstiegshilfe	Goracon <sup>4</sup>	1	-	-	-	-
	Tractel/Greifzug <sup>4</sup>	1	Nyrosten N113	-	0,1 l pro 100 m	manuell
Transformator	1	Midel 7131	1556 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	Physikalischer Zustand	Dichte bei 20 °C in g/cm <sup>3</sup>	Europäischer Abfallschlüssel <sup>1</sup>
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	-
Midel 7131	gemischtes Ester mit Pentaerythritol	awg	flüssig	0,97	-
MOBIL SHC GREASE 460 WT	Synthesegrundstoff und Additive	WGK 2	fest	0,9	12 01 12
MOBIL SHC 632	Synthesegrundstoffe und Additive	WGK 1	flüssig	0,858	13 02 06
Mousseal-CF	Schaum-Feuerlöschmittel	WGK 2	flüssig	1,09	07 07 04
RENOLIN UNISYN CLP 220	Syntheseöl mit Additiven	WGK 1	flüssig	0,85	13 02 06
RENOLIN PG 46	Syntheseöl mit Additiven	WGK 1	flüssig	1,03	13 02 06
Spirax S4 TXM	Hochraffiniertes Mineralöl und Zusätze	WGK 2	flüssig	0,882	13 02 05
Tectrol CLP 220	Gemisch aus Mineralöl und Additiven	WGK 1	flüssig	0,896	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.

Die Lagerschmierung (Option) der Azimutgetriebe erfolgt durch Schmiernippel. Die Schmiernippel am Azimutgetriebe werden mit 2-3 Pumpenhüben der Fettpresse abgeschmiert. An jedem Azimutgetriebe befindet sich 1 Schmiernippel.

#### 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 an die Rotornabe montiert sind.

Die Lagerschmierung (Option) der Blattverstellgetriebe erfolgt durch Schmiernippel. Die Schmiernippel am Blattverstellgetriebe werden mit 2-3 Pumpenhüben der Fettpresse abgeschmiert. An jedem Blattverstellgetriebe befindet sich 1 Schmiernippel.

#### 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 die Rotorkopfverkleidung das gesamte Öl auffangen.

### 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 und 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 stetig durch eine Zentralschmiereinheit, dazu siehe Kap. 4.6, S. 12.

Die Schmierung der Blattflanschlagerverzahnung erfolgt durch Schmierstoffgeber 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.

Für den Fall eines Schmierstoffaustritts während des Betriebs kann die Rotorkopfverkleidung den gesamten Schmierstoff auffangen.

## 4.5 Rotorlagerung

Die Rotornabe rotiert auf dem Achszapfen. Dabei trägt die Rotornabe die Blattadapter, die Rotorblätter und den Rotor des Ringgenerators, der starr an die Rotornabe angekoppelt ist. Rotorkopfseitig wird die Rotornabe mit zwei gegeneinander vorgespannten Kegelrollenlagern, maschinenhausseitig mit einem Zylinderrollenlager gelagert.

Die Schmierung der Lager erfolgt durch die Zentralschmiereinheit, dazu siehe Kap. 4.6, S. 12. Zusätzlich werden einmal jährlich das vordere und das hintere Nabenlager manuell geschmiert.

### 4.5.1 Sicherheitsvorrichtungen

Das Gebrauchtfett entweicht über einen Dichtspalt und sammelt sich dabei in der Rotornabe zwischen den Lagersitzen. Das Gebrauchtfett wird über die vorgesehene Lebensdauer zwischen den Lagersitzen gesammelt. Die Lagerabdichtung nach außen erfolgt durch den Einsatz von Radialwellendichtringen und durch vorgeschaltete V-Ringe als Staub- und Spritzwasserdichtung.

## 4.6 Zentralschmiereinheit

Die Zentralschmiereinheit hat die Aufgabe, jeweils mehrere Schmierstellen der Windenergieanlage von einer zentralen Position aus mit den erforderlichen, genau dosierten Schmierstoffmengen zu versorgen. Die Zentralschmiereinheit befindet sich in der Rotornabe.

Die Zentralschmiereinheit in der Rotornabe versorgt folgende mechanische Komponenten der Windenergieanlage mit Schmierstoff:

- vorderes Rotorlager
- hinteres Rotorlager
- Blattflanschlagerlaufbahn (3x)

### 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.

Bei unbeabsichtigtem Austritt des Schmierstoffs kann der Schmierstoff den Innenraum der Rotornabe nicht verlassen.

## 4.7 Kran Gondel

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

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

Der Kran Gondel ist mit Getriebeöl vorgeschmiert.

### 4.7.1 Sicherheitsvorrichtungen

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

## 4.8 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.

### 4.8.1 Sicherheitsvorrichtungen

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

## 4.9 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. Projektspezifisch sind bei ENERCON Windenergieanlagen externe Transformatorstationen möglich. Die externe Transformatorstation wird im Dokument D0222692 „Wassergefährdende Stoffe Transformatorstation“ beschrieben.

### 4.9.1 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.