

→ *Hochleistungs-Schmierstoffe für Windkraftanlagen!*
High-Performance Lubricants for Wind Power Plants!



Welcome to the World of ADDINOL





www.addinol.de

→ *Windkraft – Energie für die neue Generation*
Wind power – Energy for the new generation

A Sicher und zuverlässig

Vor dem Hintergrund der Ressourcenverknappung, des weltweit steigenden Energiebedarfes und der Erderwärmung durch Treibhausgase, die bei der Verbrennung fossiler Ressourcen entstehen, gewinnen erneuerbare Energien stetig an Bedeutung. Eine wichtige erneuerbare Quelle zur Energieerzeugung ist die Windkraft. Seit Jahren verzeichnet die Windenergiebranche enorme Zuwachsraten. Auch für die Zukunft wird eine rasante Steigerung der installierten Leistung prognostiziert. Besonders Offshore-Windenergieanlagen sind im Kommen. Sie nutzen das enorme Energiepotential auf dem Meer, sind allerdings extremen Bedingungen ausgesetzt.

Windenergieanlagen sind ständig im Einsatz. Die Rotorblätter einer Anlage wandeln die Strömungsenergie des Windes in eine Drehbewegung um, die von einem Generator in elektrische Energie transformiert wird. Wechselnde Windstärken und schwankende Umgebungstemperaturen stellen enorme Belastungen für alle Komponenten einer Windkraftanlage dar. Unter diesen Bedingungen ist die sichere und zuverlässige Schmierung der Anlage von größter Bedeutung. Lange Standzeiten sind dabei ein entscheidender Vorteil, denn Ölwechsel in luftiger Höhe sind aufwendig und kostenintensiv. Die stetige technische Weiterentwicklung und steigende Anlagengrößen führen zu einer höheren Leistungsausbeute, gleichzeitig aber auch zu erhöhten Anforderungen an alle Bauteile und an die Schmierstoffe.

ADDINOL bietet für jede Schmierstelle das optimale Produkt – perfekt abgestimmt auch auf höchste Belastungen und die besonderen Betriebsbedingungen einer Windkraftanlage.

A Inhalt

Hochleistungs-Getriebeöle	Seite 04-08
- Hauptantrieb – Azimutantrieb – Pitchantrieb	Seite 04-05
- Maximale Energieausbeutung	Seite 06
- Die Formel gegen Verschleiß	Seite 07
- 4 Jahre Langzeitgarantie	Seite 08
Hydrauliköle für Stelleinrichtungen	Seite 09
Schmierfette	Seite 10-11

A Safe and reliable

All over the world we face a shortage of resources, an increasing energy demand and the problem of global warming because of greenhouse gases resulting from the burning of fossil fuels. Against this background renewable energies become more and more important. A main source for the generation of energy is wind power. Wind energy industry has been achieving enormous growth rates since many years and experts expect a rapid increase of the installed power in future. Especially offshore wind energy plants are on their way up. They utilise the enormous energy potential on the sea but at the same time they are exposed to extreme conditions.

Wind power plants operate day and night. The rotor blades of a plant convert the energy of the wind into a rotary mechanical movement which in turn is converted into electric power by the help of a generator. Varying wind forces and changing temperatures place extreme loads on all components of a wind power plant. Under these conditions the safe and reliable lubrication of the plant is of utmost importance. Long oil drain intervals are a decisive advantage as oil changes at dizzy height are extremely difficult and expensive. The constant technical advance and growing plants allow an increased power output. At the same time higher demands are placed on all components of a wind power plant and on its lubricants.

ADDINOL offers the optimum product for each lubrication point – perfectly tailored to highest loads and the particular operating conditions of a wind power plant.

