



→ **Hochleistungs-Schmierstoffe für Gasmotoren!**
High-Performance Lubricants for Gas Engines!



Welcome to the World of ADDINOL





→ ADDINOL Gasmotorenöle

A Nachhaltige Energieerzeugung mit ADDINOL Gasmotorenölen

Energieerzeugung mittels Erdgas und Sondergasen in Blockheizkraftwerken (BHKW) gewinnt im Hinblick auf steigenden Energiebedarf und Erderwärmung zunehmend an Bedeutung. Erdgas verbrennt im Vergleich zu anderen fossilen Energieträgern sauberer und verursacht weniger CO₂-Emissionen. Heute werden allerdings auch in immer größerem Umfang Blockheizkraftwerke zur Erzeugung von Elektroenergie und Wärme mit Sondergasen wie Biogas, Grubengas, Deponie- und Klärgas betrieben.

Ob Erdgas oder Sondergase – in jedem Fall ist der zuverlässige und stabile Betrieb des Motors absolut entscheidend und das Motorenöl als „Konstruktionselement“ spielt eine maßgebliche Rolle. Denn trotz der sehr schweren und auch schwankenden Einsatzbedingungen bedarf der Motor unter allen Betriebsbedingungen einer zuverlässigen

Schmierung. Er muss vor Verschleiß, Ablagerungen und Korrosion geschützt werden, um kontinuierliche, maximale Leistung sicherzustellen und eine lange Motorlebensdauer zu gewährleisten.

Das ADDINOL Sortiment bietet eine ganze Reihe an Gasmotorenölen, die speziell auf die extremen Anforderungen in diesem Bereich zugeschnitten sind. Sie werden erfolgreich in Biogasanlagen und bei der Nutzung von Deponie-, Klär- und Grubengas sowie im konventionellen Betrieb mit Erdgas eingesetzt und sind von führenden Gasmotorenherstellern freigegeben.

Begleitet wird der Einsatz unserer Gasmotorenöle durch eine fundierte technische Beratung und regelmäßige Ölanalysen. Anhand der Analyseergebnisse und basierend auf umfangreichen Erfahrungswerten ermitteln wir die optimalen Ölwechselintervalle für jeden Gasmotor, individuell und auf die besonderen Einsatzbedingungen zugeschnitten. So haben die Betreiber nicht nur Betriebs- und Wartungskosten im Griff, sondern überwachen auch den Zustand der Anlagen und sichern den reibungslosen Betrieb.

A Inhalt

ADDINOL Gasmotorenöle meistern alle Herausforderungen	Seite 04-09
– ADDINOL Gasmotorenöle und ihre Einsatzbereiche	Seite 05
– Gasarten und ihre speziellen Anforderungen	Seite 06-07
– Höchste Motorsauberkeit, zuverlässiger Verschleißschutz	Seite 08-09
Optimal abgestimmte Ölwechselintervalle	Seite 10-13
Ein Maximum an Sicherheit mit begleitenden Ölanalysen	Seite 14
Freigegeben von führenden Motorenherstellern	Seite 15





ADDINOL Gas engine oils ←

A Sustainable generation of energy with ADDINOL gas engine oils

The generation of energy out of natural gas and special gases in combined cogeneration units is gaining more and more importance, especially so with regard to the growing energy demand and global warming. Compared to other fossil fuels the combustion process of natural gas is cleaner due to minimum contaminations resulting in less residues and reduced soot formation; less CO₂ is emitted. At the same time, special gases as biogas, mine gas, landfill gas and sewage gas are more often used in combined cogeneration units for the supply of electrical energy and heat.

Both for natural gas and special gases the reliable and stable operation of the engines is crucial. Here the gas engine oil takes a decisive part as “constructional element”. In spite of the difficult and varying operating

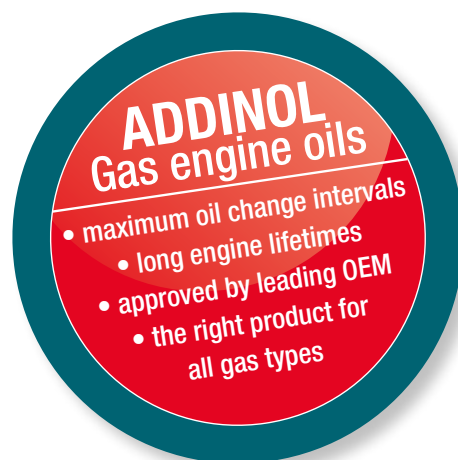
conditions the engine requires reliable lubrication and protection against wear, deposits and corrosion to ensure stable performance at the highest level under all conditions and maximum lifetimes.

The ADDINOL product range offers several gas engine oils which were developed specifically for the extreme requirements posed by these applications. They are used in biogas plants but also in the utilisation of landfill, sewage and mine gas and in the conventional operation with natural gas successfully and are approved by leading gas engine manufacturers.

The application of our gas engine oils is accompanied by substantiated technical support and regular oil analyses. Based on analyses' results and comprehensive experience we determine the optimum oil change intervals for each gas engine, individually and tailored to the particular operating conditions. Therefore, operators do not only have operating and maintenance costs under control, but monitor the state of the plants and ensure their trouble-free operation.

A Content

ADDINOL Gas engine oils master all challenges	Page 04-09
– ADDINOL Gas engine oils and their applications	Page 05
– Gas types and their special requirements	Page 06-07
– Highest engine cleanliness, reliable wear protection	Page 08-09
Optimally adjusted oil change intervals	Page 10-13
Maximum safety with accompanying oil analyses	Page 14
Approved by leading engine manufacturers	Page 15





→ **ADDINOL Gasmotorenöle meistern alle Herausforderungen**
ADDINOL Gas engine oils master all challenges

Alle Gasmotoren, egal ob im Betrieb mit Erdgas oder Sondergasen, weisen hohe Verbrennungstemperaturen auf. Sie arbeiten zudem im Dauerbetrieb unter Vollast. Um ihren sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen Ablagerungen und Verschleiß sowie Korrosion verhindert werden. Hinzu kommen bei Sondergasen schwankende Gasqualitäten und Belastungen durch Schwefelwasserstoff, Verunreinigungen und Feuchtigkeit.

Aus diesen Bedingungen ergeben sich folgende Anforderungen an die Gasmotorenöle:

- ausgezeichnete thermisch-oxidative Stabilität
- Verhinderung von Ablagerungen
- Sicherung der Motorsauberkeit
- zuverlässiger Schutz vor Verschleiß und Korrosion
- lange Einsatzzeiten
- Neutralisierung saurer Bestandteile für den Betrieb mit Sondergasen

All engines, both operated with natural gas and special gases, are subject to high combustion temperatures. In addition, they run non-stop and under full load. In order to ensure their safe and reliable operation, deposits and wear as well as corrosion must be prevented. Besides, the operation with special gases means individual and varying gas qualities as well as loads caused by hydrogen sulphide, contaminants and humidity.

