

# **Technische Beschreibung**

## **Wassergefährdende Stoffe**

### **ENERCON Windenergieanlage E-126 EP3**

**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  
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>	D0623650-2		
<b>Vermerk</b>	Originaldokument		
<b>Datum</b>	<b>Sprache</b>	<b>DCC</b>	<b>Werk / Abteilung</b>
2019-08-01	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.

**Übergeordnete Normen und Richtlinien**

Dokument-ID	Dokument
AWSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

**Zugehörige Dokumente**

Dokument-ID	Dokument
D0188406	Sicherheitsdatenblatt Klüberplex AG 11-461
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
D0361512	Sicherheitsdatenblatt Midel 7131
D0381897	Sicherheitsdatenblatt Klübersynth GH 6-220, VG 220
D0387695	Sicherheitsdatenblatt Nyrosten N113
D0418756	Sicherheitsdatenblatt MOBIL SHC GREASE 460 WT
D0514498	Sicherheitsdatenblatt RENOLIN UNISYN CLP 220
D0515511	Sicherheitsdatenblatt Klüberplex BEM 41-141
D0515908	Sicherheitsdatenblatt HHS 2000
D0696957	Sicherheitsdatenblatt Renolin ZAF 32 LT
D0718341	Sicherheitsdatenblatt DEMAG Spezialschmierfett Kette
D0790455	Sicherheitsdatenblatt Liebherr Spezialfett 1026 LS
D0816342	Sicherheitsdatenblatt Shell Gadus S5 T460 1.5

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Eigenschaften und Zusammensetzung .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Auffangmöglichkeiten .....</b>	<b>10</b>
4.1	Azimutgetriebe .....	10
4.2	Blattverstellgetriebe .....	10
4.3	Azimutlager mit Azimutlagerverzahnung .....	10
4.4	Blattflanschlager mit Blattflanschlagerverzahnung .....	11
4.5	Rotorlager .....	11
4.6	Zentralschmiereinheit Maschinenhaus .....	11
4.7	Kran Gondel .....	12
4.8	Hydrauliksystem Rotorarretierung und Rotorbremse .....	12
4.9	Automatisches Löschesystem in der Gondel (optional) .....	12
4.10	Hubwerk der Aufstiegshilfe .....	13
4.11	Transformator .....	13

## 1 Allgemeines

### **Verminderung des Einsatzes von wassergefährdenden Stoffen**

Bereits durch die Konstruktion der ENERCON Windenergieanlagen ist der Einsatz von wassergefährdenden Stoffen auf ein Minimum reduziert.

So entfällt durch den Einsatz eines direktgetriebenen Ringgenerators ohne Getriebe eine große Menge an Getriebeöl. Überwiegend wird die Windenergieanlage luftgekühlt. Nur in wenigen Windenergieanlagentypen kommt eine Flüssigkeitskühlung zum Einsatz.

Die Verwendung von elektromechanischen Komponenten, wie dem Azimut- und Blattverstellantrieb, verringert den Einsatz von großen Mengen an Hydraulikflüssigkeit.

Im Transformator im E-Modul wird synthetischer Ester als dielektrische Isolierflüssigkeit eingesetzt. Dieser ist biologisch abbaubar und galt bisher als nicht wassergefährdend. Mit Inkrafttreten der Neufassung der deutschen AwSV im August 2017 ist der synthetische Ester als allgemein wassergefährdend eingestuft.

### **Verminderung der Gefahr durch wassergefährdende Stoffe für Mensch und Umwelt**

Um die Gefahren zu reduzieren, die durch wassergefährdende Stoffe für Mensch und Umwelt entstehen können, wurden folgende konstruktive Maßnahmen berücksichtigt:

- Azimut- und Blattverstellgetriebe werden herstellenseitig befüllt angeliefert und je nach Bedarf nachgefüllt. Durch das geschlossene System findet kein Kontakt mit dem Getriebeöl statt. Auch das Hydrauliksystem der Rotorarretierung wird in der Produktionsstätte montiert und befüllt.
- Bei den in der Windenergieanlage eingesetzten Schmierstoffgebern handelt es sich um geschlossene Patronen, die während der Wartung durch geschultes Personal getauscht werden. Durch das geschlossene System der Schmierstoffgeber findet kein Kontakt mit dem Schmierstoff statt.
- Die Zentralschmiereinheit zum Schmieren einiger mechanischer Komponenten wird während der Wartung durch geschultes Personal nachgefüllt. Das Nachfüllen der Zentralschmiereinheit erfolgt über ein geschlossenes System. Durch das geschlossene System der Zentralschmiereinheit findet wenig Kontakt mit dem Schmierstoff statt.
- Einige Komponenten werden manuell über Schmierbohrungen nachgeschmiert. Der Schmiervorgang erfolgt über eine Fettpresse. Durch das geschlossene System findet wenig Kontakt mit dem Schmierstoff statt.