A Content

High-performance gear oils	Page 04-08
- Main drive – Azimuth drive – Pitch drive	Page 04-05
- Maximum power output	Page 06
- The formula against wear	Page 07
- Long-term warranty of 4 years	Page 08
Hydraulic oils for controlling equipment	Page 09
Greases	Page 10-11



→ Für maximale Energieausbeutung und gegen Verschleiß
For maximum power output and against wear

A Hauptantrieb – Azimutantrieb – Pitchantrieb

ADDINOL Eco Gear mit der bahnbrechenden Surftec®-Formel gegen Verschleiß ist als Hochleistungs-Industriegetriebeöl für moderne Getriebeeffizienz konzipiert. Seit Jahren erzielt ADDINOL Eco Gear spektakuläre Erfolge. Die Vorteile von ADDINOL Eco Gear sind einzigartig und durch Untersuchungsergebnisse namhafter unabhängiger Institute wie die FZG* belegt.

Eco Gear M basiert auf Mineralölen, Eco Gear S auf synthetischen Ölen. Beide Versionen enthalten Surftec® als Wirkstoffkombination. Sie passt sich den wechselnden Belastungsverhältnissen in der Verzahnung an und geht eine Symbiose mit dem Getriebe ein.

ADDINOL Eco Gear M und S verhindern die Bildung von Pittings und abrasivem Verschleiß. Sie schützen sicher vor Materialabtrag und Ermüdung. Selbst bereits geschädigte Oberflächen werden wieder eingeglättet.

Durch ADDINOL Eco Gear M und S wird der Reibwert gegenüber herkömmlichen Industriegetriebeölen deutlich reduziert. Besonders lange Standzeiten und maximale Energieausbeutung zeichnen sie aus. ADDINOL Eco Gear erreicht in Getrieben Wirkungsgrade, die Maßstäbe setzen.

A Main drive – Azimuth drive – Pitch drive

ADDINOL Eco Gear, with the innovative Surftec® formula against wear, is designed as high-performance industrial gear oil for modern gear efficiency. ADDINOL Eco Gear has been achieving spectacular successes for years. The advantages of ADDINOL Eco Gear are unmatched and supported by well-known independent institutions, such as the FZG*.

Eco Gear M is based on mineral oils and Eco Gear S on synthetic oils. Both versions contain Surftec® as substance combination. It adapts to the changing loads in gear teeth and bonds to the gear.

ADDINOL Eco Gear M and S prevent the formation of pitting as well as abrasive wear. They safely protect against material removal and deterioration. The damaged surfaces which carry the loads are smoother and in better condition.

In comparison to conventional industrial gear oils they reduce the friction coefficient significantly. They distinguish by particularly long lifetimes and maximum power output. ADDINOL Eco Gear achieves outstanding efficiencies in gears which set the benchmark.

*FZG = Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebbau an der Technischen Universität München /
Research Centre for Gears and Gear Unit Design of the Technical University Munich

A ADDINOL Eco Gear S

Für maximale Standzeiten und höchste Sicherheit im Tief- und Hochtemperaturbereich

- auf Basis synthetischer Komponenten mit Surftec®-Technologie
- Einsatztemperatur von -30 °C bis +120 °C
- einzigartiger Verschleißschutz
- schützt vor Pittings und glättet selbst bereits geschädigte Oberflächen wieder ein
- deutliche Absenkung des Reibwertes
- Verminderung der Verlustleistung und maximale Energieausbeutung
- verlängerte Öleinsatzzeit von mindestens 4 Jahren
- wesentlich niedrigere Kosten für Wartung und Entsorgung
- ausgezeichnetes Demulgierverhalten
- schützt Stahl und Buntmetalle optimal vor Korrosion
- bestens verträglich mit allen Dichtungsmaterialien
- frei von Feststoffen, uneingeschränkter Einsatz von Filteranlagen und Separatoren
- Sicherheit für die Umwelt: Wassergefährdungsklasse 1
- ADDINOL Eco Gear S ist verfügbar in den ISO-VG Klassen: 100, 150, 220, 320, 460 und 680