These conditions require the following characteristics of gas engine oils:

- provide excellent thermal-oxidative stability
- prevent deposits
- ensure engine cleanliness
- protect against wear and corrosion reliably
- achieve long operating lives
- neutralise acid components in special gas operations

ADDINOL Gasmotorenöl Gas engine oil	Grundöl Base oil	Aschegehalt Ash content	Erdgas Natural gas	Sondergase* Special gases*	Sondergase* in ergasnaher Qualität (Gasreinigung) Special gases* of qualities similar to natural gas (gas cleaning)	Sondergas* mit Katalysatoreinsatz Special gas* operations with catalytic converter	KleinBHKW Micro-CHP
MG 40-Extra Plus	min	high ash		●	●	●	
MG 40-Extra LA	min	low ash	●	●	●	●	
MG 40-Extra Synth	synth	low ash	●		●	●	
MG 40 PowerSynth	synth	low ash	●				●

individueller Einsatz abhängig von jeweiligen Vorgaben der OEM/individual use depends on respective OEM specifications

* Sondergase = Biogas, Grubengas, Deponiegas, Klärgas / * Special gases = biogas, mine gas, landfill gas, sewage gas

→ **ADDINOL Gasmotorenöle und ihre Einsatzbereiche** *ADDINOL Gas engine oils and their applications*

ADDINOL MG 40-Extra Plus

- sorgfältig ausgewählte mineralölbasische Komponenten und maßgeschneiderte Additivtechnologie
- ideal für moderne turbogeladene Gasmotoren im Sondergasbetrieb
- beste Alterungsstabilität
- zuverlässiger Schutz aller Komponenten vor Verschleiß für lange Motorlebensdauer
- stabiler Schmierfilm auch bei höchsten Belastungen und Temperaturen
- sichere Neutralisierung saurer Bestandteile
- erreicht überdurchschnittliche Ölwechselintervalle

ADDINOL MG 40-Extra LA

- hochwertige Mineralöle und sorgfältig ausgewählte Additivtechnologie
- ideal für Blockheizkraftwerke im Betrieb mit Erdgas sowie Brenngasen in erdgasnaher Qualität
- Low Ash Charakter für den Einsatz von Katalysatoren
- ermöglicht maximale Motorleistung und längste Motorlebensdauer durch höchste Sauberkeit
- höchste Stabilität selbst bei extremen Temperaturen und im Dauerbetrieb

ADDINOL MG 40-Extra Synth

- hochwertige synthetische Grundöle und moderne Additivtechnologie
- speziell für Blockheizkraftwerke im Betrieb mit Erdgas oder gereinigten Sondergasen
- hohe thermische und oxidative Stabilität
- erreicht längste Ölwechselintervalle
- gewährt stabilen Schmierfilm auch bei hohen Temperaturen und Belastungen

ADDINOL MG 40 PowerSynth

- sorgfältig ausgewählte synthetische Basiskomponenten und spezielle Additivtechnologie
- entwickelt für kompakte KleinBHKW im Erdgasbetrieb (wärme- und stromgeführt)
- sichere Schmierung auch im Stop-&-Go-Modus und bei kleinen Ölvolumen
- zuverlässiger Rund-um Schutz für den Motor
- erreicht lange Laufzeiten
- gewährt hohe Betriebssicherheit über den gesamten Wartungszeitraum

ADDINOL MG 40-Extra Plus

- carefully selected mineral oils and tailored additive technology
- ideal for modern turbo-charged gas engines operated with special gases
- best ageing stability
- reliable wear protection of all components for long engine lifetimes
- stable lubricating film also at highest loads and temperatures
- safe neutralisation of acid shares
- achieves oil drain intervals above the average

ADDINOL MG 40-Extra LA

- high-quality mineral oils and carefully selected additive technology
- ideal für combined heat and power plants operated with natural gas and combustion gases of similar quality
- low-ash character for the operation with catalytic converters
- achieves maximum engine performance and longest engine lifetimes by highest cleanliness
- high stability even at extreme temperatures and at continuous operation

ADDINOL MG 40-Extra Synth

- premium synthetic base oils and modern additive technology
- in particular for combined heat and power plants operated with natural gas or cleaned special gases
- highest thermal and oxidative stability
- achieves longest oil change intervals
- guarantees stable lubricating film also at highest temperatures and loads

ADDINOL MG 40 PowerSynth

- carefully selected synthetic base components and special additive technology
- developed for compact micro-cogeneration units operated with natural gas (both heat- and power-led)
- safe lubrication in stop-&-go-mode and at small oil volumes
- reliable all-round protection for the engine
- achieves long operating lives
- ensures high operational reliability over the whole maintenance period



Erdgas, Biogas, Grubengas sowie Deponie- und Klärgas – sie alle stellen hohe und individuelle Anforderungen an alle Komponenten und an das eingesetzte Motorenöl.
Natural gas, biogas, landfill, mine and sewage gas – they all place high and individual requirements on all components and on the engine oil applied.

→ Gasarten und ihre speziellen Anforderungen *Gas types and their special requirements*

A Erdgas

- Nutzung:**
- dezentrale Energieversorgung
 - öffentliche Einrichtungen
 - kommunaler Bereich
- Besonderheit:**
- enthält bis zu 99 % Methan
 - hohe Verbrennungstemperaturen
 - saubere Verbrennung aufgrund minimaler Verunreinigungen
- Produkte:**
- ADDINOL MG 40-Extra LA
 - ADDINOL MG 40-Extra Synth

KleinBHKW erfordern eine individuelle Lösung

Diese Anlagen nutzen das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung, um aus Erdgas Wärme und Strom für Ein- oder Mehrfamilienhäuser zu erzeugen. Sie werden durch hohe thermische Belastung, kleine Ölvolume, Stop-&-Go-Modus und lange Laufzeiten charakterisiert. Hier eingesetzte Öle müssen den hohen Temperaturen standhalten, alterungsbeständig sein und die Motorenkomponenten zuverlässig vor Verschleiß und Korrosion schützen.

Speziell für diese Bedingungen bietet das ADDINOL Sortiment das Gasmotorenöl **MG 40 PowerSynth** für wärme- oder stromgeführte Anlagen. Das Öl basiert auf hochwertigen synthetischen Komponenten und einem modernen, leistungsfähigen Additivpaket für den perfekten Rundum-Schutz des Motors und lange Laufzeiten.

A Natural gas

- Utilisation:**
- decentralised energy supply
 - public facilities
 - municipal sector
- Features:**
- contains up to 99 % methane
 - high combustion temperatures
 - clean combustion due to minimum contamination
- Products:**
- ADDINOL MG 40-Extra LA
 - ADDINOL MG 40-Extra Synth

Micro-CHP require an individual solution

These new plants utilise the principle of combined heat and power generation to produce heat and electricity from natural gas for one- or multi-family houses. They are characterised by high thermal loads, small oil volumes, stop-and-go mode and long running times. These conditions demand oils which are up to high temperatures and resistant to ageing. Engine components must be protected against wear and corrosion reliably.

For these particular conditions the ADDINOL range offers gas engine oil **MG 40 PowerSynth** for heat- or power-led plants. The oil is based on high-grade synthetic components and a modern, efficient additive package for the perfect all-round protection of engines and for long operating lives.

