

# Technische Beschreibung

## Wassergefährdende Stoffe

### ENERCON Windenergieanlagen 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: Momme Janssen, Jost Backhaus, Stefan Lütkemeyer, Dr. Martin Prillmann, Jörg Scholle  
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>	D0880521/3.0-de
<b>Vermerk</b>	Originaldokument

<b>Datum</b>	<b>Sprache</b>	<b>DCC</b>	<b>Werk / Abteilung</b>
2021-02-02	de	DB	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

Technische Änderungen vorbehalten.

### Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. 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
D0167349	Sicherheitsdatenblatt RENOLIN UNISYN CLP 220
D0306661	Sicherheitsdatenblatt Goracon GTO 68
D0361512	Sicherheitsdatenblatt MIDEL 7131
D0418756	Sicherheitsdatenblatt MOBIL SHC GREASE 460 WT
D0515908	Sicherheitsdatenblatt HHS 2000
D0754108	Sicherheitsdatenblatt Tribol GR 1350-2.5PD
D0754251	Sicherheitsdatenblatt Univis HVI 26
D0776378	Sicherheitsdatenblatt Mobil SHC GEAR 460
D0776385	Sicherheitsdatenblatt CARTER SG 220
D0809999	Sicherheitsdatenblatt GLYSANTIN G30 pink
D0912596	Kühlsysteme in ENERCON Windenergieanlagen EP5

Technische Änderungen vorbehalten.

Freigabe: 2021-02-03 16:54

## 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>7</b>
<b>4</b>	<b>Auffangmöglichkeiten .....</b>	<b>8</b>
4.1	Azimutgetriebe .....	8
4.2	Azimutlager mit Azimutlagerverzahnung .....	8
4.3	Azimutbremse .....	8
4.4	Blattverstellgetriebe .....	9
4.5	Blattflanschlager mit Blattflanschlagerverzahnung .....	9
4.6	Rotorlager .....	9
4.7	Zentralschmiereinheit Maschinenhaus .....	10
4.8	Kran Gondel .....	10
4.9	Rotorarretierung und Rotorhaltebremse .....	10
4.10	Hubwerk der Aufstiegshilfe .....	11
4.11	Transformator .....	11
4.12	Kühlsystem .....	11

Technische Änderungen vorbehalten.

# 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 herstellerseitig befüllt angeliefert und je nach Bedarf nachgefüllt. Durch das geschlossene System findet kein Kontakt mit dem Getriebeöl statt.
- Das Hydrauliksystem 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	17 l	-
Azimutlagerlaufbahn	1	Mobil SHC GREASE 460 WT	25 l	10 l
Azimutlagerverzahnung	1	Tribol GR 1350-2.5PD	-	1,5 l
Behälter Getriebe-Zentralschmiereinheit Maschinenhaus	1	Tribol GR 1350-2.5PD	8 l	-
Behälter Lager-Zentralschmiereinheit Maschinenhaus	1	Mobil SHC GREASE 460 WT	8 l	-
Behälter Zentralschmiereinheit Getriebe Rotornabe	1	Tribol GR 1350-2.5PD	8 l	-
Behälter Zentralschmiereinheit Lager Rotornabe	1	Mobil SHC GREASE 460 WT	8 l	-
Blattflanschlagerlaufbahn	3	Mobil SHC GREASE 460 WT	25 l	3,9 l
Blattflanschlagerverzahnung	3	Tribol GR 1350-2.5PD	-	1,5 l
Blattverstellgetriebe	3	RENOLIN UNISYN CLP 220	21 l	-
Getriebe Kran Gondel	1	CARTER SG 220	0,6 l	-
Kette Kran Gondel	1	HHS 2000	0,7 l	0,1 l
Rotorlager	1	Mobil SHC GEAR 460	120 l	-
Hubwerk Aufstiegshilfe	1	Goracon GTO 68	0,6 l	0,6 l
Trag- und Sicherheitsseil Aufstiegshilfe	2	HHS 2000	0,5 l	0,2 l
Hydrauliksystem Azimutbremse	1	UNIVIS HVI 26	12 l	-
Hydrauliksystem Rotorhaltebremse	1	UNIVIS HVI 26	1 l	-
Kühlsystem	1	GLYSANTIN G30 pink	220 l	-
Transformator	1	Midel 7131	2050 l	-