A ADDINOL Eco Gear M

Für hohe Standzeiten in weitem Temperaturbereich

- auf Basis ausgesuchter Mineralöle mit Surftec®-Technologie
- Einsatztemperatur von -10 °C bis +100 °C
- wirkt gegen die Bildung von Pittings und glättet selbst bereits geschädigte Oberflächen wieder ein
- schützt sicher und zuverlässig vor Verschleiß
- deutlich verlängerte Öleinsatzzeit
- Reduzierung der Kosten für Wartung und Entsorgung
- zuverlässiger Korrosionsschutz bei Stahl und Buntmetallen
- sehr gutes Demulgierverhalten
- deutliche Absenkung des Reibwertes
- Verminderung der Verlustleistung und maximale Energieausbeutung
- hohe Verträglichkeit mit allen Dichtungsmaterialien
- frei von Feststoffen, uneingeschränkter Einsatz von Filteranlagen und Separatoren
- Sicherheit für die Umwelt: Wassergefährdungsklasse 1
- ADDINOL Eco Gear M ist verfügbar in den ISO-VG Klassen: 100, 150, 220, 320, 460 und 680

ADDINOL Eco Gear M und S erfüllen die umfangreichen Leistungsnachweise der Getriebe- und Anlagenhersteller und sind von namhaften Getriebeherstellern freigegeben.

A ADDINOL Eco Gear S

For maximum lifetimes and highest safety in high and low temperature conditions

- based on synthetic components with Surftec®-technology
- temperature range between -30 °C and +120 °C / -22 °F up to +248 °F
- unique wear protection
- protects against pitting and smoothens even already damaged surfaces
- clear lowering of friction coefficient
- reduced power loss and maximum energy output
- extended oil durability of at least 4 years
- significantly lower costs for maintenance and disposal
- outstanding demulsibility
- optimum protection against corrosion for steel and non-ferrous metals
- highly compatible with all sealing materials
- free of solids, unrestricted application of filters and separators
- safety for the environment: water hazard class 1
- ADDINOL Eco Gear S is available in the ISO-VG grades: 100, 150, 220, 320, 460 and 680

A ADDINOL Eco Gear M

For long lifetimes in a wide temperature range

- based on selected mineral oils with Surftec®-technology
- temperature range between -10 °C and +100 °C / +14 °F up to +212 °F
- protects against pitting and smoothens even already damaged surfaces
- reliable and safe protection against wear
- significantly extended oil durability
- reduces costs for maintenance and disposal
- reliable protection against corrosion for steel and non-ferrous metals
- excellent demulsibility
- clearly reduced friction coefficient
- reduced power loss and maximum energy output
- highly compatible with all sealing materials
- free of solids, unlimited use of filters and separators
- safety for the environment: water hazard class 1
- ADDINOL Eco Gear M is available in the ISO-VG grades: 100, 150, 220, 320, 460 and 680

ADDINOL Eco Gear S and M meet the comprehensive performance records of gear and plant manufacturers and are approved by well known gear manufacturers.

Maximale Energieausbeutung mit ADDINOL Eco Gear

Für das Beispiel eines typischen Windkraftgetriebes der 1,5 Megawattklasse mit einer Planeteneingangsstufe und zwei nachgeschalteten Stirnradstufen ergibt sich bei Verwendung von ADDINOL Eco Gear 320 M eine Verminderung der Verlustleistung im Nennbetrieb von etwa 3 %. Beim Einsatz von ADDINOL Eco Gear 320 S wird im Vergleich zu einem konventionellen Getriebeöl CLP 320 eine Verminderung von etwa 5 % erreicht.

Während die Leerlaufverluste von ADDINOL Eco Gear 320 S sich gegenüber einem konventionellen CLP nicht wesentlich unterscheiden, können die lastabhängigen Verluste bis zu 41 % niedriger ausfallen.

Insgesamt wird mit ADDINOL Eco Gear ein besserer Wirkungsgrad als mit einem herkömmlichen CLP 320 erzielt. Je nach Temperatur sind auch im Grenzreibungsgebiet eine deutlich geringere Reibungszahl und niedrigere Verluste möglich.

Maximum power output with ADDINOL Eco Gear

For example in a wind mill gear of 1.5 megawatt with a planetary drive and two additional spur wheel reduction stages: with ADDINOL Eco Gear 320 M power loss is reduced by 3 % at nominal load, with ADDINOL Eco Gear 320 S by about 5 % versus conventional mineral oil based gear oil 320.