Das Austreten von wassergefährdenden Stoffen aus der Windenergieanlage wird durch verschiedene Sicherheitsvorkehrungen stark eingegrenzt. So werden alle Komponenten, in denen wassergefährdende Stoffe zum Einsatz kommen, während der Wartung durch geschultes Wartungspersonal auf Undichtigkeit und außergewöhnlichen Fettaustritt kontrolliert. Geeignete Auffangmöglichkeiten für austretende wassergefährdende Stoffe sind vorhanden.

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

Durch konstruktive Maßnahmen zur Abdichtung des Maschinenhauses ist sichergestellt, dass eine Verunreinigung von abfließendem Wasser, wie z. B. Niederschlagswasser, nicht erfolgt.

## 2 Übersicht

Tab. 1: Übersicht der Komponenten mit wassergefährdenden Stoffen

Komponente mit wassergefährdendem Stoff	Anzahl	Handelsname	Menge <sup>1</sup>	Jährlicher Bedarf <sup>1</sup>
Azimutgetriebe	12	RENOLIN UNISYN CLP 220	11,4 l	- <sup>2</sup>
Abtriebswellenlager im Azimutgetriebe	12	Liebherr Spezialfett 1026 LS <sup>4</sup> Klüberplex BEM 41-14 <sup>1,4</sup> Mobil SHC Grease 460 WT <sup>4</sup> Shell Gadus S5 T460 1.5 <sup>4</sup>	0,9 l	-
Schmierstoffgeber Azimutlagerverzahnung	4	Klüberplex AG 11-461	0,25 l	-
Azimutlagerverzahnung	1	Klüberplex AG 11-461	-	1 l
Azimutlagerlaufbahn	1	Mobil SHC Grease 460 WT	14,2 l	3,15 l
Behälter Zentralschmiereinheit Maschinenhaus	1	Mobil SHC Grease 460 WT	20 l	-
Blattverstellgetriebe	6	RENOLIN UNISYN CLP 220	4 l	- <sup>2</sup>
Abtriebswellenlager im Blattverstellgetriebe	6	Liebherr Spezialfett 1026 LS <sup>4</sup> Klüberplex BEM 41-14 <sup>1,4</sup> Mobil SHC Grease 460 WT <sup>4</sup> Shell Gadus S5 T460 1.5 <sup>4</sup>	0,9 l	-
Schmierstoffgeber Blattflanschlagerverzahnung	4	Klüberplex AG 11-461	0,25 l	-
Blattflanschlagerverzahnung	3	Klüberplex AG 11-461	-	1 l
Blattflanschlagerlaufbahn	3	Mobil SHC Grease 460 WT	15,8 l	3,2 l
vorderes Rotorlager	1	Mobil SHC Grease 460 WT	115,6 l	9,7 l
hinteres Rotorlager	1	Mobil SHC Grease 460 WT	86,6 l	7,31 l
Kran Gondel	1	TECTROL CLP 220	0,35 l	-
		Spirax S4 TXM	0,9 l	-
Kette Kran Gondel	1	RENOLIN UNISYN CLP 220	-	0,2 l
Kette Kran Gondel	1	DEMAG Spezialschmierfett Kette	-	0,2 l pro 10 m

Komponente mit wassergefährdendem Stoff	Anzahl	Handelsname	Menge <sup>1</sup>	Jährlicher Bedarf <sup>1</sup>
Hydrauliksystem Rotorarretierung + Rotorbremse	1	RENOLIN ZAF 32 LT	35 l	-
Löschmittelbehälter automatisches Löschesystem in der Gondel <sup>3</sup>	1	MOUSSEAL-CF	20 l	-
Hubwerk Aufstieghilfe	1	Goracon GTO 68	0,6 l	-
	1	Tractel/Greifzug tirak X 622 P <sup>4</sup>	2 l	-
Fahrseil Aufstieghilfe	1	HHS 2000	-	0,1 l pro 100 m
	1	Tractel/Greifzug <sup>4</sup>	-	0,1 l pro 100 m
Sicherheitsseil Aufstieghilfe	1	-	-	-
	1	Nyrosten N113	-	0,1 l pro 100 m
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

Wassergefährdende Stoffe werden gemäß der deutschen 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)