A Biogas

entsteht durch Vergärung organischer Stoffe (Silage, Gülle, Festmist, nachwachsende Rohstoffe, Lebensmittelabfälle)

- Nutzung:**
- Verbrennung in BHKW zur Gewinnung von Strom und Wärme
 - Einspeisung ins Stromnetz
 - Versorgung öffentlicher Einrichtungen
 - Versorgung der landwirtschaftlichen Betriebe und der umliegenden ländlichen Gebiete
- Besonderheit:**
- schwankende Zusammensetzung, jede Änderung in Fermenterbiologie schlägt sich sofort im Brenngas nieder
 - hoher Grad an Verunreinigungen
 - schwankender Gehalt saurer Bestandteile (Schwefelwasserstoff) birgt Gefahr von korrosivem Verschleiß im Zylinder-Kolben-Komplex
- Produkte:**
- ADDINOL MG 40-Extra Plus
 - ADDINOL MG 40-Extra LA und MG 40-Extra Synth bei Gasen in erdgasnaher Qualität (Stichwort Gasreinigung, Oxikat)

A Biogas

is generated through the fermentation of organic materials (silage, liquid manure, manure, regrowing resources or food refuse)

- Utilisation:**
- combustion in cogeneration units for generating heat and electricity
 - feeding into the public grid
 - supply of public facilities
 - supply of agricultural holdings and the surrounding rural area
- Features:**
- unsteady composition, each change in biology of fermenter has an impact on combustion gas
 - high degree of contaminations
 - varying content of acid components resulting in the risk of corrosive wear in the cylinder-piston-complex
- Products:**
- ADDINOL MG 40-Extra Plus
 - ADDINOL MG 40-Extra LA and MG 40-Extra Synth for special gases of qualities similar to natural gas (catchwords: oxidation catalytic converters, gas cleaning)

A Grubengas

wird z.B. beim Abbau von Steinkohle freigesetzt

- Nutzung:**
- Absaugung aus aktiven Zechen und stillgelegten Gruben zur Verbrennung in Gasmotoren
 - Erzeugung von Strom für die Einspeisung ins öffentliche Netz
 - Erzeugung von Wärme für öffentliche Einrichtungen und Haushalte
- Besonderheit:**
- schwankende Zusammensetzung
 - hochexplosives Gemisch
 - hohe Belastung durch Staub, Sand, Feuchtigkeit und z.T. Schwefelwasserstoff
- Produkte:**
- ADDINOL MG 40-Extra Plus bei hohen Belastungen durch Verunreinigungen
 - ADDINOL MG 40-Extra LA

A Mine gas

released in the mining of hard coal, for example

- Utilisation:**
- drawn out of used and disused pits for the combustion in gas engines
 - generation of electricity for feeding into the public grid
 - generation of heat for public facilities and households
- Features:**
- unsteady composition
 - highly explosive mixture
 - high loads because of dust, sand, humidity and, to some extent, hydrogen sulphide
- Products:**
- ADDINOL MG 40-Extra Plus for heavily contaminated gases
 - ADDINOL MG 40-Extra LA

A Deponie- und Klärgas

entstehen beim Abbau organischer Inhaltsstoffe auf Mülldeponien und in Kläranlagen

- Nutzung:**
- Verbrennung in BHKW zur Gewinnung von Strom und Wärme
 - Eigenbedarf der Anlagen
 - Versorgung von öffentlichen Einrichtungen und Haushalten mit Wärme
 - Einspeisung ins öffentliche Stromnetz
- Besonderheit:**
- Brand-, Explosions- und Erstickungsgefahr aufgrund des Gehaltes an Methan und CO₂
 - hoher Grad an Verunreinigungen (z.B. Schwefelwasserstoff, Chlor, Staub, Silane, Siloxane)
- Produkte:**
- ADDINOL MG 40-Extra Plus

A Landfill and sewage gas

arise during the decomposition of organic substances on landfill sites and in sewage plants

- Utilisation:**
- combustion in cogeneration units for generating heat and electricity
 - heat and power supply of plants themselves
 - supply of public facilities and households with heat
 - feeding of electricity into the public grid
- Features:**
- fire and explosion hazard as well as risk of suffocation because of their content of methane and CO₂
 - high degree of contaminations (e.g. hydrogen sulphide, chlorine, dust, silanes, siloxanes)
- Products:**
- ADDINOL MG 40-Extra Plus



1



2



5



6

1. MAN E 2842 LE 302 V12 Kolben mit Ringnuten; 2. GE Jenbacher J 412 V16 Lagerschalen; 3. MWM TCG 2016 V12 Kolben mit Ringnuten; 4. MWM TCG 2016 V12 Ventiltrieb; 5. GE Jenbacher J 312-1 V16 Kolben mit Ringnuten; 6. GE Jenbacher J 312 V12 Zündkerzen; 7. MTU Onsite Energy AB 3066 L4 V6 Ventiltrieb; 8. MTU Onsite Energy AB 3066 L4 V6 Aus- und Einlassventil.

→ **Höchste Motorsauberkeit, zuverlässiger Verschleißschutz** *Highest engine cleanliness, reliable wear protection*

Der Betrieb eines Blockheizkraftwerkes ist nur lukrativ, wenn der Motor stabil und zuverlässig läuft. Stillstandszeiten und wartungsbedingte Ausfälle können den Profit ganz schnell schmälern und enorme Kosten verursachen.

Für den stabilen und sicheren Betrieb der Anlage ist die **Sauberkeit des Motors** besonders wichtig. Nur bei sauberem Motor mit geringen Ablagerungen ist die volle Leistungsfähigkeit der Bauteile (Ventile, Kolben, Kolbenringe und Laufbuchsen) gewährleistet und lange Laufzeiten werden erreicht. Um die Motorsauberkeit sicherzustellen, sind Öle gefragt, die eine hohe thermische-oxidative Stabilität aufweisen und damit eine geringe Tendenz, Ablagerungen zu bilden. Darüber hinaus sind exzellente Reinigungseigenschaften des Schmierstoffes unerlässlich.

The operation of cogeneration units is only a lucrative business if the engines run both stably and reliably. Downtimes and stops for maintenance can cut profits quickly and cause enormous costs.

For the stable and safe operation of the plant its **engine cleanliness** is highly important. After all, full performance of the components (valves, piston, piston rings, and cylinder liner) and long operating times are only guaranteed with a clean engine showing minor deposits at the most. In order to ensure engine cleanliness, oils are required displaying a high thermal-oxidative stability and thus a minor tendency to form deposits. In addition, the lubricant must possess excellent cleaning properties.



Worth knowing!

Each gas engine oil approval is preceded by comprehensive field tests in the plants of the single manufacturers. These engine appraisals are carried out in close co-operation between the experts of the gas engine manufacturers and the developers at ADDINOL. Based on strict evaluation methods the single engine components are inspected carefully. Here, evaluation criteria and key aspects differ from OEM to OEM, partly significantly. The number of operating hours which must be completed also depends on the respective manufacturer.



