

Schmierstoffe für stationäre Gasmotoren



LUBRICANTS.
TECHNOLOGY.
PEOPLE.





LUBRICANTS. TECHNOLOGY. PEOPLE.

Wir konzentrieren uns ausschließlich auf hochwertige Schmierstoffe und verwandte Spezialitäten.

Wir entwickeln innovative und ganzheitliche Lösungen für vielfältigste Anwendungen.

Wir schätzen das hohe Engagement unserer Mitarbeiter und den vertrauensvollen Umgang miteinander.



Zahlen und Fakten

Firma: FUCHS SCHMIERSTOFFE GmbH, ein Unternehmen der FUCHS-Gruppe

Firmensitz: Mannheim

Produktprogramm: ein Vollsortiment von mehr als 2.000 Produkten und 6.000 Artikeln

Zertifizierungen: IATF 16949, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001

Referenzen: einer der führenden Schmierstoff-Erstausrüster der deutschen Automobilindustrie

Seit mehr als 85 Jahren entwickelt, produziert und vertreibt FUCHS hochwertige Schmierstoffe und verwandte Spezialitäten – für nahezu alle Anwendungsbereiche und Branchen. Mit über 100.000 Kunden und 62 Gesellschaften weltweit ist die FUCHS-Gruppe der führende unabhängige Anbieter von Schmierstoffen.

Deutschlandweit engagiert sich ein Team von mehr als 950 Spezialisten für die Zufriedenheit unserer Kunden. Ganz gleich welche Anforderungen sie an uns stellen, wir haben den passenden Schmierstoff für ihre spezifischen Anwendungen und Prozesse. In unserem Technologiezentrum verknüpfen wir interdisziplinäres Know-how schnell und effizient – und arbeiten Tag für Tag an innovativen Schmierstofflösungen für heutige und zukünftige Anforderungen.

FUCHS Schmierstoffe stehen für Leistung und Nachhaltigkeit, für Sicherheit und Zuverlässigkeit, für Effizienz und Kostenersparnis. Sie stehen für ein Versprechen: Technologie, die sich auszahlt.

AUF DEN RICHTIGEN SCHMIERSTOFF KOMMT ES AN

Die Technologie von Motorenölen kennt kaum einer besser als FUCHS. Denn als weltweit größter unabhängiger Schmierstoffhersteller konzentrieren wir uns ausschließlich auf die Herstellung und Weiterentwicklung von Schmierstoffen. Ständige Investitionen in unsere weltweiten Entwicklungszentren und die Kooperation mit der deutschen Automobilindustrie haben uns zu dem gemacht, was wir heute sind:

Ein Schmierstoff-Spezialist mit umfassendem Produktprogramm und einer Vielzahl von Speziallösungen.

Der Spezialist für Gasmotorenöle

Gerade im Bereich der stationären Gasmotoren ist die Auswahl des richtigen Motorenöles und die kompetente Betreuung des Dauerbetriebs von entscheidender Bedeutung für einen störungsfreien Betrieb, eine hohe Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit sowie eine lange Lebensdauer.

Brenngase und deren Zusammensetzung

In den verschiedenen Anwendungsfällen der BHKW können unterschiedliche Brenngase eingesetzt werden. Als Brenngas oder auch Treibgas bezeichnet man die für den Gasmotorenbetrieb geeigneten Gasgemische. Im Allgemeinen können Brenngase in zwei Kategorien unterschieden werden, in Erdgas und Sondergas. Grundlage dieser Differenzierung sind die sehr stark abweichenden Reinheitsgrade der Gase. So weisen Erdgas oder auch gereinigtes Biogas im Vergleich zu Sondergasen wesentlich weniger Verunreinigungen auf. In die Kategorie der Sondergase fallen beispielsweise Biogas, Klärgas, Holzgas, Deponiegas und auch Grubengas. Alle Brenngase bestehen im Wesentlichen aus Hauptkomponenten und Begleitstoffen.

Hauptkomponenten wie bspw. Methan liefern die für den Verbrennungsprozess notwendige Energie und nehmen aktiv an diesem Teil bzw. beeinflussen diesen aktiv. Darüber hinaus definieren die Hauptkomponenten die für den physikalischen Motorbetrieb relevanten Treibstoffeigenschaften (Klopffestigkeit, Heizwert, Verbrennungsluftverhältnis, Verbrennungstemperatur, laminare Flammgeschwindigkeit, Zündgrenzen). Neben Methan gehören auch Wasserstoff und höhere Kohlenwasserstoffe, wie Propan oder Butan, sowie Inerte Gase zu den Hauptkomponenten.

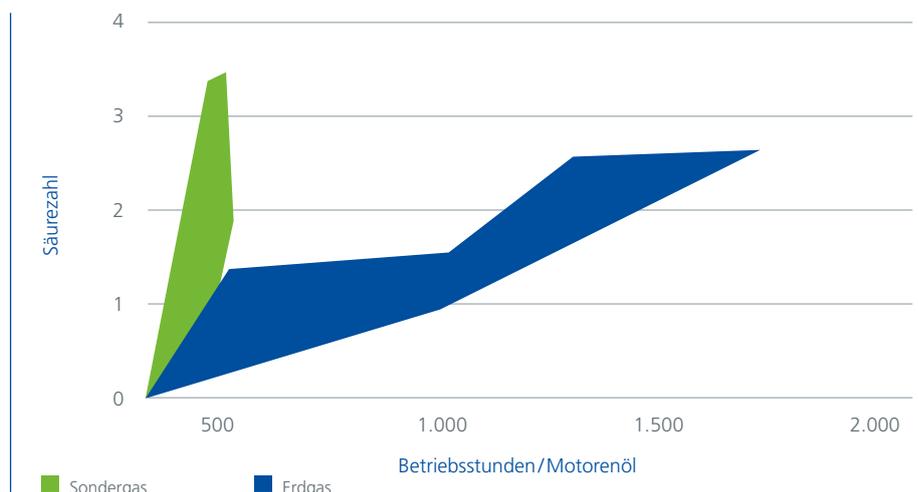
Begleitstoffe sind im Regelfall im ppm-Bereich auftretende Verunreinigungen oder Rückstände aus der Gaserzeugung, die energetisch nicht zum Verbrennungsprozess beitragen und die Verbrennung behindern. Hierzu zählen unter anderem Chlor, Fluor, Schwefel oder Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Silizium oder auch Staub. Die tatsächlichen Auswirkungen dieser Verunreinigungen während des Motorbetriebs sind abhängig von der vorhandenen Menge im Brennraum.

