

Interpretation von Gebrauchttölanalysen von Gas- / Zündstrahlmotoren

Internationale Bio- und Deponiegas Fachtagung
in Bayreuth 20. / 21.V. 2014
präsentiert von Marcel Mattern

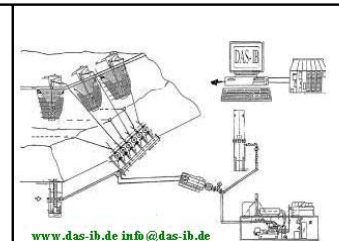
Diese Präsentation darf nicht vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch die Verfasserin. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten.

DAS – IB GmbH
LFG - & Biogas - Technology

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betreiberpersonal
- Sachverständigentätigkeit (u.a. § 29a nach BImSchG und Befähigte Person iSd BetrSichV und TRBS 1203)

Technischer Sitz /
Postanschrift:
Preetzer Str. 207
D 24147 Kiel
Kaufmännischer Sitz /
Rechnungsanschrift:
Flintbeker Str. 55
D 24113 Kiel



Tel.: # 49 / 431 / 68 38 14 / 53 44 33 - 6 oder 8
Fax.: # 49 / 431 / 200 41 37 / 53 44 33 -7

Warum Gebrauchtölanalysen ?

- Vorgaben des Motorenherstellers

Das war es ?

Warum kein festes Ölwechselintervall ?



Abb. 1: Buntmetallangriff & abrasiver Verschleiß
Lagerschalen



Abb. 2: Verschleiß Nockenwelle



Abb. 3: thermisch belasteter Kolben



Abb. 4: Schleifspuren Zylinderlaufbuchse



Abb. 5: Einschläge Abgasturbolader



Abb. 6: Verschleiß Stößel



Abb. 7: Siliziumablagerungen Abgasturbolader

Motivation:

Gebrauchtölanalysen gemäß techn. Dokumentation des Wirtschaftsakteurs /
Inverkehrbringer

Gebrauchtölanalysen als Trendanalysen zur Indikation des Verschleißzustandes

„Früherkennung“ von Motorschäden

Rückschluss auf den „Anlagenbetrieb“ und Ölauswahl

Last but not least Versicherungsbedingungen

Gebrauchtölanalysen geben auch einen Anhaltspunkt für angemessene und
anwendungsspezifische Ölwechselintervalle

**Denn Bio- / Klär- / und Deponiegase sind keine genormten
Kraftstoffe !**

Insb. sind hier org. Siliziumverbindungen (Si) sowie Schwefel (S) bzw. Schwefelwasserstoff (H₂S) zu beachten (idR Rohgasgrenzwerte der jeweiligen Hersteller).

Siloxane

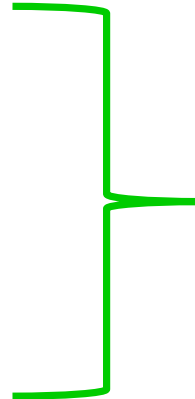
- Siliziumverbindungen reagieren zu Siliziumoxide
- dadurch Ablagerungen im Brennraum
- partikuläre Teilchen „wandern“ durch das Aggregat
- abrasiver Verschleiß
- geringere Standzeiten
- Motorschäden

Schwefelwasserstoff

- H_2S reagiert u.a. zu SO_2 & SO_3
- alkalische Reserve wird verbraucht
- Motoröl verliert die Pufferwirkung
- Motoröl wirkt wie eine Säure
- insb. kupferhaltige Werkstoffe werden angegriffen (z.B. Lager)

Anforderungen an das Motoröl

- hoher Verschleißschutz
- hohe Standzeit
- geringer Aschegehalt
- geringer Ölverbrauch
- hohe Temperaturbeständigkeit
- gutes Puffervermögen



Widerspruch für Ölauswahl !

d.h. Kompromisse

Additive werden u.a. zum Neutralisieren von Säuren eingesetzt
können sich aber schnell an Kolben, Ventilen etc. und
Abgasanlage ablagern

Wichtige Parameter für Gebrauchtölanalysen

- Oxidation [Ölalterung, Verlackung]
- pH – Wert [korrosiver Verschleiß]
- Basenzahl [alkalische Reserve]
- Säurezahl [Puffervermögen]
- Viskosität [Fremdstoffe, Fließfähigkeit]
- Nitration [Reaktion mit NO_x]
- Wasser / Glykol [Emulsion, Schmiereigenschaften]
- Silizium [abrasiver Verschleiß]
- Additive

Ölverbrauch

Beispielhafte Grenzwerte, siehe Tagungsband !