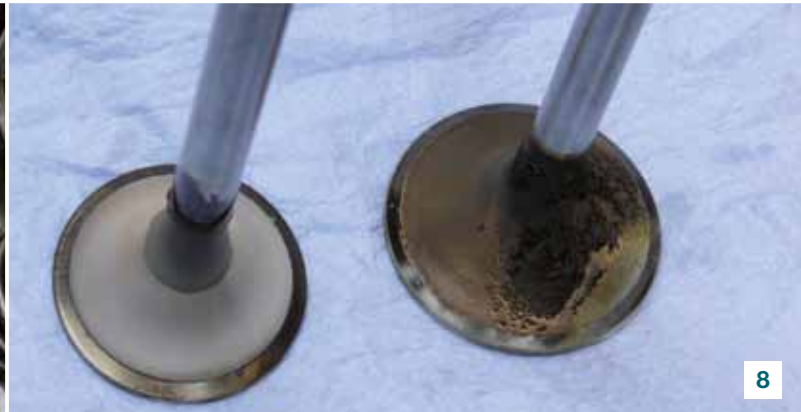
3



4



7



8

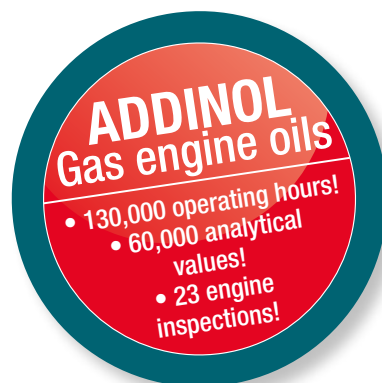
1. MAN E 2842 LE 302 V12 Piston with ring grooves; 2. GE Jenbacher J 412 V16 Bearing shells; 3. MWM TCG 2016 V12 Piston with ring grooves; 4. MWM TCG 2016 V12 Valve train; 5. GE Jenbacher J 312-1 V16 Piston with ring grooves; 6. GE Jenbacher J 312 V12 Sparking plugs; 7. MTU Onsite Energy AB 3066 L4 V6 Valve train; 8. MTU Onsite Energy AB 3066 L4 V6 Inlet and exhaust valve.

Ablagerungen führen langfristig zu Mahlspuren und Verschleiß an Kolbenhemden, Ventiltrieb, Lagern und Zylinderlaufbuchsen. Diese Ablagerungen beeinträchtigen die Funktion des Ventiltriebs und damit des Motors insgesamt und führen zu Leistungsverlust und letztendlich zum Ausfall der Anlage. Neben der Motorsauberkeit ist deshalb **der zuverlässige Schutz aller Komponenten vor Verschleiß und Korrosion** essentiell, um Stillstände und Ausfallzeiten für Wartungsarbeiten zu vermeiden. Das eingesetzte Öl muss selbst unter extremen Bedingungen einen stabilen Schmierfilm bilden und saure Bestandteile neutralisieren, die korrosiven Verschleiß verursachen können.

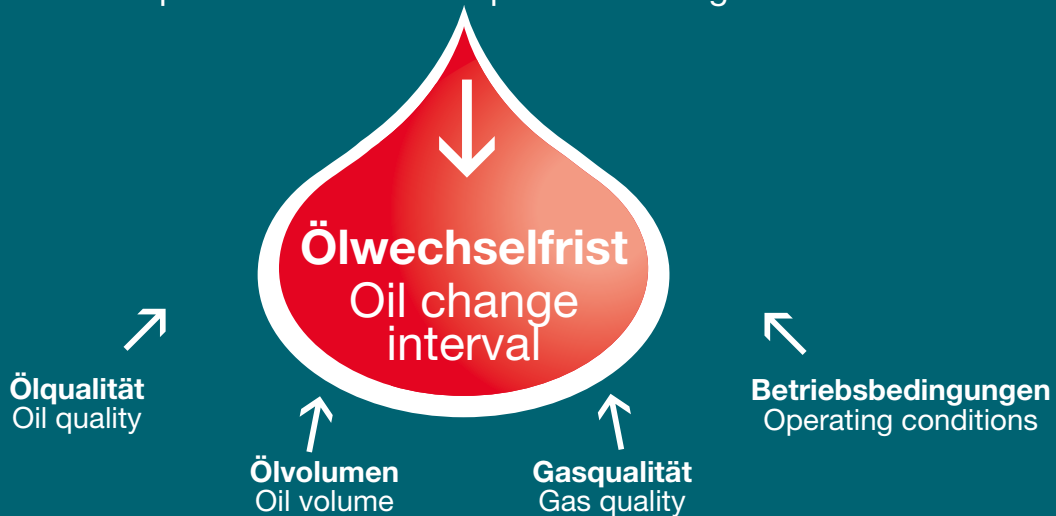
In the long run, deposits cause signs of grinding and wear on piston skirt, valve train, bearings and cylinder liners. These deposits impair the functioning of the valve train and the engine on the whole and cause power loss and possibly a breakdown of the whole plant in the end. For this reason, not only engine cleanliness but also the reliable **protection of all components against wear and corrosion** is indispensable for avoiding downtimes and stops for maintenance and repairs. The oil used must form a stable lubricating film also under heavy conditions and neutralise acid shares which might cause corrosive wear.

Wissenswert!

Vor jeder Freigabe eines Gasmotorenöls stehen umfangreiche Feldtests in den Anlagen der verschiedenen Hersteller. Diese Motorbefundungen werden in enger Zusammenarbeit zwischen den Spezialisten der Gasmotorenhersteller und den Entwicklern von ADDINOL durchgeführt. Auf Basis strenger Bewertungskriterien werden die einzelnen Motorenkomponenten einer umfassenden Prüfung unterzogen. Dabei unterscheiden sich die Prüfkriterien und Schwerpunkte der einzelnen OEM zum Teil deutlich, ebenso wie die Zahl der zu leistenden Betriebsstunden.



Das wichtigste Ölkriterium für BHKW-Betreiber The most important criterion for operators of cogeneration units



→ *Optimal abgestimmte Ölwechselintervalle* *Optimally adjusted oil change intervals*

A **Kostenreduzierung und Sicherheit**

Wer langfristig von den Vorteilen eines BHKW mit Erd- oder Sondergasbetrieb profitieren möchte, setzt ausschließlich ein speziell für diese Motoren entwickeltes Gasmotorenöl höchster Qualität ein. Allerdings muss jedes Gasmotorenöl regelmäßig kontrolliert und gewechselt werden. Wird es nicht rechtzeitig gewechselt oder wird sogar ein ungeeignetes Öl eingesetzt, kann es für den Gasmotor zum extremen Risikofaktor werden.

ADDINOL Gasmotorenöle MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA und MG 40-Extra Synth können in der Regel länger eingesetzt werden als herkömmliche Gasmotorenöle. Allerdings ist jede Anlage ganz individuell zu bewerten. Die spezifische Ölwechselfrist hängt von verschiedenen Faktoren ab: Neben den Betriebsbedingungen des Gasmotors spielen die Gasqualität, das Ölvolumen und die Ölqualität eine entscheidende Rolle. Sie bestimmen die maximale Öleinsatzzeit. An ihr ist jeder Betreiber besonders interessiert, denn lange Ölwechselintervalle senken die Betriebskosten deutlich.

Regelmäßige Analysen des Gasmotorenöls zur Überwachung des Ölzustandes und der technisch begründeten Ölwechselfrist bilden eine wesentliche Voraussetzung für effiziente Betriebsführung und maximale Motorlebensdauer. Beim Einsatz der ADDINOL Gasmotorenöle MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA und MG 40-Extra Synth ermitteln wir mit Ihnen unter Einbezug der spezifischen Betriebsbedingungen Ihres Gasmotors die für Ihr BHKW richtige Öleinsatzzeit. Hierbei nutzen wir eine spezielle Matrix, die in unserem Haus unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Grenzwerte der Motorenhersteller und der in Feldtests ermittelten Kennwerte entwickelt wurde.

