

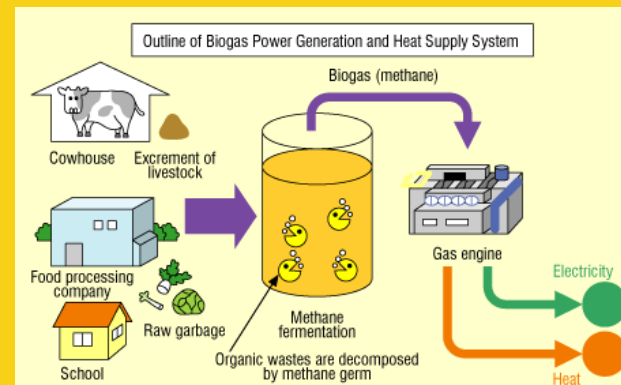


SCHUSTER & SOHN
ENERGIE DIE ANKOMMT

AUFBAU UND ANFORDERUNGEN AN MOTORENÖL IN BIOGASANLAGEN MIT FLEXIBLER FAHRWEISE

Biogas Seminar Wittlich

26. Januar 2016



Schuster & Sohn KG: Herr Reinheimer/Herr Appel/ Herr Baus Tel.: 0631 2014460

Referent: Andres Brosell - Shell Deutschland Oil GmbH

AGENDA

1 Aufbau und Entwicklung von Gasmotorenölen

2 Herausforderungen an Gasmotorenöle

3 Analysen für Gasmotorenöle

4 Zusammenfassung

1.0

ENTWICKLUNG UND AUFBAU VON GASMOTORENÖLEN



ENTWICKLUNG VON SHELL MYSELLA S5 S 40



2016

4 Jahre erfolgreicher Einsatz

2012

Offizielle Produkteinführung

2010/11

Feldversuche

2010

Start der Produktentwicklung



ZUSAMMENSETZUNG VON GASMOTORENÖLEN

90-92% Grundöl

- Verschiedene Viskositätsgrade, gemischt zum Erreichen der richtigen Viskositätslage

8-10% Additive

- Detergents
- Basische Komponenten zur Säureneutralisation
- Extreme Pressure und Anti Wear Additive
- Oxidationsinhibitoren
- Schauminhibitoren
- Dispersant

enthalten
Sulfatasche
bildende
Bestandteile

GRUNDÖLE & API KLASSE

Shell Morlina S2 B
Shell Mysella S3 S

Shell Turbo T
Shell Mysella S5 S

Shell Turbo S4
Shell Rimula R6

Corena S4
Omala S4

Isolieröle

Base Oil	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V
API Gruppe		<i>stabiler</i>	<i>stabiler</i>		
Gesättigte CH-Strukturen	< 90%	≥ 90%	≥ 90%	Spezial Gruppe; PAO (Poly Alfa Olefine)	Alle Grundöle, die nicht in Gruppe I, II, III & IV
	und/oder	und	und		
Schwefel (S) Gehalt	> 0,03%	≤ 0,03%	≤ 0,03%		
	und	und	und		
Viskositätsindex	≥ 80 < 120	≥ 80 < 120	> 120		

Für neueste Generation von Schmierstoffen

lange Ölwechselintervalle bei hohem Ölstress

ASCHEGEHALT

Gasmotorenöle werden häufig bezüglich ihres Aschegehaltes klassifiziert:

- aschefrei - amerikanische OEM, 2-Taktmotoren
- Low ash - Aschegehalt $< 0.6 \text{ \% m}$
- Medium ash - $0.6\% < \text{Aschegehalt} < 1.0 \text{ \% m}$
- High ash - Aschegehalt $> 1.0 \text{ \% m}$

FUNKTION DER ASCHEBILDENDEN ADDITIVE

- Aschebildende Additive sind notwendig für die Sauberhaltung des Motors, wie Kolben, Nockenwellen, Zahnräder etc.
- Aschebildende Additive werden gebraucht für die Neutralisation von Säuren und zur Verhinderung von Korrosion.
- Aschebildende Additive sind notwendig zum Schutz der Ventile und Ventilsitze.