Neben ihrer Zusammensetzung unterscheiden sich Brenngase hauptsächlich durch ihren Heizwert und ihre Klopffestigkeit. Die Klopffestigkeit eines Brenngases bezeichnet seine Widerstandsfähigkeit gegen unkontrollierte Frühzündungen und wird durch die Methanzahl angegeben. So beschreibt beispielsweise eine Methanzahl von 100 ein klopffestes Gas und eine Methanzahl von 0 ein sehr klopffreudiges Brenngas. Der Heizwert gibt die maximal nutzbare Wärmemenge bei einer Verbrennung an. Umso höher der Anteil an Verunreinigungen, desto niedriger die Menge des im Verbrennungsprozess genutzten Gases und folglich auch desto niedriger der Heizwert.

Eine allgemeine Schwierigkeit stellt die schwankende Zusammensetzung und Qualität von Brenngasen auch während des Motorbetriebs dar. Dies kann durch ein angepasstes Anlagen- und Motorenmanagement kompensiert werden, sodass die Lebensdauer, die Zuverlässigkeit und die Effizienz des Motors nicht eingeschränkt wird.

Die verschiedenen Brenngasarten stellen folglich die Motoren wie auch die eingesetzten Motorenöle vor unterschiedliche Herausforderungen.

Änderungen der Versäuerung bei unterschiedlichen Brenngastypen – gleiches Öl, gleiches Motorenmodell



Übersicht der Brenngastypen

Brennstoffgas	Methanzahl (MZ)*	Verunreinigungen / Schadstoffe	Auswirkungen auf die Motorbetriebsbedingungen / Schmieröl
Erdgas 	MZ: 60 – 99	Nicht/kaum vorhanden, sehr sauberes Gas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gefahr des „Klopfens“ bei MZ < 75. ▪ Klopfen (Frühzündung) führt zu Beschädigungen der Motorenbauteile und verringert die Öllebensdauer
Biogas 	MZ: ≥ 100	Schwefel- und Silikonverbindungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verringerung der alkalischen Ölreserve (abrasiver Verschleiß)
Deponiegas 	MZ: 100 – 160	Chlor-, Fluor-, Schwefel und Siliziumverbindungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Korrosiver Verschleiß ▪ Verringerung der alkalischen Ölreserve ▪ Silizium in der Brennkammer und Ablagerungen am Auslassventil ▪ Abrasiver Verschleiß
Klär gas 	MZ: 120 – 140	Schwefel- und Siliziumverbindungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Korrosiver Verschleiß ▪ Verringerung der alkalischen Ölreserve ▪ Silizium in der Brennkammer und Ablagerungen am Auslassventil ▪ Abrasiver Verschleiß
Grubengas 	MZ: 95 – 100	Schwefel- und Siliziumverbindungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Korrosiver Verschleiß ▪ Silizium in der Brennkammer ▪ Abrasiver Verschleiß
Holzgas 	MZ: 40 – 90	Teer, Holzessig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gas wird vor Brennkammer gereinigt, sodass keine Verunreinigungen in Kontakt mit dem Schmierstoff kommen.

* MZ >100, durch inerte Gase, die nicht an Verbrennung teilnehmen

Anforderungen an die Gasmotorenöle

Der Einsatz in Blockheizkraftwerken, Deponien, Klär- und Biogasanlagen ist gekennzeichnet von Dauerbetrieb nahe der Höchstleistung des Motors. Die hohe Klopfestigkeit der Brenngase führt im Gasmotor zu sehr hohen Nutzdrücken, die wiederum zu sehr hohen Verbrennungstemperaturen führen. Das Resultat ist eine verstärkte Bildung von schädlichen Stickoxiden (NO_x).

Diese Stickoxide wiederum können mit dem eingesetzten Motorenöl reagieren und eine Oxidation (Alterung) sowie Nitrierung des Motoröls – verbunden mit einem Anstieg der Viskosität – hervorrufen.

Ebenso besteht durch die Bildung organischer und anorganischer Säuren die Gefahr einer Ölversäuerung sowie korrosivem Verschleiß im Ölkreislauf.

Hieraus ergeben sich spezielle Anforderungen an das Gasmotorenöl:

- hohe thermische Stabilität,
- hohe Alterungsbeständigkeit und
- gutes Neutralisationsvermögen (alkalische Reserve).

Neben den genannten Anforderungen muss das Gasmotorenöl weiteren Herausforderungen gerecht werden. Diese ergeben sich in Abhängigkeit der entsprechenden Anwendung, da zwischen Anwendungen mit Erdgas (verringertes Schwefelanteil) und Anwendungen mit Sondergas unterschieden werden muss.

Als Schmierstoff-Spezialist bietet FUCHS Ihnen mit der TITAN GANYMET-Reihe eine Vielzahl an hochwertigen Gasmotorenölen an, die speziell auf die unterschiedlichen Anwendungsbereiche entwickelt wurden.



GASMOTORENÖLE

Die Zusammensetzung sowie die Inhaltsstoffe von Gasmotorenölen richten sich hauptsächlich nach den Vorgaben der Motorenhersteller. Diese schreiben in Abhängigkeit des Brenngases und der sich ergebenden Schadstoffbelastung unterschiedliche Gasmotorenöle vor.

