

Technische Beschreibung

Wassergefährdende Stoffe

ENERCON Windenergieanlagen E-147 EP5 E2 und E-160 EP5

Technische Änderungen vorbehalten.

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

Dokument-ID	D0776875-4
Vermerk	Originaldokument

Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2019-07-03	de	DA	WRDMS GmbH / Technische Redaktion

Technische Änderungen vorbehalten.

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.

Dokument-ID	Titel
D0515908	Sicherheitsdatenblatt HHS 2000
D0418756	Sicherheitsdatenblatt Mobil SHC GREASE 460 WT
D0754246	Sicherheitsdatenblatt Shell Omala S4 WE 320
D0754108	Sicherheitsdatenblatt Castrol Tribol GR 1350-2.5PD
D0306661	Sicherheitsdatenblatt Goracon GTO 68
D0754251	Sicherheitsdatenblatt Mobil Unis HVI 26
D0361512	Sicherheitsdatenblatt Midel 7131 SDS
D0776385	Sicherheitsdatenblatt Carter SG 220
D0776378	Sicherheitsdatenblatt Mobil SHS GEAR 460

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
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
2	Übersicht über wassergefährdende Stoffe	7
3	Eigenschaften und Zusammensetzung der wassergefährdenden Stoffe	9
4	Mechanische Komponenten	10
4.1	Azimutantriebe	10
4.1.1	Sicherheitsvorrichtung	10
4.2	Blattverstellantriebe	10
4.2.1	Sicherheitsvorrichtung	10
4.3	Azimutlager	11
4.3.1	Sicherheitsvorrichtungen	11
4.4	Blattflanschlager.....	11
4.4.1	Sicherheitsvorrichtungen	11
4.5	Hauptlagerung	11
4.5.1	Sicherheitsvorrichtungen	11
4.6	Zentralschmiereinheit	12
4.6.1	Sicherheitsvorrichtungen	12
4.7	Mechanisches Hydrauliksystem des Rotors.....	12
4.7.1	Sicherheitsvorrichtungen	12
4.8	Kran Gondel	12
4.8.1	Sicherheitsvorrichtungen	12
4.9	Aufstiegshilfe	13
4.9.1	Sicherheitsvorrichtungen	13

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.

Aufgrund des Permanentmagnet-Direktantriebs entfällt das große Getriebe im Antriebsstrang. Dies reduziert den Einsatz von wassergefährdenden Stoffen. Der Permanentmagnet-Direktantrieb ist mit einer Luftkühlung ausgestattet, so dass auf den Einsatz von Flüssigkühlmitteln 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 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 für die jeweiligen Komponenten im Kap. 4, S. 10 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 über wassergefährdende Stoffe

Tab. 1: Übersicht über wassergefährdende Stoffe

Komponenten	Wassergefährdender Stoff/ Handelsname	An- zahl	Füllmenge in l	Jährlicher Schmierstoffbe- darf in l	Gesamtkapazi- tät in l
Azimutgetriebe	Shell Omala S4 WE 320	12	17	-	204
Azimutlagerverzahnung	CASTROL TRIBOL GR 1350-2.5PD	1	-	1,5	-
Azimutlagerlaufbahn	Mobil SHC GREASE 460 WT	1	25	10	25
Behälter Lager-Zentralschmiereinheit Maschinenhaus	Mobil SHC GREASE 460 WT	1	8	-	8
Behälter Getriebe-Zentralschmiereinheit Maschinenhaus	CASTROL TRIBOL GR 1350-2.5PD	1	8	-	8
Blattverstellgetriebe	Shell Omala S4 WE 320	3	21	-	63
Blattflanschlagerverzahnung	CASTROL TRIBOL GR 1350-2.5PD	3	-	1,5	-
Blattflanschlagerlaufbahn	Mobil SHC GREASE 460 WT	3	25	3,9	75
Behälter Zentralschmiereinheit Lager Rotornabe	Mobil SHC GREASE 460 WT	1	8	-	8
Behälter Zentralschmiereinheit Getriebe Rotornabe	CASTROL TRIBOL GR 1350-2.5PD	1	8	-	8
Hauptlager	Mobil SHC GEAR 460	1	120	-	120
Getriebe Kran Gondel	Carter SG 220	1	0,6	-	0,6
Kabel Kran Gondel	HHS 2000	1	0,7	0,1	0,7
Hydrauliksystem Rotorbremse	Mobil Unavis HVI 26	1	1	-	1
Hydrauliksystem Azimutbremse	Mobil Unavis HVI 26	1	12	-	12
Fahr- und Sicherheitsseil Aufstiegshilfe	HHS 2000	2	0,5	0,2	1