2.0

HERAUSFORDERUNGEN AN GASMOTORENÖLE IM BIOGASBETRIEB

TYPISCHE PROBLEME - GASMOTOREN

Schutz

- Klopfen
- Ascheablagerungen in der Brennkammer
- Verstopfte Ein- oder Auslässe
- Ablagerungen an der Kolbenstegnut
- Ventilsitzrezession



Effizienter Betrieb

- Alterung des Katalysators
- Verschmutzung der Dampferzeugung
- Verschmutzung des Ladeluftkühlers (Rezirkulation von Gasen des Kurbelgehäuses)
- Beschädigte Zündkerzen

Ölstandzeit

- Höhere Leistung, Betrieb bei hohen Temperaturen und hohem Druck
- Oxidation, Nitration
- Kleinerer Sumpf, geringer Schmierölverbrauch



Exkurs Gas Qualitäten

- Jeder Gastyp enthält unterschiedliche Substanzen, welchen den Säureangriff oder die Bildung von Ablagerungen höher erwarten lassen als normales reines Erdgas.



Gas Inhalte	Issues	Biogas	Deponiegas	Klärgas
Hydrogensulfide (H ₂ S)	Säurebildung	ja	möglich	möglich
Silikon/Siloxanes	Abrasiv Ablagerungen	kaum	ja	ja
Halogene (F/Cl)	Säurebildung	nein	ja	nein
Ammoniak (NH ₃)	Korrosion	ja	kaum	möglich

HERAUSFORDERUNGEN – BIOGAS



Biogas ist ein brennbares Gas, das durch Vergärung von Biomasse jeder Art entsteht. Hauptkomponenten Methan (CH₄) und Kohlenstoffdioxid (CO₂). Weiter sind auch Stickstoff (N₂), Sauerstoff (O₂), Schwefelwasserstoff (H₂S), Wasserstoff (H₂) und Ammoniak (NH₃) enthalten

Biogas Betrieb

- Säurebildung
- Wassergehalt
- Gasqualität macht regelmäßige Ölwechsel und Wartung erforderlich
- Spezielles Motorenöl



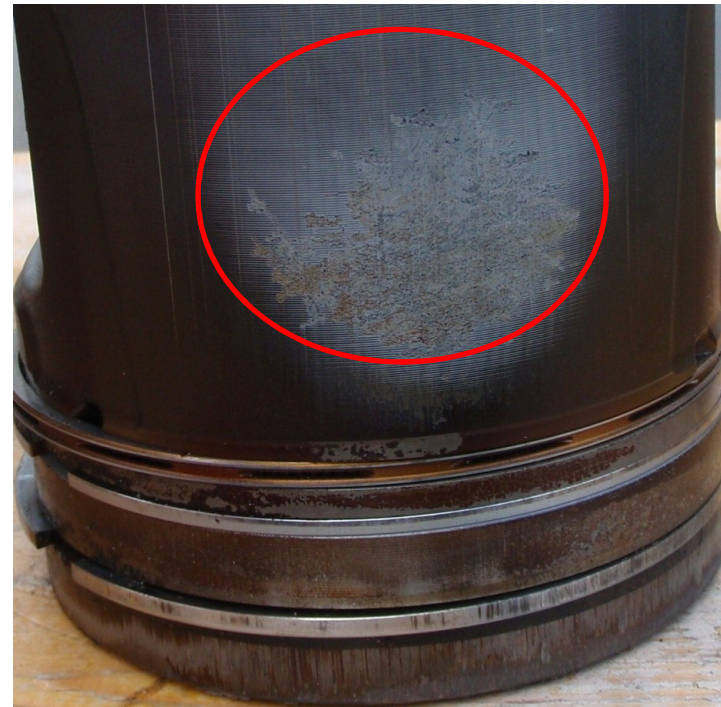
Übliche Probleme

- Säureangriff, Korrosion (SO_x + H₂O) führt zu Ausfällen
- Ablagerungen im Abgaswärmetauscher, wenn Temperatur < Kondensationspunkt
- Lackbildung
- Kurze Öllebensdauer

ÜBLICHES PROBLEM: SÄURE ANGRIFF



- Korrosive Substanzen
z.B. H_2SO_4 ,
- Korrosion an liners, Kolbenring -
nut und Lagern



Anforderung ans Öl?

- Gute basische Reserve – BN
- Geringer Aschegehalt

ÜBLICHES PROBLEM: ABLAGERUNGEN



- Gebildetes SiO_2 und Ablagerungen in der Verbrennungskammer
- Ergebnis Klopfen



Harte Ablagerungen können zu abrasiven Verschleiß in Zylinderbahnen führen

Anforderungen ans Öl?