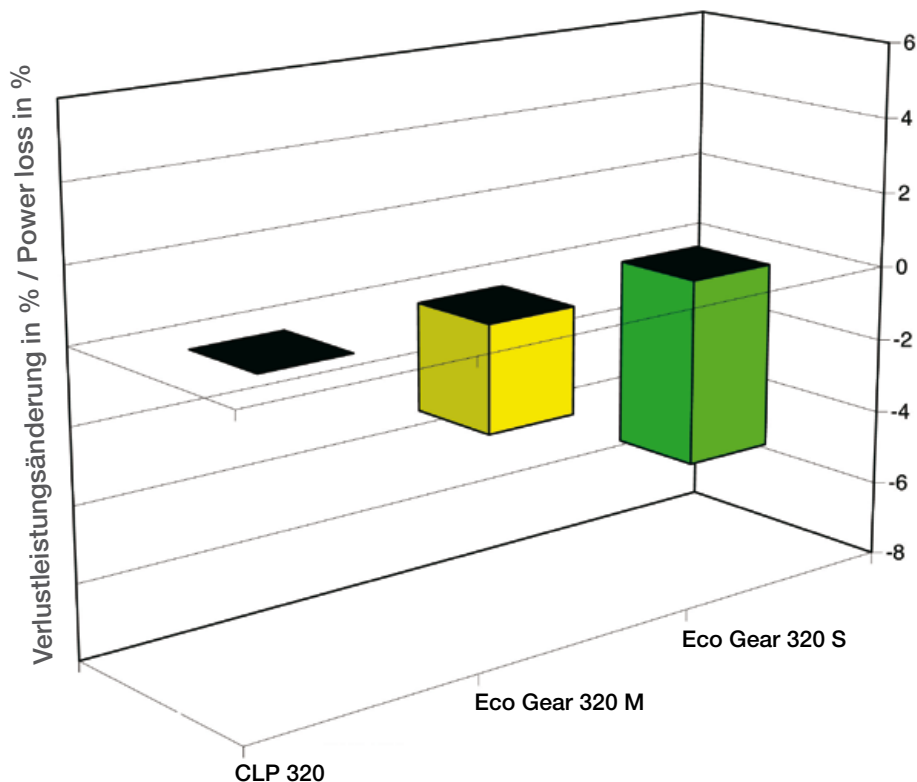
While the general friction losses of ADDINOL Eco Gear 320 S do not differ significantly compared to conventional oils, the load related losses can be reduced by up to 41 %.

All in all, ADDINOL Eco Gear shows higher efficiency than conventional gear oils. It is also possible to achieve significantly lower friction and less energy loss in boundary friction conditions with different temperatures.

Grafik/Chart 1: Verlusteinsparung für ein Windkraftgetriebe / Less energy loss for a wind power plant

Quelle: Studie der Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG) der TU München (Leitung Prof. Dr.-Ing. B. Höhn; Forschungsgruppenleiter Dr.-Ing. K. Michaelis) „Einfluss des Schmierstoffes auf Verlustleistung und Wirkungsgrad von Zahnradgetrieben“

Source: Study of the Research Centre for Gears and Gear Unit Design (FZG) of the Technical University Munich (director: Prof. Dr. Eng. B. Höhn; senior researcher Dr. Eng. K. Michaelis) "Influence of the lubricant on energy loss and efficiency of tooth gears"



A ADDINOL Surftec® – die wirksame Formel gegen den Verschleiß

ADDINOL Eco Gear wandelt progressiven in degresiven Verschleiß (Metallabrieb) um. Dazu eines von vielen typischen Beispielen aus der Praxis: Nach einiger Zeit traten an den Zahnflanken eines Getriebes in einer Windkraftanlage deutliche Merkmale für Verschleiß auf. Der Betreiber stellte die Anlage von dem bisher verwendeten CLP-Industriegetriebeöl auf ADDINOL Eco Gear um. In der Folgezeit dokumentierte er akribisch die Veränderungen seines Getriebes. Die Abdrücke der Zahnflanken wurden unter dem Rasterelektronenmikroskop ausgewertet.