Wichtige Parameter für Gebrauchtölanalysen

- Verschleißmetalle:
 - Aluminium: z. B. Kolben, Gleitlager
 - Zinn: z. B. Gleitlager
 - Blei: z. B. Gleitlager, Schmierölkühler
 - Kupfer: z. B. Lager, Korrosionsprodukt aus Schmierölkühler
 - Chrom: z. B. Kolbenringen Ventilschäfte, Nocken, Stößel
 - Eisen: z. B. Kolbenringe, Zahnräder, Zylinderlaufbuchsen, Nocken, Stößel, Wellenzapfe

Bewertung der Gebrauchttölanalysen

Wichtig für eine plausible und belastbare Bewertung für Gebrauchttölanalysen ist:

- einheitliche Probenahme
- Kenntnisse über das verwendete Motorenöl
- Kenntnisse über den entspr. Motor
- Kenntnisse des Einsatzgebietes
- Kenntnisse über die realen Grenzwerte des entspr. Motorherstellers

Auszüge aus der Praxis:

Basenzahl/TBN	mg	KOH/g	3,33
Säurezahl/TAN	mg	KOH/g	2,77
i-pH Wert			4,23
Oxidation		A/cm	12,43

Bewertung der Aktuellen Laborwerte:

Die Oxidation ist angestiegen, liegt jedoch innerhalb der Grenze. Alle weiteren ermittelten Werte liegen innerhalb zulässiger Toleranzen.

Zusatzteste

BN:	4,61	mgKOH/g
AN:	3,30	mgKOH/g
I-pH-Wert:	3,99	

Empfehlung: Bitte überprüfen Sie das Gasmanagement. Sie sollten das derzeitige Ölwechselintervall von 450 Bh vorerst beibehalten. Senden Sie mit dem zweiten Ölwechsel eine weitere Ölprobe an das Labor um den Trendverlauf zu beobachten.

Auszüge aus der Praxis:

ÖLZUSTAND		
Viskosität bei 40°C	mm ² /s	167.91
Viskosität bei 100°C	mm ² /s	16.31
Viskositätsindex	-	90.1
Oxidation	A/cm	21
Nitration	A/cm	
Sulfation	A/cm	
ADDITIVE		
Kalzium	Ca	mg/kg
Magnesium	Mg	mg/kg
		41.7

Diagnose der aktuellen Laborwerte

Die Verschleißwerte liegen innerhalb des normalen Bereiches. Die Basenzahl BN (Indikator für die alkalische Reserve) ist im Vergleich zum Frischöl gesunken. Das Öl kann deshalb weniger Säuren aus dem Verbrennungsprozess neutralisieren. AN (Neutralisationszahl) höher als erwartet, aber noch nicht kritisch. Mögliche Ursache: Oxidation bzw. Ölalterung. Der i-pH-Wert ist durch freie Säuren aus dem Verbrennungsgas gesunken. Ich rate Ihnen: Wechseln Sie das Öl spätestens nach weiteren 100 Bh.

Auszüge aus der Praxis:

ZUSATZTESTE		
BN	mgKOH/g	3.88
AN	mgKOH/g	3.56
I-pH-Wert		4.17

Diagnose der aktuellen Laborwerte

Die Verschleißwerte liegen innerhalb des normalen Bereiches. Die Additivierung weicht von der Frischölreferenz in unserer Datenbank ab. Mögliche Ursachen sind ein anderer Öltyp oder Vermischung. Ich rate Ihnen: Bitte senden Sie uns die nächste Probe zur Beobachtung des Trendverhaltens entsprechend der Empfehlung Ihres Schmierstoff-, Maschinen- bzw. Fahrzeugherstellers.

Fazit:

KONTROLLE IST BESSER !!!

Für einen sicheren und störungsarmen Betrieb von Motoren ist es unerlässlich, die Motorschmierölqualität kontinuierlich zu überwachen.

Neben dem Motorschmieröl sind auch die weiteren Betriebsmedien (Kühlwasser, Rohgas, Verbrennungsluft, Zündöl) zu analysieren und die entsprechenden Herstellervorgaben / Normen einzuhalten, um den sicheren Betrieb des Motors, den Versicherungsschutz und die Herstellergewährleistung zu erhalten.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und einen weiteren angenehmen Tagungstag wünscht Ihnen das TEAM von DAS – IB GmbH