- Geringer Aschegehalt



DER UNTERSCHIED

STANDARD OIL

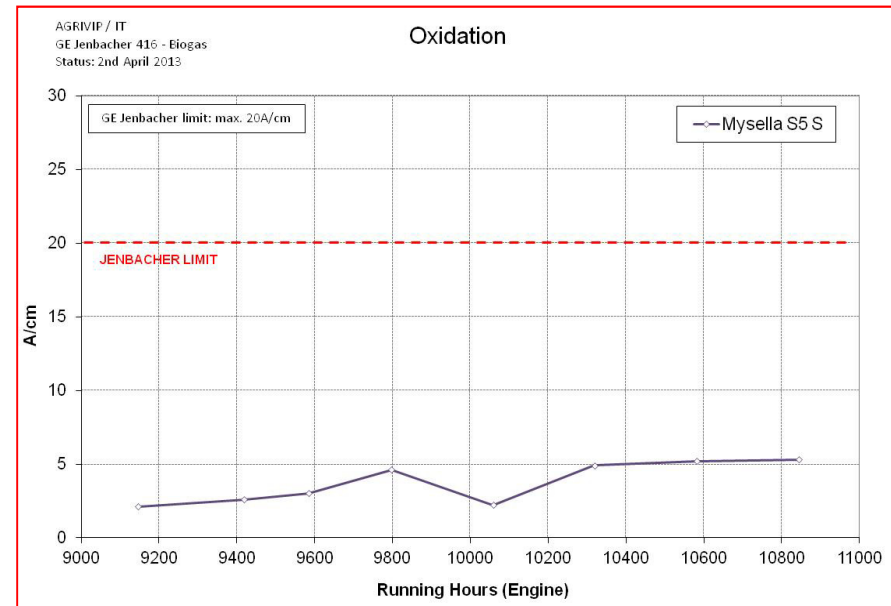


Entwickelt für Sauergas: SHELL MYSELLA S5 S 40



Shell Mysella S5 S 40 in Biogas Anwendung

- GE Jenbacher J 416 GS
- Leistung: 1130 KW
- Zylinder: 16
- Gas: **Bio Gas**
- Ölsorte: Shell Mysella S5 S 40
- Öllaufzeit: 2128 2. April 2013
- Motorlaufzeit: 11238



- Auch nach **über 2000 Stunden** war kein Ölwechsel gemäß Ölanalysen erforderlich.