Bild 01: Das Getriebe vor der Umstellung.

Bild 02: Drei Monate nach der Umstellung

Auf dem Zahnflankenabdruck sind unter dem Rasterelektronenmikroskop noch ganz deutlich Rauigkeiten und Ausbrüche zu erkennen.

Bild 03: Der Zahnflankenabdruck 25 Monate später

Der Zustand hat sich wesentlich verbessert. Die ehemaligen Ausbrüche wurden eingeglättet. Die scharfen Grate sind verschwunden.

Bild 04: Weitere Verbesserung nach 36 Monaten

Nahezu perfekt eingeglättete Oberfläche. Es sind keine neuen Schäden mehr aufgetreten.

A ADDINOL Surftec® – the effective formula against wear

ADDINOL Eco Gear transforms progressive metal abrasions into regressive ones! One typical example from the practice: After some operating time unmistakable signs of wear occurred on tooth flanks of a wind power gear unit. The operator changed the plant from conventional gear oil to ADDINOL Eco Gear. After that, he meticulously documented the changes of his gear unit. Imprints of the tooth flanks were analysed under a grid electron microscope.

Picture 01: Gear before changing to ADDINOL Eco Gear.

Picture 02: Three months after changing

Roughness and pitting are still clearly visible on the tooth flank imprint under the grid electron microscope.

Picture 03: Imprint of tooth flank after 25 months

The condition has improved significantly. Former pittings are smoother. Sharp edges and roughness have already disappeared.

Picture 04: Improvements after 36 months

An almost perfectly smoothed surface. New damages did not occur.

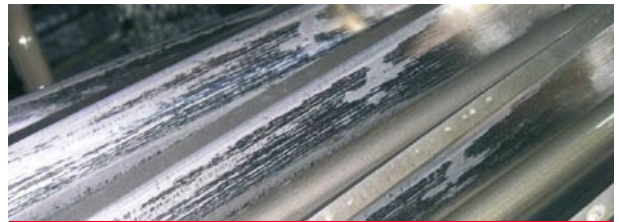


Bild 01: Vor der Umstellung
Picture 01: Before changing

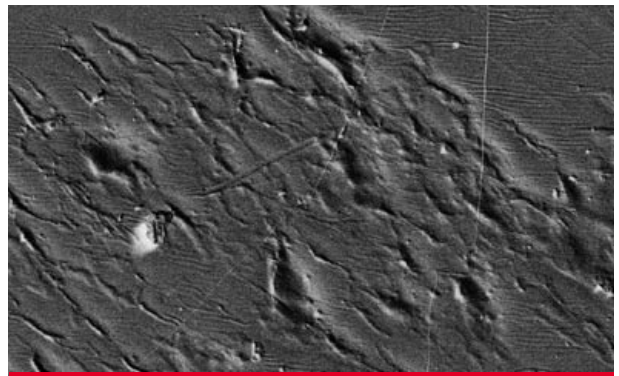


Bild 02:  100 µm Hochsp. = 10.00 kV, Arbeitsabstand = 19 mm
high voltage = 10.00 kV, operating distance = 19 mm
Picture 02:

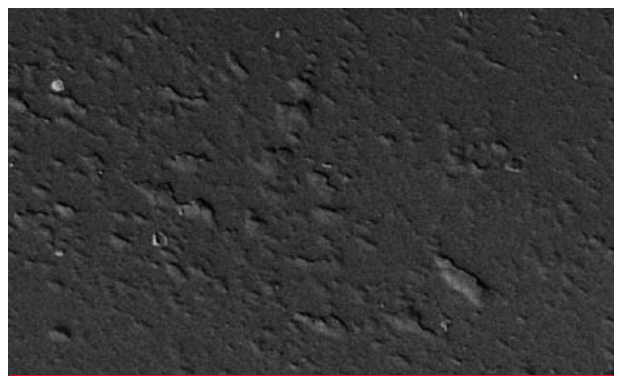


Bild 03:  100 µm Hochsp. = 10.00 kV, Arbeitsabstand = 22 mm
high voltage = 10.00 kV, operating distance = 22 mm
Picture 03:

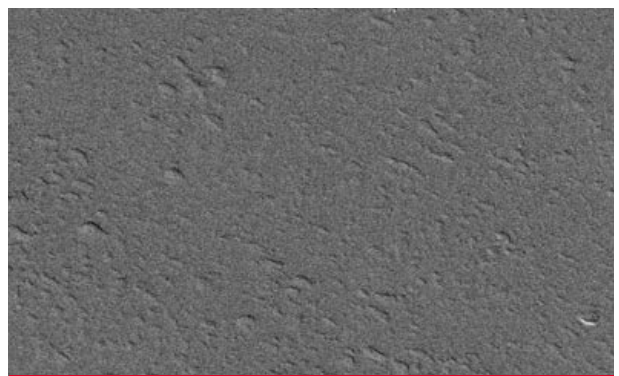


Bild 04:  100 µm Hochsp. = 10.00 kV, Arbeitsabstand = 41 mm
high voltage = 10.00 kV, operating distance = 41 mm
Picture 04:



→ *ADDINOL Eco Gear – mit Longlife Garantie*
ADDINOL Eco Gear – with Longlife Guarantee

A Vier Jahre Langzeitgarantie

ADDINOL garantiert für ADDINOL Eco Gear unter normalen Betriebsbedingungen eine Gebrauchsdauer von vier Jahren, ohne dass ein Ölwechsel notwendig ist. Während der gesamten Garantiezeit wird der Zustand von ADDINOL Eco Gear durch periodische Ölanalysen überwacht. Die Garantiebedingungen sind eindeutig und ohne großen Aufwand einzuhalten. Bei nachweislich auf den Schmierstoff zurückgehenden Ausfällen leistet ADDINOL kostenlosen Ersatz für die im Getriebe befindliche Ölbefüllung. Umfassende Informationen über die Garantiebedingungen gibt es in der ADDINOL Broschüre „Longlife x 4“ – auch zum Download auf www.addinol.de.

A Long-term warranty of 4 years

Under normal operating conditions ADDINOL guarantees a service life of four years for ADDINOL Eco Gear where oil changes will not be needed. During the whole warranty period the condition of ADDINOL Eco Gear is checked by the help of oil analyses at specified intervals. Warranty conditions are simple and can be met without much effort. If problems should occur, which are demonstrably caused by the oil, ADDINOL provides replacement for the filling quantity in the gear free of charge. Comprehensive information on the conditions is available in the ADDINOL brochure “Longlife x 4” – also for download on www.addinol.de.



HYDRAULISCHE STELLEINRICHTUNGEN

ADDINOL HV Eco Fluid 32, 46, 68
Extrem leistungsfähiges Hydrauliköl mit erheblichem Energieeinsparpotential.
Ideal für Außenhydrauliken im Ganzjahresbetrieb

- mineralölbasische Druckflüssigkeit mit innovativer Additivtechnologie
- ausgezeichnetes Viskositäts-Temperatur-Verhalten für optimales Start- und Laufverhalten selbst bei wechselnden Temperaturbedingungen
- ausgeprägter Mehrbereichscharakter
- hoher Verschleiß- und Korrosionsschutz
- besonders hohe Energieeinsparung durch niedrige Reibwerte
- ausgezeichnetes Alterungsverhalten
- hervorragendes Luft- und Wasserabscheidevermögen
- beständig gegenüber herkömmlichen Dichtungsmaterialien

übertrifft DIN 51524/3
ISO 11158 (HV)

ADDINOL Hydrauliköl HVLP 46
Zuverlässige Schmierung besonders für Hydrauliksysteme im Außenbetrieb bei schwankenden Temperaturen

- mineralölbasische Druckflüssigkeit
- Mehrbereichscharakteristik für Ganzjahresbetrieb
- konstante Performance auch beim Anfahren in der Kälte
- ausgezeichnetes Alterungsverhalten
- sehr guter Schutz vor Korrosion und Verschleiß
- hervorragendes Luft- und Wasserabscheidevermögen