A **Cost reduction and safety**

In order to benefit from the advantages of a cogeneration unit operated with natural or special gas in the long run, one should use a high-grade engine oil especially developed for these engines. Still, all gas engine oils need to be checked and changed in regular intervals. Unsuitable oils or overdue oil changes can become an extreme risk factor for the gas engine.

Normally, ADDINOL gas engine oils MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA and MG 40-Extra Synth achieve longer oil change intervals compared to conventional gas engine oils. However, each plant is individual. The specific oil change interval depends on various factors: operating conditions and gas quality are as important as volume and oil quality. These factors determine the maximum oil lifetime. Of course all operators are interested in achieving long intervals to reduce their costs.

Engine condition and technically-founded oil change intervals are monitored by the help of regular oil analyses. This in turn supports an efficient operation and maximum lifetimes of the engines. When we determine the oil change intervals for MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA and MG 40-Extra Synth in your cogeneration unit, we take the specific operating conditions of your gas engine into consideration and use a special matrix. This matrix was developed at ADDINOL taking into account the values demanded by the engine manufacturers and the values obtained in field tests.

Der **Ölzustand** an sich wird mithilfe der Viskosität bzw. des Viskositätsanstieges, der Oxidation und der Nitration bewertet. Ein eventueller Viskositätsanstieg wird meistens durch Ölalterung bzw. Oxidation hervorgerufen, Schlammablagerungen und Bauteilverlackung sind die Folge. Durch Oxidation können sich organische Säuren bilden, die als korrosive Reaktionsprodukte erhebliche Schäden im Motor verursachen.

Bei der Untersuchung des Schmierstoffs werden außer dem Ölzustand vor allem folgende Kenngrößen ermittelt, die sich maßgeblich auf die Einsatzdauer auswirken:

Alkalitätsstabilität und Ölversäuerung – Durch den Verbrennungsvorgang der Gase entstehen saure Verbrennungsprodukte, die vom Motorenöl aufgenommen und neutralisiert werden müssen. Gelingt dies nicht, greifen die aggressiven Säuren direkt den Motor an. Daher ist eine entsprechende Kontrolle des Gasmotorenöls ganz besonders wichtig. Die TAN (Total Acid Number) ist das Maß für den Versäuerungsgrad des Öls. Die TBN (Total Base Number oder Basenzahl) gibt den Gehalt alkalisch wirkender Zusätze im Öl an. Sie ist ein wichtiges Kriterium dafür, wie viele saure Bestandteile noch vom Öl neutralisiert und unschädlich gemacht werden können. Demzufolge sollte die TBN immer größer als die TAN sein. Der i-pH-Wert (initial pHWert) liefert zusätzliche Informationen über den Versäuerungsgrad des Gasmotorenöls.

Die im Öl ermittelten **Verschleißelemente** sind ein wichtiges Hilfsmittel zur Erfassung des Verschleißzustandes des Motors. Frühzeitige Veränderungen des Motorzustandes, z.B. korrosiver Verschleiß durch Ölübersäuerung, sind erkennbar. Außerdem sind bei der Trendbeobachtung der Verschleißelemente deutliche Aussagen zum Verschleißschutz des Öles möglich. Die wichtigsten Verschleißelemente sind Eisen, Blei, Aluminium, Kupfer, Chrom oder Zinn. Sie geben Hinweise auf möglicherweise vom Verschleiß betroffene Motorbauteile.

Verunreinigungen: Silizium kann in Form gasförmiger Verbindungen eingetragen werden und verursacht Ablagerungen an thermisch hoch belasteten Motorteilen. Diese Ablagerungen können zu Leistungsverlust, Verschleiß und Motorschäden führen. Auch in Form von Staub verursacht der Eintrag von Silizium abrasiven Verschleiß an den Komponenten.

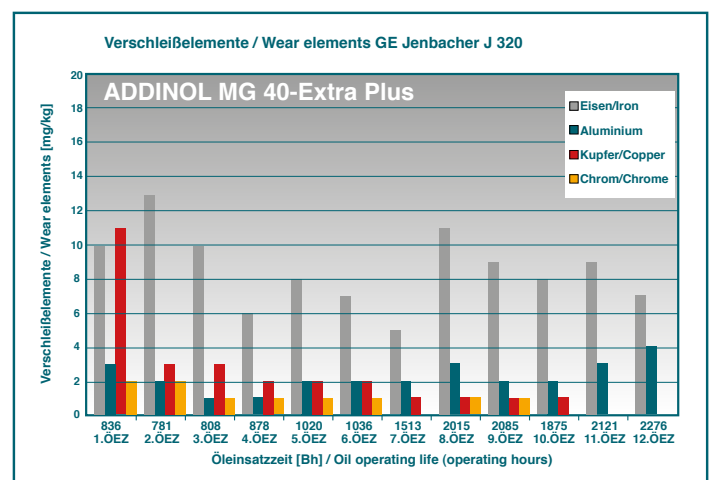
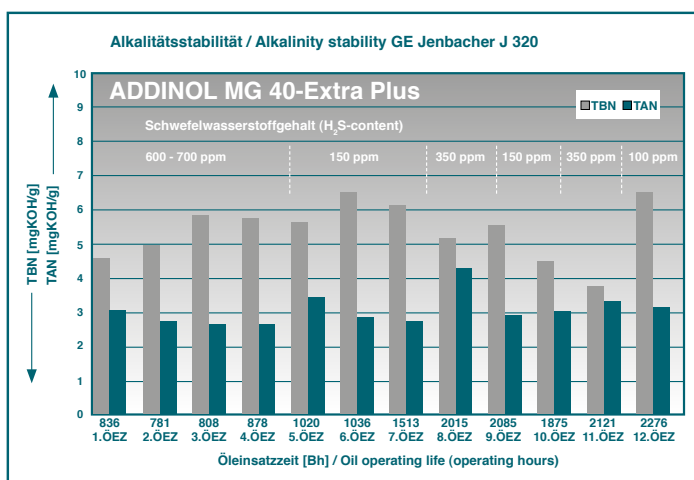
The **oil condition** is determined by the help of viscosity and viscosity increase, oxidation and nitration. A possible viscosity increase is caused by ageing processes and oxidation and leads to sludge formation and varnish build-up on the components. In addition, oxidation might cause organic acids which produce considerable damages in the engine.

The analyses of lubricants do not only include the oil condition but also the following parameters which have an essential impact on operating time:

Alkalinity stability and oil acidification – Acid products resulting from the combustion process are absorbed by the engine oil and must be neutralised. If they are not neutralised, they attack the gas engine. Therefore it is important to check the gas engine oil regularly. The TAN (Total Acid Number) indicates the acidification of the oil. The TBN (Total Base Number) shows the content of alkaline components in the oil and gives information on how many acid components can be neutralised. The TBN must always be higher than the TAN. The i-pH value provides additional information on a possible acidification of the lubricant.