Ein zentrales Unterscheidungskriterium bei Gasmotorenölen ist der Gehalt an Sulfatasche. Dieser nimmt sowohl direkten Einfluss auf die Motorensauberkeit als auch auf das Neutralisationsvermögen. So bewirkt beispielsweise ein hoher Sulfatascheanteil ein hohes Neutralisationsvermögen des Gasmotorenöls, auf der anderen Seite jedoch auch eine verminderte Motorensauberkeit, da Sulfatasche zu Ablagerungen im Motor führen kann.

Technischer Hintergrund

Die Eigenschaften eines Motorenöls ergeben sich aus dem Einsatz ausgewählter Grundöle in Kombination mit aufeinander abgestimmten Additiven.

Während Grundöle beispielsweise einen Einfluss auf die thermische Stabilität des Motorenöls nehmen, wird unter anderem die alkalische Reserve durch die eingesetzten Additiven beeinflusst. Hier kommen hauptsächlich Detergentien, sogenannte metallorganische Wirkstoffe, zum Tragen, die beispielsweise aus Zink bestehen. Zink wird in der heutigen Motorenöltechnologie hauptsächlich als Additiv zur Steigerung des Verschleiß- und Korrosionsschutzes sowie der Oxidationsstabilität eingesetzt. Dabei zählt Zink bzw. das eingesetzte Zinkdialkyldithiophosphat (ZnDTP) zu den Aschbildnern. Dies bedeutet, dass durch die Verbrennung von ZnDTP, welche unumgänglich ist, sogenannte Sulfatasche gebildet wird.

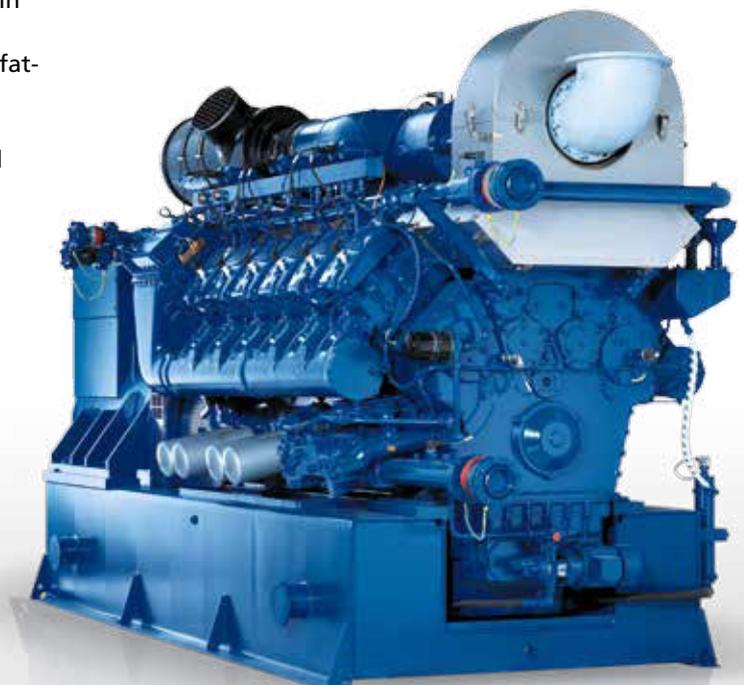
Die gebildete Sulfatasche wiederum kann zu Ablagerungen an Kolbenringen oder Nuten sowie Verschleiß im Motor führen und damit die Lebensdauer und Funktionalität eines Motors einschränken. Darüber hinaus werden Katalysatoroberflächen durch die Sulfatasche benetzt und entgiftet, sodass ein Funktionsverlust eintritt.

Auf der anderen Seite sind bei Brenngasen mit einem hohen Grad an Verunreinigungen Motorenöle mit einem hohen Anteil an Aschbildnern notwendig, um die frühzeitige Säurebildung und Ölalterung hinauszuzögern. Durch diesen Konflikt schreiben Gasmotorenhersteller in Abhängigkeit des Brenngases und des Einsatzgebietes unterschiedliche Motorenöle mit unterschiedlichen Sulfat- aschegrenzwerten vor.

Je höher der Anteil an Aschbildnern, desto höher sind Verschleißschutz und Antioxidationseigenschaften – jedoch auch der Anteil gebildeter Sulfatasche.

Bei dem Betrieb von Motoren mit Brenngasen niedriger Schadstoffbelastung (z. B. Erdgas oder gereinigtes Biogas) werden in der Regel aschearme Motorenöle (Sulfataschengehalt < 0,6 Gew.-%) von den Motorenherstellern empfohlen. Hintergrund ist, dass aufgrund der geringeren Schadstoffbelastung das Neutralisationsvermögen nicht so hoch sein muss, wie beispielsweise bei dem Einsatz von Sondergasen. Folglich liegt der Fokus auf einer hohen Motorsauherkeit. Im Gegensatz hierzu wird bei dem Betrieb von Gasmotoren mit Brenngasen erhöhter Schadstoffbelastung meist ein Motorenöl mit höheren Sulfataschengehalt (maximal 1 Gew.-%) zugelassen, um das Neutralisationsvermögen zu erhöhen und dadurch längere Ölwechselintervalle zu erreichen.

Ein allgemein am Markt zu beobachtender Trend ist der vermehrte Einsatz von Stahlkolben in Gasmotoren. Immer mehr Motorenhersteller gehen diesen Schritt, um den Wirkungsgrad und damit die abgebende Leistung von Gasmotoren weiter zu steigern. Aufgrund ihrer Materialeigenschaften und ihrer Geometrie können Stahlkolben höher beansprucht werden, als gewöhnliche Aluminiumkolben. Für das Öl bedeuten diese Veränderungen jedoch ebenfalls eine höhere Beanspruchung.