Tab. 2: Eigenschaften und Zusammensetzung der wassergefährdenden Stoffe

Wassergefährdender Stoff	Zusammensetzung	Einstufung	Form	Dichte in g/ cm <sup>3</sup>	Europäischer Ab- fallschlüssel <sup>1</sup>
DEMAG Spezialschmierfett Kette	Schmierfett	WGK 1	fest	0,90	12 01 12
GORACON GTO 68	Schmierstoff	WGK 1	flüssig	1,03	13 02 06
HHS 2000	Synthese-Mineralöl	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	-
Liebherr Spezialfett 1026 LS	Mischung aus Basisölen, Verdickern und Additiven	WGK 1	pastös	0,92	12 01 12
Klübersynth GH 6-220, VG 220	Polyalkylenglykol-Öl	WGK 1	flüssig	1,05	-
Midel 7131	gemischtes Ester mit Pentaerythritol	awg	flüssig	0,97	-
Mobil SHC Grease 460 WT	Synthesegrundstoff mit Additiven	WGK 2	fest	0,9	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	Syntheseöle mit Additiven	WGK 1	flüssig	0,85	13 02 06



Wassergefährdender Stoff	Zusammensetzung	Einstufung	Form	Dichte in g/ cm <sup>3</sup>	Europäischer Ab- fallschlüssel <sup>1</sup>
RENOLIN ZAF 32 LT	hochraffiniertes Mineralöl mit Ad- ditiven	WGK 1	flüssig	0,86	13 01 10
Shell Gadus S5 T460 1.5	Schmierfett mit Polyolefinen, syn- thetischem Ester und Additiven	WGK 1	halbfest	1,00	12 01 12
Spirax S4 TXM	hochraffiniertes Mineralöl mit Ad- ditiven	WGK 2	flüssig	0,88	13 02 05
TECTROL CLP 220	Mineralöl mit Additiven	WGK 1	flüssig	0,896	13 02 05

<sup>1</sup> Die Angabe zum Abfallschlüssel ist aus dem Sicherheitsdatenblatt entnommen. Die Entsorgung muss mit dem regionalen Entsorger abgesprochen werden.

## 4 Auffangmöglichkeiten

### 4.1 Azimutgetriebe

Die Azimutgetriebe befinden sich im Maschinenhaus. Die Azimutgetriebe haben ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gussgehäuse. Das Auslaufen des Getriebeöls in die Umwelt wird durch die Fettauffangwanne unterhalb der Azimutgetriebe und die Maschinenhausverkleidung verhindert. Die Fettauffangwanne ist für das Getriebeöl mehrere Azimutgetriebe ausreichend dimensioniert, wobei der Bruch von mehr als einem Azimutgetriebe zur selben Zeit äußerst unwahrscheinlich ist.

Tab. 3: Azimutgetriebe – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Fettauffangwanne	164 l
Maschinenhausverkleidung	ausreichend dimensioniert

### 4.2 Blattverstellgetriebe

Die Blattverstellgetriebe befinden sich in der Rotornabe. Die Blattverstellgetriebe haben ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gussgehäuse. Das Auslaufen des Getriebeöls in die Umwelt wird durch die Rotornabe und die Rotorblätter verhindert. Die Rotornabe ist für das Getriebeöl mehrerer Getriebe ausreichend dimensioniert, wobei der Bruch von mehr als einem Getriebe zur selben Zeit äußerst unwahrscheinlich ist. Bei großen Mengen wird das Getriebeöl von den Rotorblättern aufgefangen.

Tab. 4: Blattverstellgetriebe – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Rotornabe/Rotorblätter	ausreichend dimensioniert

### 4.3 Azimutlager mit Azimutlagerverzahnung

Das Azimutlager befindet sich im Maschinenhaus. Das Azimutlager ist außen mit einer Azimutlagerverzahnung ausgestattet. Das Azimutlager ist einseitig leakagefrei abgedichtet, gegenüberliegend tritt der überschüssige Schmierstoff aus und wird sekundär zur Schmierung der Azimutlagerverzahnung genutzt. Das Auslaufen des Schmierstoffs in die Umwelt wird durch die Auffangwanne unter der Azimutlagerverzahnung verhindert.

Tab. 5: Azimutlager mit Azimutlagerverzahnung – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Auffangwanne	164 l

#### 4.4 Blattflanschlager mit Blattflanschlagerverzahnung

Die Blattflanschlager befinden sich im Rotorkopf und sind mit jeweils einer Blattflanschlagerverzahnung ausgestattet. Die Blattflanschlager sind einseitig leakagefrei abgedichtet, gegenüberliegend tritt der überschüssige Schmierstoff aus und wird sekundär zur Schmierung der Blattflanschlagerverzahnungen genutzt.