Wear elements in the oil help to determine the wear condition of the engine. Premature changes of the engine condition, as for example corrosive wear because of oil acidification, can be detected. By monitoring wear elements one can draw clear conclusions on the wear protection capacity of the oil. The most important wear elements are iron, lead, aluminium, copper, chrome and tin, they indicate which engine components might be affected by wear.

Contaminants: Silicon can enter the system as gaseous compound causing deposits on thermally heavy loaded engine parts leading to power loss, wear and engine damages. Also in the form of dust silicon leads to abrasive wear on the components.



Aussagekräftige Laborberichte

ADDINOL bestimmt auf der Grundlage von Schmierstoffanalysen und einer speziellen Matrix die jeweils optimale Öleinsatzzeit für Ihren Gasmotor. Sie stellen uns dafür nur die erforderlichen Kenndaten Ihres Motors und BHKWs zur Verfügung und senden die Ölproben mit den aktuellen Angaben an das Labor. Wir ermitteln für Sie daraufhin die effizienteste, individuelle Öleinsatzzeit. Damit führen Sie zustandsabhängige Ölwechsel durch und haben die Kosten im Griff. Außerdem werden die Motoren mithilfe der fundierten Analysen sorgfältig und sicher überwacht. Die ADDINOL Laborberichte informieren über den Zustand des Gasmotorenöls. Sie geben an, um wie viele Betriebsstunden die Öleinsatzzeit verlängert bzw. verkürzt werden sollte oder ob ein Ölwechsel fällig ist.

Sorgfältige Datenerfassung

Die spezifischen Ölwechselintervalle sind von Anlage zu Anlage verschieden. Deshalb werden zuerst immer die Kenndaten Ihres Gasmotors wie z.B. Maschinentyp, Ölmenge und Gasart erfasst. Mit jeder Ölprobe übermitteln Sie dann die aktuellen Daten, wie die bisherige Einsatzzeit des Öles und ob eventuell Unregelmäßigkeiten beim Betrieb des Motors aufgetreten sind. Eine Schmierstoffanalyse ergibt allerdings nur dann zuverlässige Ergebnisse, wenn die Basisdaten korrekt sind. Daher ist die sorgfältige Erfassung und Übermittlung aller Daten ganz besonders wichtig.

Alle Kennwerte auf einen Blick

Die Schmierstoffanalyse liefert alle Informationen über den Zustand des Öls. Sämtliche Kennwerte werden im Laborbericht aufgeführt. Zur besseren und schnelleren Übersicht werden die Werte nicht nur tabellarisch, sondern auch graphisch in Form von Diagrammen dargestellt. Somit wird auf einen Blick deutlich, in welchem Zustand sich das Gasmotorenöl befindet.

Zuverlässige Ermittlung der Öleinsatzzeit

Die individuelle Auswertung der Analysewerte und die Ermittlung der Öleinsatzzeit erfolgt durch die Ingenieure von ADDINOL. Dabei berücksichtigen sie sowohl alle Erfahrungswerte mit ADDINOL Gasmotorenölen als auch die vorgegebenen Grenzwerte der OEM (Original Equipment Manufacturer) bezüglich des Ölwechsels. Mit einer von ADDINOL entwickelten speziellen Matrix treffen sie anschließend eine Entscheidung über die mögliche Öleinsatzzeitverlängerung oder -verkürzung und damit über die Gesamteinsatzzeit des Gasmotorenöls. Grundlage der ADDINOL Matrix bilden alle Messwerte, die in den Feldtests mit den verschiedenen Gasmotoren gewonnen wurden. Im Laborbericht erfolgt ein Hinweis, nach wie vielen Betriebsstunden die nächste Ölprobe untersucht werden sollte.

Extra Tipp: Kontinuierliche Ölanalysen

Die Festlegung der Öleinsatzzeit erfordert die kontinuierliche Begleitung durch Ölanalysen, denn aufgrund der verschiedenen Einflussfaktoren, die alle gewissen Schwankungen unterliegen, stellt die Ölwechselfrist keine starre Größe dar, sondern kann nur unter Berücksichtigung aller Werte bestimmt werden.

ADDINOL Laborbericht



ADDINOL Lubra Oil GmbH · Am Haupttor · D-66237 Leuna

Ihr Ansprechpartner:
Mobil:
E-Mail:

Probenbezeichnung: **MODUL 2**
Nummer der aktuellen Probe: **2101022**
Maschinentyp: **312**
Maschinenhersteller: **Jenbacher**
Kraftstoff: **Biogas**
H₂S-Gehalt in ppm:
Ölbezeichnung: **Gasmotorenöl MG 40 Extra PLUS**
Ölmenge: **535**

Diagnose

Sie können Ihre Ölwechselintervalle wie folgt optimieren

Basis (Bh): **7082** nächste Ölprobe
Basis (Datum): **27.12.2011** **7340**

Einstellungen des Aggregates hinsichtlich Ölwechselfristen

+250 Bh *

Bitte Hinweis auf der letzten Seite beachten

	Aktuelle Probe	frühere Umf.			
Analyseergebnisse					
Labornummer	2101022	2033433	2033429	2033434	2001219
Untersuchungsdatum	28.12.2011	05.12.2011	14.11.2011	17.10.2011	28.09.2011
Probenentnahme	27.12.2011	02.12.2011	10.11.2011	13.10.2011	26.09.2011
letzter Ölwechsel	03.03.2011	03.03.2011	03.03.2011	03.03.2011	03.03.2011
Nachfüllmenge s. W.	I				
Laufzeit seit Wechsel	Bh 7082	6483	5957	5292	4883
Laufzeit gesamt	Bh 36810	36211	35685	35020	34611
Öl gewechselt	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Alkalitätsstabilität					
TBN	mgKOH/g 6,16	6,12	6,82	6,9	6,54
TAN	mgKOH/g 2,55	2,7	2,49	2,39	2,52
i-pH	4,24	4,48	4,42	4,56	4,54
Ölzustand					
Viskosität bei 100C	mm ² /s 15,44	15,25	15,22	14,94	14,9
Viskositätsanstieg	% 8	7	6	4	4
Oxidation	A/cm 15	13	14	13	13
Nitration	A/cm 3	4	4	4	4
Verschleißelemente					
Eisen (Fe)	mg/kg 7	6	6	6	6
Blei (Pb)	mg/kg 1	1	2	1	1
Aluminium (Al)	mg/kg 3	3	3	3	3
Zinn (Sn)	mg/kg 0	0	0	0	0
Molybdän	mg/kg 0	0	0	0	0
Chrom (Cr)	mg/kg 1	1	1	1	1
Kupfer (Cu)	mg/kg 1	2	2	2	2
Verunreinigungen					
PQ-Index	OK	OK	OK	OK	OK
Silizium (Si)	mg/kg 12	12	9	7	8
Kalium	mg/kg 2	2	1	2	3
Natrium	mg/kg 6	7	5	5	7
Wasser	% <0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Glykol	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ
Bisherige ADDINOL Empfehlungen	+250 Bh	+250 Bh	+250 Bh	+250 Bh	+250 Bh

* Voraussetzung für das ermittelte Ergebnis sind gleich bleibende Betriebsbedingungen. Die Laboregebnisse wurden von OELCHECK Braunschweig ermittelt und dienen als Grundlage für diese Empfehlung. Diese gilt ausschließlich für das obige Aggregat und den an Betriebsbedingungen, sie ist nicht übertragbar. Die Gültigkeit hängt von der Genauigkeit der gelieferten Daten ab. Unabhängig vom Analyseergebnis sind die Herstellerempfehlungen zum Einsatz von Schmierstoffen zu beachten.