Klares Plus für eine zinkfreie Technologie



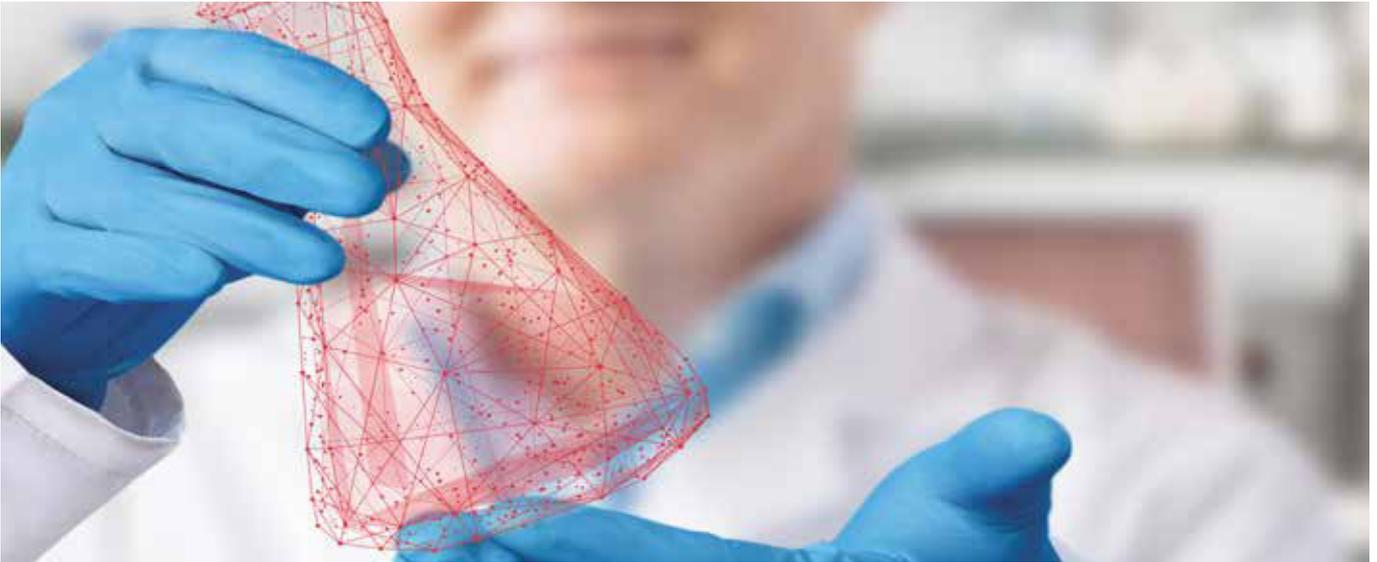
Warum zinkfrei?

Grundlegend ist festzuhalten, dass auch Aschebildner voneinander zu unterscheiden sind, da Sulfatasche nicht gleich Sulfatasche ist. Entscheidend hierbei ist die Auswahl an Additiven, die in den Motorenölen eingesetzt werden. Ascheablagerungen, die beispielsweise bei der Verbrennung von Calciumverbindungen entstehen, sind weicher als gerade jene, die bei der Verbrennung aus Zink entstehen. Folglich ist auch die Gefahr gegenüber abrasiven Verschleiß im Motor deutlich geringer. Zink ist ein sehr bekanntes und häufig eingesetztes Additiv (in Form von Zinkdialkyldithiophosphat – ZnDTTP), welches unter anderem für einen hohen Verschleiß- wie Korrosionsschutz als auch gute Antioxidationseigenschaften sorgt.

Im Tropfenschaubild oben sind in stark vereinfachter Weise zwei verschiedene Formulierungstechnologien illustriert. Der linke Tropfen verdeutlicht hierbei die herkömmliche Formulierungstechnologie, der rechte die von FUCHS entwickelte, zinkfreie Low SAPS-Technologie – jeweils in Bezug auf aschebildende Komponenten und TBN-Beitrag.

Das Tropfenvolumen stellt den Sulfataschebeitrag jeder Formulierung dar. Da der Beitrag an Sulfatasche bei beiden Formulierungstechnologien mit 0,7 Gew.-% festgelegt wurde, um einen Performancevergleich zwischen den beiden Technologien zu ermöglichen, ist das Volumen beider Tropfen identisch.

Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Additivtechnologien besteht darin, dass in der zinkfreien Formulierung das Zink durch speziell angepasste Calciumverbindungen ersetzt wurde. Um die notwendigen Verschleiß-, Korrosionsschutz- und Antioxidationseigenschaften, für die bisher das Zink verantwortlich war, auch in der neuen Formulierung beibehalten zu können, wurden neuartige, aschefreie Additive eingesetzt. Der große Vorteil dieser neuen Additive besteht darin, dass sie den Sulfataschebeitrag nicht beeinflussen und somit eine nahezu unbegrenzte Zugabe möglich ist.