Komponenten		Wassergefährdender Stoff/ Handelsname	An- zahl	Füllmenge in l	Jährlicher Schmierstoffbe- darf in l	Gesamtkapazi- tät in l
Winde Aufstiegshilfe	Goracon G- trac	Goracon GTO 68	1	0,6	-	0,6
Transformator		Midel 7131 SDS	1	2050	-	2050

3 Eigenschaften und Zusammensetzung der wassergefährdenden Stoffe

Tab. 2: Eigenschaften und Zusammensetzung der wassergefährdenden Stoffe

Handelsname	Zusammensetzung	Einstufung	Physikalischer Zustand	Dichte in g/cm ³		Europäischer Abfallschlüssel ¹
				bei 15 °C	bei 20 °C	
Mobil SHC Grease 460 WT	Synthesegrundstoff und Additive	WGK 2	fest	0,9	-	12 01 12
CASTROL TRIBOL GR 1350-2.5PD	Spezialfett auf Lithiumseifenbasis mit einer extrem hohen Ölviskosität	WGK 2	fest	-	0,905	15 01 10
MOBIL SHC GEAR 460	Synthesegrundstoffe und Additive	WGK 2	flüssig	0,85	-	13 02 06
Shell Omala S4 WE 320	Gemisch aus Polyalkylenglykol und Additiven	WGK 1	flüssig	1,069	-	13 02 06
Mobil Unavis HVI 26	Grundöl und Additive	WGK 1	flüssig	0,89	-	13 01 10
Midel 7131	gemischtes Ester mit Pentaerythritol	awg	flüssig	0,97	-	-
HHS 2000	Gemisch Erdöl	WGK 1	Aerosol	0,742	-	16 05 04
Goracon GTO 68	Zubereitung aus Syntheseölen mit Additiven	WGK 1	flüssig	1,03	-	13 02 06
Carter SG 220	Gemisch auf Basis von Polyalkylenglykolen	WGK 1	flüssig	1,058	-	13 02 06

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

4 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 Schlägen der Fettpresse abgeschmiert. An jedem Azimutgetriebe befindet sich 1 Schmiernippel.

4.1.1 Sicherheitsvorrichtung

Die Azimutgetriebe bestehen aus einem geschlossenen, voll abgedichteten Gussgehäuse. Unter den Azimutgetrieben sind Öl- und Fettauffangwannen mit ausreichender Aufnahmekapazität montiert. Für den Fall eines Ölaustritts während des Betriebs bzw. während des Nachfüllens der Azimutgetriebe kann die Gondelverkleidung das Getriebeöl aufnehmen.

4.2 Blattverstellantriebe

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

Die Blattverstellgetriebe sind als mehrstufige Planetengetriebe ausgeführt und an die im Betrieb um die horizontale Achse rotierende Rotornabe montiert.

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 Sicherheitsvorrichtung

Die Blattverstellgetriebe bestehen aus einem geschlossenen, voll abgedichteten Gussgehäuse.

Für den Fall eines Ölaustritts während des Betriebs bzw. während der Nachfüllung der Blattverstellgetriebe kann der Spinner 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 erfolgt stetig durch eine Zentralschmieranlage, siehe dazu Kap. 4.6, S. 12.

Die Schmierung der Azimutlagerverzahnung erfolgt durch Schmierstoffgeber mit Schmierstoff.