Konstante Betriebsbedingungen

Für den ermittelten nächsten Ölwechsel werden allerdings annähernd gleich bleibende Betriebsbedingungen vorausgesetzt. Dies betrifft insbesondere einen gleichwertigen H₂S-Gehalt beim Sondergasbetrieb.

Extra Tipp: Filterwechsel

Wechseln Sie bei jedem Ölwechsel immer gleich auch den Ölfilter bzw. die Filterpatrone. ADDINOL Gasmotorenöle verfügen über ein sehr hohes Schmutztragevermögen. Ist das Schmutzaufnahmevermögen des Filters erschöpft, steigt der Differenzdruck des Filters schnell und stark an. Es kann außerdem zu Ablösungen bereits abgeschiedenen Schmutzes durch das frische Öl kommen. Deshalb sollte der Filter regelmäßig gewechselt werden.

* Bitte beachten Sie, die Abbildung zeigt einen vollständigen Laborbericht. Diese Empfehlung gilt ausschließlich für das oben angegebene Aggregat unter den angegebenen Betriebsbedingungen. Die ermittelten Werte sind nicht auf andere Aggregate, auch nicht Aggregate gleichen Typs, übertragbar.

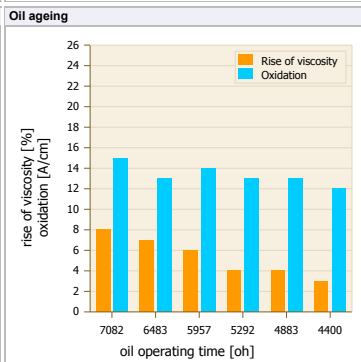
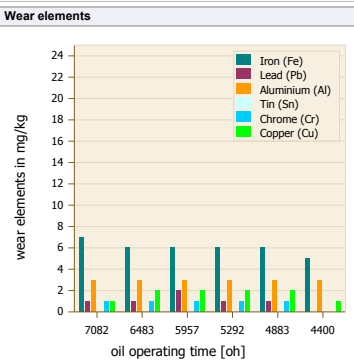
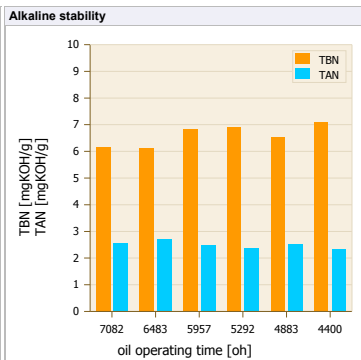
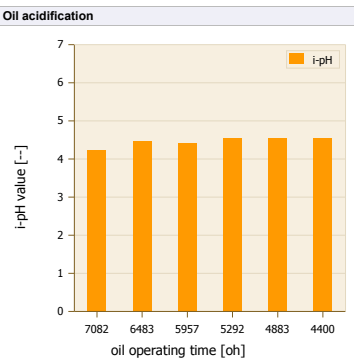
* Please note: the picture shows a complete laboratory report. The recommendation is valid only for the given unit under the given operating conditions. The determined values cannot be applied to any other aggregate, not even to units of the same type.

ADDINOL lab report

ADDINOL Lube Oil GmbH · Am Haupttor · D-06237 Leuna



Engine identification: **MODUL 2**
 Date of analysis: **27.12.2011**
 Number of current sample: **2101022**



Notice:
 Alle Werte befinden sich in den vorgeschriebenen Toleranzbereichen.
 Die Motoreneinstellungen sind optimal.
 Bitte senden Sie die nächste Analyse zur Trendbeobachtung gemäß der OEM Vorschriften nach 250 Bh.
 All values are within the recommended ranges.
 The engine parameters are optimal.
 Please send the next sample for trendmonitoring after 250 oh according to OEM recommendations.

Precondition for the determined next oil changes are constant operating conditions, as in particular an equivalent H₂S-content during operation. Laboratory results were determined by OELCHECK GmbH in Brannenburg and form the basis for this recommendation by the ADDINOL Lube Oil GmbH. The recommendation is only valid for the particular aggregate given under the stated operating conditions and cannot be applied to other aggregates, nor aggregates of the same type. Validity of test results depends on the exactness of the supplied sample data. Interpretation of the analysis results is based on the experience of ADDINOL Lube Oil GmbH and the requirements with regard to the limit ranges of oil change of the OEM (Original Engine Manufacturer). Only the determined values are decisive as basis for this recommendation. Irrespective of this result, possible recommendations of the manufacturer on the use of lubricants must be followed.

Detailed laboratory reports

Based on the lubricant analyses and a special matrix ADDINOL determines the optimum oil operating time for your gas engine. You just need to provide the necessary data of your engine and cogeneration system, send the oil samples with the current values to the laboratory and then we determine the most efficient, individual operating period of the oil. Oil changes are carried out depending on the condition of the oil and the costs are under your control. In addition, the engines are monitored thoroughly and safely by the help of substantiated analyses. The ADDINOL laboratory reports provide information on the condition of the gas engine oil. They state if the operating life of the oil can be extended or needs to be shortened or if an oil change is necessary.

Careful data acquisition

The specific oil change intervals depend on the application and are never the same for two different plants. Therefore the parameters of your gas engine, such as machine type, oil volume and gas quality, are gathered in a first step. Together with the sample you furnish the current data, the previous oil operating life and information on any irregularities during operation. The lubricant analyses only provide reliable results if the basic data are correct. For this reason a careful collection and transfer of all data is highly important.

All values at a glance

The analysis supplies all information on the condition of the oil. All values are listed in the laboratory report. However, the results are depicted not only in tables but also in charts to give a better overview of the oil condition.

Reliable determination of oil operating life

The individual interpretation of the results and the setting of the oil operating life are carried out by the engineers at ADDINOL. Here all experiences gained with ADDINOL gas engine oils and the given limits of the OEM concerning oil change are taken into consideration. By the help of a special matrix which was developed at ADDINOL, they decide on a possible extension or shortage, i.e. the total oil operating life. The ADDINOL matrix is founded on all values collected during the field tests with the various gas engines. The lab report also recommends the point of the next oil analysis.

Stable operating conditions

Stable operating conditions, and – for the operation with special gases – a stable H₂S value are presupposed.

Extra tip: Filter change

With each oil change one should also change the oil filter and/or the filter cartridge. ADDINOL gas engine oils provide a very high dispersant capacity. If the filter cannot hold any further contaminants, there is a quick and strong increase of the pressure differential. Furthermore, dirt particles which had already been filtered might be detached by the fresh oil again. Therefore the filter should be changed regularly.

Extra tip: Constant oil analyses

The setting of the oil change interval requires the constant monitoring by the help of oil analyses as the oil change interval is not fixed period. The various factors are all subject to certain variations and the interval can only be determined by taking all values into consideration.