Minimale Phosphorverluste

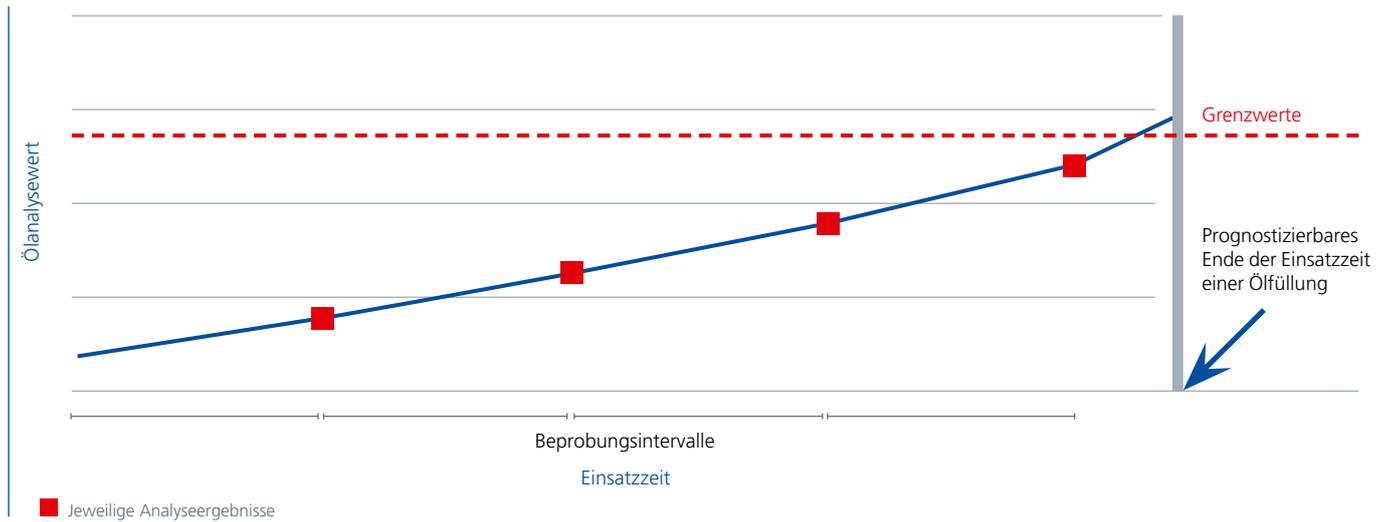
Phosphor ist ein wichtiger Bestandteil von Verschleißschutzadditiven, die in Motorenöl Verwendung finden. Bei der Verbrennung gelangt allerdings ein gewisser Anteil an Phosphor über die mit Öl benetzten Zylinderlaufbuchsen und die Abgase in den Katalysator. Dort kann es zu Vergiftungseffekten auf den katalytischen Oberflächen und folglich zum Funktionsverlust kommen. Somit sind die Leistung und Lebensdauer des Katalysators unter anderem auch von der Menge des im Abgas enthaltenen Phosphors abhängig.

Unterschiedliche, wissenschaftliche Testverfahren haben bewiesen, dass durch den Einsatz der zinkfreien Additivtechnologie weniger Phosphor in den Abgasen enthalten ist. Folglich kann sowohl der Verschleißschutz des Schmierstoffs als auch die Lebensdauer des Katalysators nachhaltig verlängert werden.

Alle Vorteile auf einen Blick

- Deutlich längere Ölwechselintervall aufgrund des höheren Neutralisationsvermögens (ca. 25 % höhere TBN) bei gleichem Sulfataschegehalt
- Verbessertes Verschleißschutz und höhere Oxidationsstabilität aufgrund neuartiger, ascheloser Additive
- Geringerer abrasiver Verschleiß aufgrund zinkfreier Sulfatascheablagerungen
- Höhere Motorsauberkeit
- Minimierung der Phosphorverluste und dadurch Verlängerung von Verschleißschutz und Leistung sowie Lebensdauer des Katalysators

Zustandsgebrauchsanalyse des Motorenöls



Betriebsüberwachung und Laboranalyse

Bei Inbetriebnahme eines Gasmotors werden die Ölwechselintervalle zunächst gemäß den Betriebsstoffvorschriften des Motorenherstellers festgelegt.

Regelmäßige Gebrauchtoilanalysen sind dabei sehr wichtig, da sie aufzeigen, wie schnell und in welcher Weise sich die Schmierölqualität verändert. Dies ermöglicht eine schnelle Reaktion auf Abweichungen in der Gasqualität oder der Betriebsweise des Motors und schützt den Motor vor möglichen Schäden.

Allgemein werden die Schmierölstandzeiten und damit verbunden die notwendigen Ölwechselintervalle durch folgende Parameter beeinflusst:

- Gasqualität,
- Schmierölqualität,
- Motortyp,
- Ölmenge,
- Umgebungsbedingungen und
- Betriebsweise des Motors.

Daher ist es erforderlich, den Zustand des Motorenöls durch regelmäßige Gebrauchtoilanalysen zu überwachen (siehe Grafik) und die Wechselintervalle individuell für jeden Motor festzulegen.

Nutzen Sie unseren Service einer schnellen, professionellen und vollständigen Ölanalyse. Ihr Motor wird es Ihnen danken.