4.3.1 Sicherheitsvorrichtungen

Das Azimutlager ist beidseitig leckagefrei abgedichtet. Überschüssige Schmierstoffe werden in Flaschen aufgefangen. Durch das Dichtungskonzept wird das Lager von unten nach oben mit frischem Fett durchspült. Der Schmierstoff tritt auf der Zahnkranzoberseite aus und wird in Fettflaschen unter der Verzahnung aufgefangen.

4.4 Blattflanschlager

Das Blattflanschlager verbindet die Rotornabe mit dem Rotorblatt. Die fliegend gelagerten Ritzel der Blattverstellgetriebe greifen in die Außenverzahnung des Blattflanschlagers ein.

Die Schmierung der Blattflanschlagerlaufbahn erfolgt stetig durch die Zentralschmiereinheit, siehe dazu Kap. 4.6, S. 12.

Die Schmierung der Blattflanschlagerverzahnung erfolgt durch Schmierstoffgeber mit Schmierstoff.

4.4.1 Sicherheitsvorrichtungen

Das Blattflanschlager ist beidseitig leckagefrei abgedichtet. Überschüssige Schmierstoffe werden in Flaschen aufgefangen. Durch das Dichtungskonzept wird das Lager von unten nach oben mit frischem Fett durchspült. Der Schmierstoff tritt auf der Zahnkranzoberseite aus und wird in Fettflaschen unter der Verzahnung aufgefangen.

4.5 Hauptlagerung

Das Hohlhauptlager besteht aus zwei Reihen von Kegelrollenlagern. Das kompakte Lager hat eine hohe Steifigkeit und ist ölgeschmiert. Das Hohlhauptlager befindet sich im Generator. Der rotierende Teil der Hauptlagerbaugruppe verbindet die Nabe mit dem Generator-Rotor.

Die Schmierung erfolgt in einem geschlossenen System.

4.5.1 Sicherheitsvorrichtungen

Die Ölfiltereinheit ist mit einer Ölauffangwanne ausgestattet. Austretendes Öl wird in einem Ölauffangbehälter gesammelt.

4.6 Zentralschmiereinheit

Eine Zentralschmiereinheit hat die Aufgabe, jeweils mehrere Schmierstellen der Windenergieanlage von einer zentralen Position aus mit Schmierstoff zu versorgen. Eine Zentralschmiereinheit befindet sich in der Rotornabe, eine weitere in der Gondel.

Die Zentralschmiereinheit in der Gondel versorgt die Azimutlagerlaufbahn der Windenergieanlage mit Schmierstoff. Die Zentralschmiereinheit in der Rotornabe versorgt die Blattflanschlagerlaufbahn mit Schmierstoff.

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 bzw. der Gondel nicht verlassen.

4.7 Mechanisches Hydrauliksystem des Rotors

Die Rotorarretierung dient zum Festsetzen des Rotors bei Wartungs- und Reparaturarbeiten. Mit der Rotorbremse kann der Rotor in einer bestimmten Position gestoppt werden. Anschließend wird der Rotor durch mechanische Sicherungsstifte arretiert.

Die Rotorbremse ist an ein Hydrauliksystem angeschlossen. Das Hydrauliksystem der Rotorbremse besteht aus dem Hydraulikaggregat, den Hydraulikzylindern und den Schläuchen. Die Rotorbremse der Windenergieanlage ist eine hydraulische Scheibenbremse mit einer Bremsscheibe und zwei Bremszangen. Die Rotorbremse ist zwischen Generator-Rotor und Generator-Stator montiert. Die Bremsscheibe befindet sich am Generator-Rotor und die beiden Bremszangen befinden sich am Generator-Stator.

4.7.1 Sicherheitsvorrichtungen

Das Hydrauliksystem ist ein geschlossenes System, das bei inaktiver Rotorbremse drucklos ist. Erst bei Betätigung der Rotorbremse wird 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 der Rotorbremse kann die Generator- und Gondelverkleidung das Hydrauliköl aufnehmen.

4.8 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.

4.8.1 Sicherheitsvorrichtungen

Der Kran 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.