DIN 51524/3
ISO 11158 (HV)

HYDRAULIC CONTROLLING EQUIPMENT

ADDINOL HV Eco Fluid 32, 46, 68
Extremely efficient hydraulic oil with considerable energy saving potential.
Ideal for outdoor hydraulics in all-season use

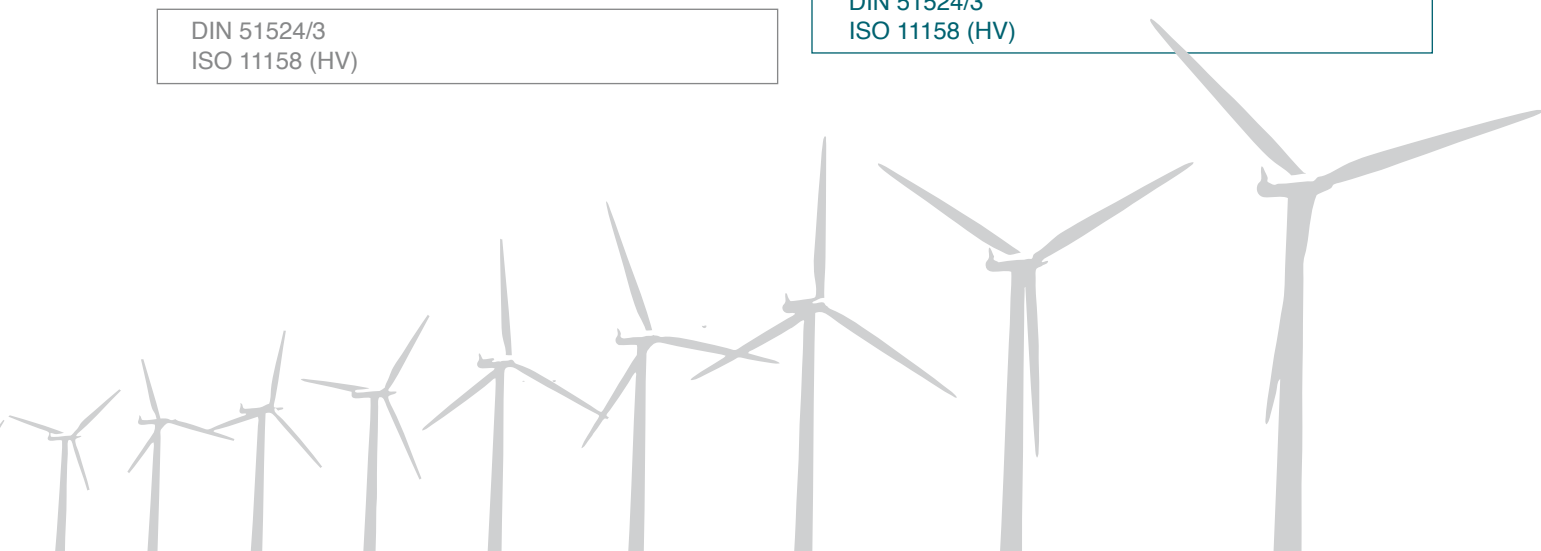
- mineral oil based pressure medium with innovative additive technology
- excellent viscosity-temperature-behaviour for optimum starting and running behaviour even at varying temperature conditions
- distinct multi-grade character
- high wear and corrosion protection
- particularly high energy saving because of low friction coefficients
- excellent ageing behaviour
- outstanding capacity of air and water separation
- resistant to common sealing materials

exceeds DIN 51524/3
ISO 11158 (HV)

ADDINOL Hydraulic oil HVLP 46
Reliable lubrication especially for outdoor hydraulic systems at varying temperatures

- mineral oil based pressure medium
- multi-grade character for all-season use
- constant performance even when starting at low temperatures
- excellent ageing behaviour
- very good protection against corrosion and wear
- outstanding capacity of air and water separation

DIN 51524/3
ISO 11158 (HV)





→ *Zuverlässige Schmierung unter extremen Bedingungen*
Reliable lubrication under extreme conditions