Motorenöle für Gasmotoren

Markenbezeichnung	Beschreibung	Freigaben	FUCHS Empfehlungen
Premium-Quality			
TITAN GANYMET ULTRA  TBN: 8,5 mg KOH/g SA: 0,7 %	Premium Performance Motorenöl, zinkfrei, für stationäre Gasmotoren nach dem Otto- oder Zündstrahlverfahren. Hervorragender Korrosionsschutz gepaart mit einem optimierten zinkfreien Verschleißschutz, exzellentem Säureneutralisationsvermögen und hoher Oxidationsstabilität ermöglichen einen sicheren und verlängerten Einsatz sowohl beim Betrieb mit aggressiven Spezialgasen (Klär-, Deponie- und Biogase) als auch bei Anwendungen mit gereinigten Gasen oder mit Erdgas.	2G TA-003 agenitor Serie 2, 3 AGROGEN CATERPILLAR TR 0199-99-12105 INNIO JENBACHER TA 1000-1109 - A, CAT: Serie 2, 3, 4 (A, B), 6 (C, E) - B, CAT: Serie 2, 3, 4 (A, B), 6 (C, E) MAN M 3271-4 MTU Onsite Energy A001072/01D MWM TR 0199-99-2105 SEVA TRS-07 SPANNER RE2 TEDOM 61-0-0281.1/L, B, S	-
TITAN GANYMET ULTRA LA  TBN: 7,1 mg KOH/g SA: 0,5 %	Premium Performance Motorenöl für stationäre Gasmotoren.	INNIO JENBACHER TA 1000-1109 - A: Serie 2, 3, 4 (alle Versionen), 6 (alle Versionen inkl. F und J (J624))	-
High-Quality			
TITAN GANYMET PLUS  TBN: 9,2 mg KOH/g SA: 0,8 %	Super High Performance Motorenöl, zinkfrei, für stationäre Gasmotoren nach dem Otto- oder Zündstrahlverfahren. Sehr guter Korrosionsschutz gepaart mit zinkfreiem Verschleißschutz und exzellentem Säureneutralisationsvermögen ermöglichen einen sicheren und verlängerten Einsatz beim Betrieb mit aggressiven Spezialgasen (Klär-, Deponie- und Biogase), bei denen ein Sulfataschegehalt von 0,8 Gew.-% vom Motorenhersteller zugelassen ist.	CATERPILLAR TR 0199-99-12105 DREYER & BOSSE INNIO JENBACHER TA 1000-1109 - B: Serie 2, 3 MTU Onsite Energy A001072/01D MWM TR 0199-99-2105 SEVA TRS-07	-
TITAN GANYMET PLUS LA  TBN: 6,6 mg KOH/g SA: 0,5 %	Super High Performance Motorenöl, zinkfrei, mit niedrigem Sulfataschegehalt für stationäre Gasmotoren. Sehr guter Korrosionsschutz gepaart mit zinkfreiem Verschleißschutz und exzellentem Säureneutralisationsvermögen ermöglichen einen sicheren und verlängerten Einsatz. Speziell für Gasmotoren mit einem Abgaskatalysator und Wärmetauscher, bei denen ein Sulfataschegehalt bis maximal 0,5 Gew.-% gefordert wird.	CATERPILLAR TR 0199-99-12105 DEUTZ TR 0199-99-01213 MWM TR 0199-99-2105 SEVA TRS-07 TEDOM 61-0-0281.1/G, P	CATERPILLAR CUMMINS WAUKESHA



Motorenöle für Gasmotoren

Markenbezeichnung	Beschreibung	Freigaben	FUCHS Empfehlungen
Basic-Quality			
TITAN GANYMET PRO MA  Sondergas TBN: 4,73 mg KOH/g SA: 0,56 %	High Performance Motorenöl für stationäre Gasmotoren, durch gute Säureneutralisation besonders geeignet für den Betrieb mit Deponie- und Faulgasen z. B. bei GE JENBACHER (Gasklasse B und C). Verminderter Sulfataschegehalt für weniger Ablagerungen.	CATERPILLAR TR 0199-99-12105 INNIO JENBACHER TA 1000-1109 - B, C: Serie 2, 3, 4 (A, B), 6 (C, E) MAN M 3271-4 MAN M 3271-5 MWM TR 0199-99-2105	CATERPILLAR (Spezialgas)
TITAN GANYMET PRO LA  Erdgas TBN: 5,54 mg KOH/g SA: 0,5 %	High Performance Motorenöl mit niedrigem Sulfataschegehalt für stationäre Gasmotoren. Speziell für Gasmotoren mit Oxidations- oder Formaldehydkatalysatoren sowie Wärmetauscher. Für Gasmotoren, bei denen ein Sulfataschegehalt bis maximal 0,5 Gew.-% gefordert wird.	CATERPILLAR TR 0199-99-12105 INNIO JENBACHER TA 1000-1109 - A, B: Serie 2, 3, 4 (A, B), 6 (C, E) MWM TR 0199-99-2105 ROLLS-ROYCE BERGEN B35:40, C26:33, K-G1, -G2, -G3, -G4 WÄRTSILÄ GAS ENGINES 20DF, 31DF, 32DF, 34DF, 46DF, 50DF, 31SG, 34SG, 50SG, 34LPG	CATERPILLAR CUMMINS WAUKESHA
TITAN GANYMET  Sondergas TBN: 8,1 mg KOH/g SA: 0,99 %	High Performance Motorenöl für stationäre Gasmotoren, die mit allen Sorten von Faulgasen betrieben werden (Klär-, Deponie- und Biogase). Bestens geeignet, wenn ein Aschegehalt bis max. 1 Gew.-% vom Motorenhersteller zugelassen ist. Das Motorenöl bietet durch hohe Alkalireserven und sehr aktive Korrosionsschutzinhibitoren besten Schutz vor den erhöhten Konzentrationen an sauren und korrosiven Bestandteilen bei diesen Gasen.	ASJA AMBIENTE ITALIA INNIO JENBACHER TA 1000-1109 - C: Serie 2, 3 MAN M 3271-4 MTU Onsite Energy A001072/01D SEVA TRS-07	–
TITAN GANYMET LA  Erdgas TBN: 5,5 mg KOH/g SA: 0,45 %	High Performance Motorenöl mit niedrigem Sulfataschegehalt für stationäre Gasmotoren. Speziell für Gasmotoren mit Oxidations- oder Formaldehydkatalysatoren sowie Wärmetauscher. Für Gasmotoren, bei denen ein Sulfataschegehalt bis maximal 0,5 Gew.-% gefordert wird.	2G TA-003 agenitor Serie 2, 3 AGROGEN CATERPILLAR TR 0199-99-12105 INNIO JENBACHER TA 1000-1109 - A, CAT: Serie 2, 3, 4 (A, B), 6 (C, E) - B, CAT: Serie 2, 3, 4 (A, B), 6 (C, E) MAN M 3271-4 MTU Onsite Energy A001072/01D MWM TR 0199-99-2105 SEVA TRS-07 SPANNER RE2 TEDOM 61-0-0281.1/L, B, S	–