Betreiber
Operator

Einsatzempfehlung/Recommendation

24h*

*werktags/on working days

OEL
CHECK®

ADDINOL®
THE ART OF OIL • SINCE 1936

Analysewerte / Data from analyses

Gebrauchölprobe / Used oil sample

→ Ein Maximum an Sicherheit mit begleitenden Ölanalysen
Maximum safety with accompanying oil analyses

A Bis zu zwei kostenfreie Ölanalysen

Grundsätzlich verlangen alle Gasmotorenhersteller und Versicherer den Nachweis von Ölanalysen und stellen jeweils differenzierte Anforderungen an die Intervalle und Grenzwerte. Die Ölanalysen geben gleichzeitig Auskunft über den Zustand der Anlage und helfen so, mögliche Schäden am Motor rechtzeitig zu erkennen und unnötige Reparaturen sowie ungeplante Stillstandzeiten zu vermeiden.

ADDINOL unterstützt die Forderung der Gasmotorenhersteller und begleitet den Einsatz der Gasmotorenöle durch kontinuierliche Analysen. So werden die optimalen Öleinsatzzeiten für jedes BHKW mit Erd- oder Sondergasbetrieb individuell bestimmt.

Und so funktioniert es:

1. Sie fordern bei ADDINOL das Analysenset an.
2. Sie entnehmen gebrauchtes Öl aus dem Ölkreislauf des Motors (bei normaler Betriebstemperatur, immer an gleicher Stelle und nach gleicher Methode, Probe nie aus dem Filter und nicht, nachdem größere Mengen Öl nachgefüllt wurden).
3. Sie füllen den Probenbegleitschein sorgfältig aus. Anschließend kennzeichnen Sie das Probengefäß und senden alles zusammen zu OELCHECK nach Brandenburg.
4. OELCHECK ermittelt die Kennwerte Ihres Öles, die Ergebnisse werden bei ADDINOL anhand unserer speziellen Matrix bewertet. 24 Stunden* nach Eingang Ihrer Probe bei OELCHECK erhalten Sie Ihre individuelle Einsatzzeitempfehlung.

Übrigens, im Rahmen unseres Startersets übernehmen wir bei Erstbefüllung mit oder Umstellung auf MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA oder MG 40-Extra Synth die Kosten für bis zu zwei Ölanalysen für einen Gasmotor im Erd- oder Sondergasbetrieb.

A Up to two oil analyses free of charge

In principle, all manufacturers of gas engines and insurance companies make high demands on the proof of oil analyses and place differentiated requirements on intervals and limiting values. Oil analyses provide information on the state of the plant; possible engine damages can be detected in time and avoidable repairs as well as unplanned downtimes are prevented.

ADDINOL supports this demand made by gas engine manufacturers and accompanies the application of its gas engine oils by regular oil analyses. This way, the optimum oil change intervals for every cogeneration system operated with natural or special gas are determined individually.

And that's how it works:

1. You contact ADDINOL for obtaining the analysis set.
2. You take used oil from the oil circuit of the engine (at normal operating temperature, drawn always at the same place and in the same manner, never take sample out of the filter and not immediately after topping up large quantities of fresh oil).
3. Please complete the sample form carefully. Afterwards you just mark the bottle and send everything to OELCHECK.
4. OELCHECK determines the values of your oil, the results are assessed at ADDINOL by the help of our special matrix. Within 24 hours* after receipt of your sample at OELCHECK you receive your own, individual recommendation concerning the oil's operating life.

By the way, with our starter kit we pay the costs for up to two oil analyses for a gas engine operated with natural or special gas first-filled or changed over to ADDINOL gas engine oil MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA or MG 40-Extra Synth.

→ **Freigegeben von führenden Motorenherstellern**
Approved by leading engine manufacturers

ADDINOL	GE Jenbacher	MWM (Deutz Power Systems)	MAN	MTU Onsite Energy (MDE)	empfohlen für/ recommended for*
MG 40-Extra Plus	TA 1000-1109 BR 2/3, Klasse/Class B	TR 0199-99-2105 SuA 0,5-1,0 Ma%	M 3271-4 Sondergas/ special gas	BR 400 (BR 28xx/30xx)	Caterpillar Liebherr
MG 40-Extra LA	TA 1000-1109 BR 2/3, Klasse/Class A, Cat.	TR 0199-99-2105 SuA < 0,5 Ma%	M 3271-2 Erdgas/ natural gas	BR 400 Erdgas/natural gas	Tedom Wärtsilä Waukesha
MG 40-Extra Synth	TA 1000-1109 BR 2/3/4/6, Klasse/Class A, Cat.		M 3271-2 Erdgas/ natural gas	erfüllt/meets: BR 400/BR 4000 aschearme Gase/ low-ash gases	Cummins RollsRoyce Perkins MTU Deutz Zündstrahlmotoren/fuel injection engines
MG 40 PowerSynth					verschiedene Hersteller von kompakten Klein-BHKW various manufacturers of compact micro cogeneration units
Antifreeze Extra/ Antifreeze Extra 4060	TA 1000-0201	TR 0199-99-2091	MAN 324 Type SNF		

BR = Baureihe/Series · Ma% = Gewichtsprozent/weight percent · SuA = Sulphatasche/sulphated ash · Cat. = Katalysatoreinsatz/operation with catalytic converter

Die OEM Freigaben unserer Gasmotorenöle sind in den aktuellen Betriebsstofflisten der einzelnen Hersteller zu finden. Bitte nehmen Sie für genaue Informationen einfach Rücksprache mit unserem technischen Service.

The OEM approvals of gas engine oils can be found in the current operating manuals of the manufacturers. Please just contact our technical service for more information.

Extra Tip: Kühlerschutz/Cooler protection

Für den zuverlässigen Rund-um Schutz aller Komponenten vor Korrosion empfehlen wir den Einsatz eines speziellen Kühlerschutzmittels. In Kühlkreisläufen von stationären Verbrennungsmotoren hat sich vor allem unser **ADDINOL Antifreeze Extra 4060** bewährt. Das Kühlerschutzmittel basiert auf Ethylenglykol und der innovativen, silikatfreien OAT (Organic Acid Technology)-Formulierung. Es ist mit einem speziellen Ansetzwasser vorgemischt und somit bei stabiler Qualität sofort einsetzbar. Es gewährleistet den optimalen Wärmetausch über die gesamte Einsatzzeit, weist nur geringste Ablagerungsneigung auf und verhindert die Bildung von Schaum wirksam.

For the reliable all-round protection of all components against corrosion we recommend the use of special cooler-protecting agents. In cooling circuits of stationary gas engines our **ADDINOL Antifreeze Extra 4060** has been tried and tested. The cooler-protecting agent is based on ethylene-glycol and the innovative OAT-(Organic Acid Technology) formula which is free of silicates. It is pre-mixed with special water and ready for use at stable quality. It ensures optimum heat exchange over the whole operating cycle, displays a minor tendency to form deposits only and prevents foam formation efficiently.



ADDINOL®

THE ART OF OIL • SINCE 1936

German Quality all over the world

 **ADDINOL Lube Oil GmbH**
Leuna, Germany



überreicht durch / handed over by



www.addinol.de

ADDINOL Lube Oil GmbH
High-Performance Lubricants
Am Haupttor, 06237 Leuna/Germany

Phone: +49 (0)3461 - 845 - 111
Fax: +49 (0)3461 - 845 - 555
E-Mail: info@addinol.de

Stand/Issue 03/2013