LAGER VON ROTOR – GONDEL – ROTOR-BLÄTTERN

ADDINOL Longlife Grease HP 2
Langzeit-Schmierfett für hohe Belastungen
Für zuverlässige Schmierung aller Lager auch bei
extremen Temperaturen

- Mineralölbasis mit Lithium-Calcium-Seife
- Einsatztemperatur von -20 °C bis +130 °C
- konstant hohe Performance auch bei langsamen und mittleren Drehgeschwindigkeiten
- abweisend gegen Wasser
- lange Nachschmierfristen
- Dauerschmiereigenschaften
- verlängerte Lebensdauer der Lager durch Verminderung der Reibung und Schutz vor Korrosion und Verschleiß
- verträglich mit Buntmetallen und allen Dichtungsmaterialien

NLGI 2 (KP2K-10)

BEARINGS OF ROTOR – NACELLE – ROTOR BLADES

ADDINOL Longlife Grease HP 2
Long-term grease for high loads
For reliable lubrication of all bearings even at
extreme temperatures

- mineral oil based with lithium-calcium-soap
- temperature range between -20 °C and +130 °C / -4 °F up to +266 °F
- constantly high performance also at slow and medium rotating speed
- water-repellent
- long relubrication intervals
- permanent lubrication characteristics
- extended lifetime of bearing due to reduced friction and protection against corrosion and wear
- compatible with non-ferrous metals and all sealing materials

NLGI 2 (KP2K-10)

ZAHNKRÄNZE – OFFENE VERZÄHNUNGEN

ADDINOL Haftschmierstoff OG 0
Langzeit-Schmierfett für hohe Belastungen
Für zuverlässige Schmierung aller offenen Lager auch bei extremen Temperaturen und hohen Druckbelastungen

- Mineralölbasis mit Aluminium-Komplexseife, EP-Additiven und Grafit als Festschmierstoff
- Einsatztemperatur von -25 °C bis +180 °C
- haftet sicher, tropft nicht ab
- resistent gegen Wasser
- dämpft Schwingungen
- mindert Reibung und Verschleiß
- hervorragende Korrosionsschutzeigenschaften
- frei von Bitumen, Lösungsmitteln und toxischen Schwermetallen
- universell auftragbar, wird vorzugsweise versprüht

NLGI 0 (OGPF0R-25)

GIRTH GEARS – OPEN GEARS

ADDINOL Adhesive lubricant OG 0
Long-term grease for high loads
For the reliable lubrication of all open bearings even at extreme temperatures and high pressure loads

- mineral oil basis with aluminium complex soap, EP additives and graphite as solid lubricant
- temperature range between -25 °C and +180 °C / -13 °F up to + 356 °F
- safe adhesion, no dripping
- resistant to water
- cushions oscillations
- reduces friction and wear
- outstanding corrosion protection
- free of bitumen, solvents and toxic heavy metals
- universal application, preferably sprayed

NLGI 0 (OGPF0R-25)

ADDINOL Combiplus OG 05
Langzeitschmierfett für höchste Belastungen und extreme Bedingungen

- Lithium-Calcium-Komplexfett auf Mineralölbasis
- Einsatztemperatur -30 bis +140 °C (kurzzeitig bis +180 °C)
- ausgezeichneter Verschleiß- und Korrosionsschutz
- extrem hohes Lasttragevermögen
- hohe Wasserbeständigkeit

NLGI 0.5 (KPGOG0.5N-30)

ADDINOL Combiplus OG 05
Long-term grease for highest loads and extreme conditions

- lithium-calcium complex grease based on mineral oil
- temperature range between -30 and +140 °C / -22 °F up to +284 °F (short-term up to +180 °C / +356 °F)
- excellent wear and corrosion protection
- extremely high load-bearing capacity
- high water resistance

NLGI 0.5 (KPGOG0.5N-30)



www.addinol.de



QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM



DIN EN ISO 9001:2008
Reg.-Nr. DE-000792M



DAC-PL-0415-05-20



Welcome to the World of ADDINOL



www.addinol.de



überreicht durch / handed over by