Orientierungshilfe

	 Erdgas Sauberes Gas gereinigtes Spezialgas	 Biogas / Klärgas Verunreinigtes Gas Deponiegas	
Freigaben			
2G AGENITOR	TITAN GANYMET ULTRA (Serie 2 & 3)	TITAN GANYMET ULTRA (Serie 2 & 3)	
CATERPILLAR MWM	TITAN GANYMET PLUS LA TITAN GANYMET PRO LA TITAN GANYMET LA	TITAN GANYMET ULTRA TITAN GANYMET PLUS (nur nach Rücksprache mit Service)	
INNIO JENBACHER	Gasklasse A TITAN GANYMET ULTRA (BR 2, 3, 4 (A,B) & 6 (C,E))* TITAN GANYMET ULTRA LA (BR 2, 3, 4, & 6 (incl. F&J)) TITAN GANYMET PRO LA (BR 2, 3, 4 (A,B) & 6 (C,E)) TITAN GANYMET LA (BR 2, 3)*	Gasklasse B TITAN GANYMET ULTRA (BR 2, 3, 4 (A,B) & 6 (C,E))* TITAN GANYMET PLUS (BR 2, 3) TITAN GANYMET PRO MA (BR 2, 3, 4 (A,B) & 6 (C,E)) TITAN GANYMET PRO LA (BR 2, 3, 4 (A,B) & 6 (C,E))	Gasklasse C TITAN GANYMET PRO MA (BR 2, 3, 4 (A,B) & 6 (C,E)) TITAN GANYMET (BR 2, 3)
MAN	TITAN GANYMET PRO LA*** TITAN GANYMET PRO MA* TITAN GANYMET LA	TITAN GANYMET ULTRA TITAN GANYMET PRO MA* TITAN GANYMET	
MTU ONSITE ENERGY	TITAN GANYMET ULTRA (BR 400 & 4000 L61, L62, L63)* TITAN GANYMET LA (BR 400)	TITAN GANYMET ULTRA (BR 400 & 4000 L32FB / L62 FB) TITAN GANYMET PLUS (BR 400) TITAN GANYMET (BR 400)	
AGROGEN	TITAN GANYMET ULTRA	TITAN GANYMET ULTRA	
SPANNER RE²	–	TITAN GANYMET ULTRA (Holzgas Anwendung)	
TEDOM	TITAN GANYMET PLUS LA	TITAN GANYMET ULTRA	
WÄRTSILÄ	TITAN GANYMET PRO LA (20DF, 31DF, 32DF, 34DF, 46DF, 50DF, 31SG, 34SG, 50SG, 34LPG)	TITAN GANYMET PRO LA (20DF, 31DF, 32DF, 34DF, 46DF, 50DF, 31SG, 34SG, 50SG, 34LPG)	
Empfehlungen			
CATERPILLAR	TITAN GANYMET PLUS LA TITAN GANYMET PRO LA TITAN GANYMET LA	TITAN GANYMET PLUS LA TITAN GANYMET PRO MA TITAN GANYMET LA	
CUMMINS	TITAN GANYMET PLUS LA TITAN GANYMET PRO LA TITAN GANYMET LA	TITAN GANYMET PLUS LA TITAN GANYMET PRO LA TITAN GANYMET LA	
INNIO WAUKESHA	TITAN GANYMET PLUS LA TITAN GANYMET PRO LA TITAN GANYMET LA	TITAN GANYMET PLUS LA TITAN GANYMET PRO LA** TITAN GANYMET LA	

*auch für Anwendungen mit Formaldehyd-Katalysator; **manche Motoren benötigen SA < 0,5 %; ***Freigabeprozess läuft

MAINTAIN Kühlerfrostschutz für Gasmotoren

In Gasmotoren kommt es während des Verbrennungsprozesses zu einer großen Wärmeentwicklung. Ein Teil der Wärme wird durch das Abgas abgeführt, ein anderer Teil wird an die Umgebung abgegeben. Um die Kühlung des Motors zu beschleunigen, ist eine Wärmeabfuhr in Form einer Wasserkühlung zwingend erforderlich. Zum Schutz

dieses Systems wird ein leistungsfähiger und zuverlässiger Frost-, Rost- und Kavitationsschutz benötigt. Die MAINTAIN FRICOFIN-Reihe ist dafür optimal geeignet. Besonders unsere fertiggemischten Kühlerfrostschutzmittel vereinfachen die Wartung auf stationären Anlagen, da die Produkte nur noch einzufüllen sind.