<sup>1</sup> pro Komponente, <sup>2</sup> nach Bedarf, <sup>3</sup> optional, <sup>4</sup> Variante, <sup>5</sup> typenabhängiger Maximalwert

### 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 Abfallschlüssel <sup>1</sup>
Goracon GTO 68	Zubereitung aus Syntheseölen mit Additiven	WGK 1	flüssig	1,03	13 02 06
HHS 2000	Synthese-Mineralöl	WGK 2	Aerosol	0,742	16 05 04
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
Tribol GR 1350-2.5PD	hochraffiniertes Mineralöl und Additive, Verdickungsmittel	WGK 2	pastös	1	12 01 12
UNIVIS HVI 26	Kohlenwasserstoffe und Additive	WGK 2	flüssig	0,89	13 01 10
Mobil SHC GEAR 460	Synthesegrundstoffe und Additive	WGK 2	flüssig	0,85	13 02 06
CARTER SG 220	synthetische Öle (Polyalkylenglykole)	WGK 1	flüssig	1,058	13 01 11 13 02 06
GLYSANTIN G30 pink	Ethandiol, Glykol und Inhibitoren	WGK 1	flüssig	1,124	16 01 14
RENOLIN UNISYN CLP 220	Syntheseöle mit Additiven	WGK 1	flüssig	0,85	13 02 06

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

Tab. 3: Azimutgetriebe – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Fettoauffangwanne	960 l

### 4.2 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. 4: Azimutlager mit Azimutlagerverzahnung – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Auffangwanne	3 l

### 4.3 Azimutbremse

Das Hydrauliksystem ist ein geschlossenes System, das bei inaktiver Azimutbremse drucklos ist. Erst bei Betätigung der Azimutbremse wird Druck aufgebaut.

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

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

Tab. 5: Azimutbremse – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Auffangwanne	86 l

#### 4.4 Blattverstellgetriebe

Die Blattverstellgetriebe bestehen aus einem geschlossenen, voll abgedichteten Gussgehäuse.

Im Fall eines Ölaustritts während des Betriebs bzw. während der Nachfüllung der Blattverstellgetriebe kann der Spinner das gesamte Öl auffangen.

**Tab. 6: Blattverstellgetriebe – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Rotornabe/Rotorblätter	ausreichend dimensioniert

#### 4.5 Blattflanschlager mit Blattflanschlagerverzahnung

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.

**Tab. 7: Blattflanschlager mit Blattflanschlagerverzahnung – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Auffangwanne	4 l

#### 4.6 Rotorlager

Die Rotorlager befinden sich am Rotorkopf. Die Ölfiltereinheit ist mit einer Auffangwanne ausgestattet. Das Auslaufen des Schmierstoffs in die Umwelt wird durch die Generatorverkleidung verhindert.

**Tab. 8: Rotorlager – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Generatorverkleidung	min. 120 l

## 4.7 Zentralschmiereinheit Maschinenhaus

Bei der Zentralschmiereinheit Maschinenhaus handelt es sich um ein geschlossenes System. Die Zentralschmiereinheit Maschinenhaus 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 des Maschinenhauses nicht verlassen.

Mit der Zentralschmiereinheit Maschinenhaus wird auch die Schmierung der Rotornabe durchgeführt.

**Tab. 9: Zentralschmiereinheit Maschinenhaus – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Maschinenträger	ausreichend dimensioniert

## 4.8 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. 10: Kran Gondel – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Maschinenhausverkleidung	ausreichend dimensioniert

## 4.9 Rotorarretierung und Rotorhaltebremse

EP5 Windenergieanlagen haben keine hydraulische Rotorarretierung.

Das Hydrauliksystem für die Rotorhaltebremse ist ein geschlossenes System, das bei inaktiver Rotorhaltebremse drucklos ist. Erst bei Betätigung der Rotorhaltebremse wird Druck aufgebaut.

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

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

**Tab. 11: Rotorarretierung und Rotorhaltebremse – Auffangmöglichkeiten des wassergefährdenden Stoffs**

Auffangmöglichkeit	Auffangkapazität
Auffangwanne am Hydraulikaggregat	min. 14 l
Maschinenhausverkleidung	ausreichend dimensioniert
Generatorverkleidung	min. 120 l

## 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	3 800 l

## 4.12 Kühlsystem

Die Kühlsysteme von ENERCON Windenergieanlagen der Baureihe EP5 werden in D0912596 „Kühlsysteme in ENERCON Windenergieanlagen EP5“ beschrieben.