Das Auslaufen des Schmierstoffs in die Umwelt wird jeweils durch eine umlaufende Auffangwanne pro Blattflanschlager verhindert. Die Auffangwannen sind rundum gekapselt.

**Tab. 6: Blattflanschlager mit Blattflanschlagerverzahnung – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Auffangwanne	3x 115 l

#### 4.5 Rotorlager

Das vordere Rotorlager und das hintere Rotorlager befinden sich im Rotorkopf.

Das Auslaufen des Schmierstoffs in die Umwelt wird durch die Generatorverkleidung verhindert.

**Tab. 7: Rotorlager – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Generatorverkleidung	338 l

#### 4.6 Zentralschmiereinheit Maschinenhaus

Die Zentralschmiereinheit Maschinenhaus befindet sich im Maschinenträger. Die Zentralschmiereinheit Maschinenhaus besteht aus dem Schmierstoffbehälter und den Schläuchen.

Das Auslaufen des Schmierstoffs in die Umwelt wird durch den Maschinenträger verhindert. Falls Schmierstoff aus der Zentralschmiereinheit ausläuft, wird der Schmierstoff durch die Neigung der Rotorachse im hinteren Bereich des Maschinenträgers aufgefangen.

**Tab. 8: Zentralschmiereinheit Maschinenhaus – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Maschinenträger	30 l

## 4.7 Kran Gondel

Der Kran Gondel befindet sich im Maschinenhaus. Der Kran Gondel hat ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gehäuse. Das Auslaufen des Getriebeöls in die Umwelt wird durch die Maschinenhausverkleidung verhindert.

Tab. 9: Kran Gondel – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Maschinenhausverkleidung	ausreichend dimensioniert

## 4.8 Hydrauliksystem Rotorarretierung und Rotorbremse

Das Hydraulikaggregat der Rotorarretierung und Rotorbremse befindet sich im Maschinenhaus. Die Schläuche und die Hydraulikzylinder sind am Statorträger angebracht.

Das Hydrauliksystem der Rotorarretierung und Rotorbremse ist ein geschlossenes System, das druckfrei gehalten wird. Erst bei einer Arretierung oder Bremsung wird der Druck aufgebaut.

Das Auslaufen des Hydrauliköls am Hydraulikaggregat in die Umwelt wird durch eine Auffangwanne verhindert. Bei einer Leckage an den Schläuchen des Hydrauliksystems kann die Generator- und Maschinenhausverkleidung das Hydrauliköl aufnehmen.

Tab. 10: Hydrauliksystem Rotorarretierung und Rotorbremse – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Auffangwanne am Hydraulikaggregat	30 l
Maschinenhausverkleidung	ausreichend dimensioniert
Generatorverkleidung	338 l

## 4.9 Automatisches Löschesystem in der Gondel (optional)

Das automatische Löschesystem besteht aus dem Löschmittelbehälter im Maschinenhaus und den Schläuchen, die zu den Schaltschränken führen.

Das automatische Löschesystem ist gegenüber Stößen, Vibrationen, Erschütterung und Verschmutzung unempfindlich. Das Auslaufen des Löschmittels in die Umwelt wird vom Gehäuse des entsprechenden Schaltschranks und/oder durch die Maschinenhausverkleidung verhindert.

Tab. 11: Automatisches Löschesystem in der Gondel – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Maschinenhausverkleidung	ausreichend dimensioniert

#### 4.10 Hubwerk der Aufstiegshilfe

Die Aufstiegshilfe befindet sich im Turm der Windenergieanlage, innerhalb der Aufstiegshilfe befindet sich das Hubwerk. Das Hubwerk der Aufstiegshilfe hat ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gehäuse. Das Auslaufen des Getriebeöls in die Umwelt wird durch die Aufstiegshilfe verhindert.

**Tab. 12: Hubwerk der Aufstiegshilfe – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Aufstiegshilfe	ausreichend dimensioniert

#### 4.11 Transformator

Der Transformator befindet sich im Transformatorraum in der untersten Ebene des E-Moduls oder in einer Transformatorstation außerhalb der Windenergieanlage.

Der Füllstand der Isolierflüssigkeit des Transformators wird überwacht und von der Anlagensteuerung ausgewertet. Wenn der Füllstand den Sollstand unterschreitet, wird eine Warnmeldung generiert.

Das Auslaufen der Isolierflüssigkeit des Transformators in die Umwelt wird durch eine Auffangwanne verhindert.

**Tab. 13: Transformator – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Auffangwanne Transformator	1900 l