Markenbezeichnung	Beschreibung	Spezifikationen	Freigaben	FUCHS Empfehlungen
MAINTAIN FRICOFIN LL Konzentrat	Premium Performance Kühlmittelkonzentrat auf Monoethylenglykolbasis. Nitrit-, amin-, phosphat- und silikatfreie OAT-Technologie. Produkteinfärbung: orange.	ASTM D 3306 TYP 1 ASTM D 6210 TYP I-FF BS 6580:2010 SAE J814 FORD WSS-M97-B44-D JAGUAR LAND ROVER STJLR.651.5003 FVV Heft R443 KSM 2142 UNE 26-361-88/1	Bez.Reg.Arnsbg. E62.12.22.64-2011-1 CAT/MWM TR 0199-99-2091 DAF 74002 DEUTZ DQC CB-14 MAN 324 TYP SNF MB-FREIGABE 325.3 MTU MTL 5048	AFNOR NFR 15-601 TYP 1; AS/NZS 2108:2004 TYP A; ASTM D 4985; SAE J1034; ADE (ATLANTIS DIESEL ENGINES) BAIC GROUP FOTON Q-FPT 2313005-2013 CATERPILLAR MAK A4.05.09.01 CHRYSLER MS 12106; CNH MAT 3624 CUMMINS (ISBe Ma. für DAF u. Leyland) CUMMINS CES 14603, CES 14439 DETROIT DIESEL 93K217; FIAT 9.55523 GM GMW 3420 (6277M)/GME L 1301 HYUNDAI MS 591-08; JASO M325 JIS K2234; JOHN DEERE JDM H5 KOMATSU AF-NAC (07.892 (2009)) LIEBHERR MD 1-36-130; MACK 014 GS 17009; MAZDA MEZ MN 121 D; PSA B 71 5110; RENAULT 41-01-001/-S Typ D Bergen Engines 2.13.01; SAAB B 040 1065 SKODA 61-0-0257; TOYOTA TSK 2601G-8A VW TL 774-D/F (G12+/untersch. Einfärbung); VOLVO COOLANT VCS (STD 418-0001)
MAINTAIN FRICOFIN LL 50	Premium Performance Kühlmittel-Fertigmix auf Monoethylenglykolbasis. Nitrit-, amin-, phosphat- und silikatfreie OAT-Technologie. Bietet Frostschutz bis -40°C. Produkteinfärbung: orange.	ASTM D 3306 TYP 3 ASTM D 6210 TYP 3-FF BS 6580:2010	CAT/MWM TR 0199-99-2091 DAF 74002 DEUTZ DQC CB-14 MAN 324 TYP SNF MB-FREIGABE 326.3 MTU MTL 5048	ASTM D 4985; SAE J1034 Bez.Reg.Arnsbg. E62.12.22.64-2011-1 CATERPILLAR MAK A4.05.09.01 CHRYSLER MS 12106; NH MAT 3624 CUMMINS CES 14603, CES 14439 DETROIT DIESEL 93K217; FIAT 9.55523 FORD WSS-M97-B44-D2; GM GMW 3420 (6277M); HYUNDAI MS 591-08 JAGUAR LAND ROVER STJLR.651.5003 JOHN DEERE JDM H5; KOMATSU AF-NAC (Fertigmischung) (07.892 (2009)) LIEBHERR MD 1-36-130; MACK 014 GS 17009; MAZDA MEZ MN 121 D; PSA B 71 5110; RENAULT 41-01-001/-S Typ D SAAB B 040 1065; SKODA 61-0-0257 TOYOTA TSK 2601G-8A; VAUXHALL GME L1301; VOLVO COOLANT VCS (STD 418-0001); VW TL 774-D/F (G12+ /unterschiedl. Einfärbung)
MAINTAIN FRICOFIN Konzentrat	Super High Performance Kühlmittelkonzentrat auf Monoethylenglykolbasis. Nitrit-, amin- und phosphatfreie Hybrid-Technologie. Produkteinfärbung: blau-grün.	AFNOR NF R 15-601 TYP 1 AS/NZS 2108:2004 TYP A ASTM D 3306 TYP 1 ASTM D 4985 BS 6580:2010 CUNA NC 956-16 SAE J814 SAE J1034	CAT/MWM TR 0199-99-2091 DEUTZ DQC CA-14 INNIO JENBACHER TA 1 000-0201; MAN 324 TYP NF MAN 324 TYP NF PRITARDER MB-FREIGABE 325.0; MTU MTL 5048; PN-C 40007:2000 VOITH TURBO 172.00225010	BMW GS 94000 (BMW N 600 69.0) DAF 74001 LIEBHERR TLV 035/TLV 23009 A OPEL/GM B 040 0240 VW TL 774-C (G11)
MAINTAIN FRICOFIN 50	Super High Performance Kühlmittel-Fertigmix auf Monoethylenglykolbasis. Nitrit-, amin- und phosphatfreie Hybrid-Technologie. Bietet Frostschutz bis -37°C. Produkteinfärbung: blau-grün.	AFNOR NF R 15-601 TYP 3 ASTM D 3306 TYP 3 ASTM D 4985 BS 6580:2010 SAE J814	DEUTZ DQC CA-14 MB-FREIGABE 326.0	BMW GS 94000 (BMW N 600 69.0) DAF 74001; INNIO JENBACHER TA 1000-0201; LIEBHERR TLV 035/TLV 23009 A MAN 324 TYP NF; MAN 324 TYP NF PRITARDER; MTU MTL 5048; CAT/MWM TR 0199-99-2091; OPEL/GM B 040 0240; PN-C 40007:2000; VOITH TURBO 172.00225010; VW TL 774-C (G11)

Sichern Sie sich Ihre Vorteile

Anhand dieses Fragebogens ermitteln wir für Ihre Anlage den am besten geeigneten Schmierstoff.

Einfach ausfüllen, mit dem Mobil-Telefon fotografieren und mailen an:

Anwendungstechnik.Automotive-FS@fuchs.com

Angaben zum Kunden

Firma	Telefon
Ansprechpartner/Pos./Abt.	Kundennummer
Anschrift	E-Mail

Angaben zum Motor

Hersteller	Motortyp
Motorleistung (kW)	Baujahr
Gesamtbetriebsstunden	Laufleistung (h/Woche)
Ölvolumen	Betriebsstunden aktuelles Öl
Sonstiges	Ölverbrauch

Angaben zu Ihrer verwendeten Gassorte

Gassorte	Gaszusammensetzung beigelegt	Ja (bitte in Kopie beifügen) <input type="checkbox"/>
Falls keine Kopie beigelegt ist, bitte ausfüllen:	Nein (bitte folgend ausfüllen) <input type="checkbox"/>	
von: ppm/% bis: ppm/%	von: ppm/% bis: ppm/%	
Amoniak (NH ₃)	Schwefel (S)	
von: ppm/% bis: ppm/%	von: ppm/% bis: ppm/%	
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	Chlor (Cl)	
von: ppm/% bis: ppm/%		
Fluor (F)		

Angaben zur aktuellen Befüllung

Produktbezeichnung	Hersteller
Ölstandzeit erreicht	Erfahrungen mit dem Produkt
Wünschen Sie einen Beratungstermin? Ja (bitte Kopie beifügen) <input type="checkbox"/>	
Nein <input type="checkbox"/>	
Datum/Ort	Unterschrift