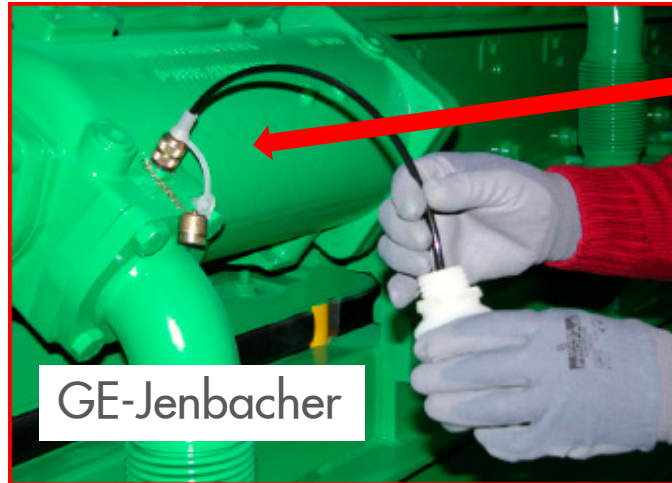
3.0

ANALYSEN FÜR GASMOTORENÖLE



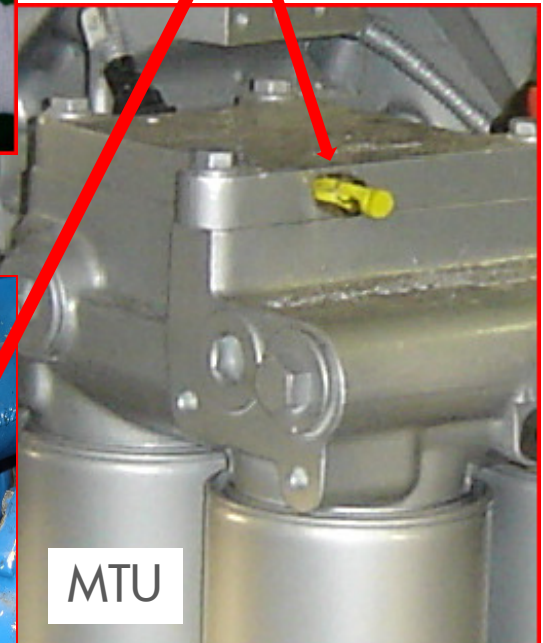
BEISPIELE FÜR ÖLENTNAHMESTELLEN

Pumpe und Schlauch
über
Peilstab Öffnung

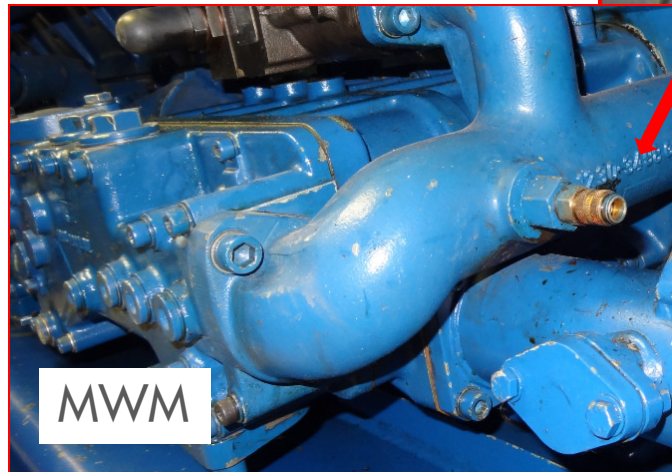


GE-Jenbacher

Spezielle
Ölentnahmestellen
der Motoren



MTU



MWM

ÖLANALYSEN

Eine Ölanalyse kann potenziell problematische Anzeichen im Öl aufzeigen und etwas über den Zustand einer Maschine aussagen.

Wichtig sind regelmäßige Analysen um den Motor zu schützen und die Öllaufzeiten zu optimieren.

Pro-aktiv:

- Feststellen des Motorzustands durch Überwachung der Ölalterung und der Verschleißmetalle im Öl
- Trends der Ölalterung kann eine Indikation über die verbleibende Öllaufzeit geben.

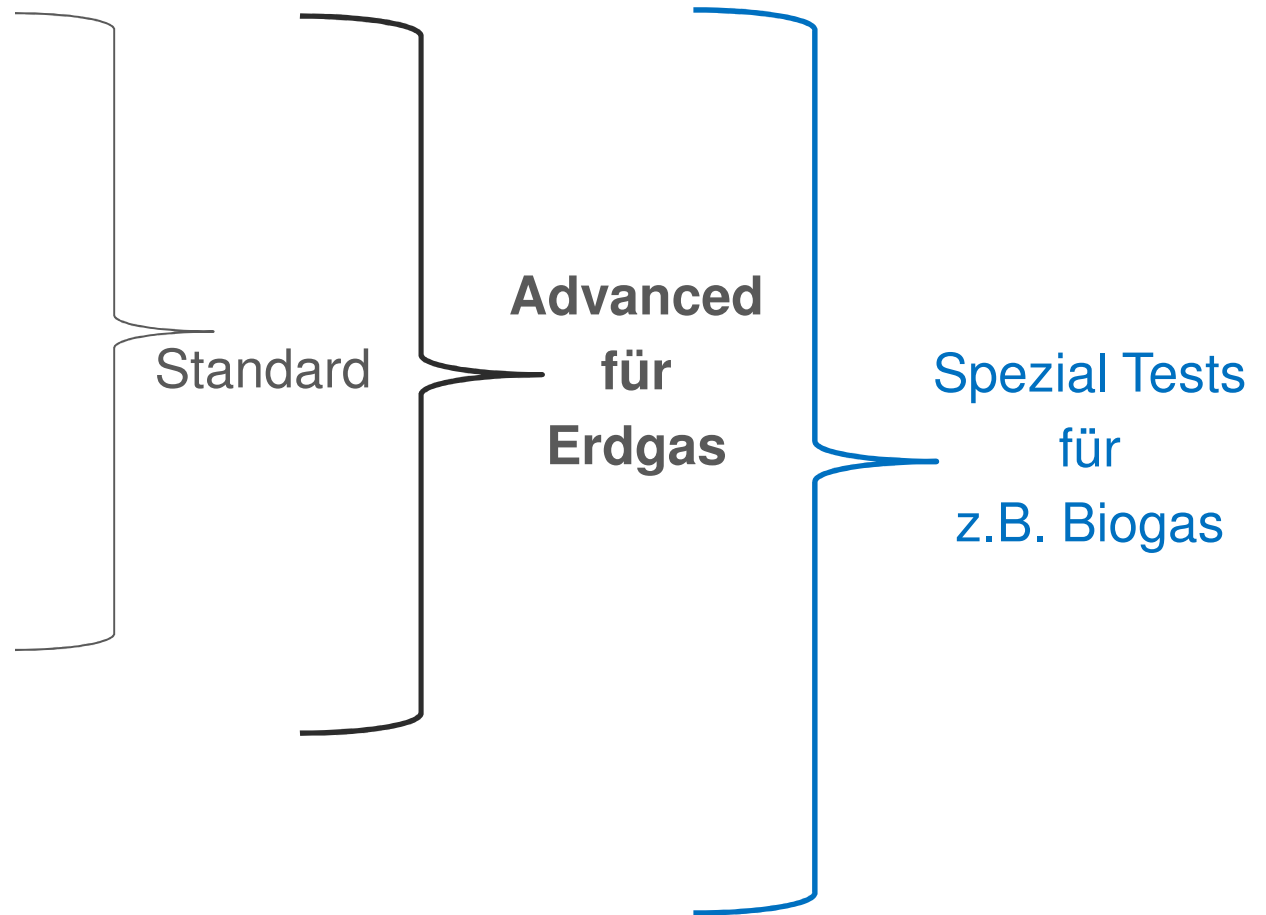
Re-aktiv:

- Bei Betriebsproblemen können die Ölanalysen helfen
- Analysen beim Ölwechsel zeigen ob die Ölwechselintervalle korrekt sind.

ÖLANALYSEN FÜR GASMOTORENÖLE

Welches sind die wichtigsten Tests für Gasmotorenöle?:

- Oxidation
- Nitration
- Viskosität
- TAN
- Wassergehalt
- Spektrometrie
(Elemente Gehalt)
- TBN
- Chlor Gehalt
- ipH



VISKOSITÄT

Die Viskosität ist ein Maß für die innere Reibung eines strömenden oder fließenden Mediums.

Die Viskosität ist Abhängig von der Temperatur und wird beeinflusst durch Wasser, Kontaminationen, Druck und Scherung

Messmethode ASTM D 445

SAE 40 üblich

- Viskosität @ 100 °C (mm²/s): 12.5 – 16.3
- Warnwerte für Gebrauchtöle sind häufig vom Motorenhersteller vorgegeben.



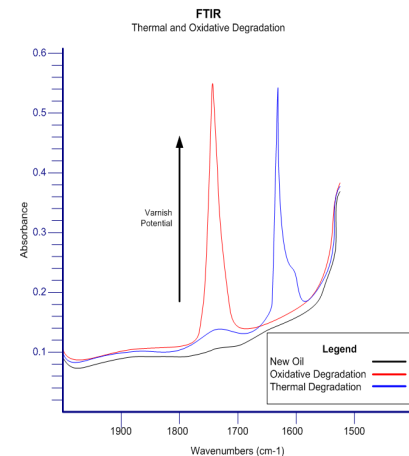
OXIDATION

Oxidation ist die Reaktion des Öles mit Sauerstoff bei hohen Temperaturen

- Ölalterung bedeutet Eindickung des Öles, Lackbildung in Zylinderbahnen und Ablagerungen
- Dabei entstehende Säuren sind die Ursache für Korrosion der Lager und Ölkühler
- Limitiert die Öllebensdauer

Messung mit Infrarotspektroskopie

- Warnwerte für Gebrauchtöle sind häufig vom Motorenhersteller vorgegeben.
- Ihr Öllieferant ist Ihnen behilflich bei der Interpretation der Ölanalysen.



NITRATION

Nitration ist die Reaktion des Öles mit NO_x aus der Verbrennung

- Ursache für Ölalterung: Öleindickung, Lackbildung, Schlamm und Fouling
- Gebildete Säuren sind die Ursache für Korrosion der Lager und Ölkühler
- Limitiert die Öllebensdauer

Messung mit Infrarotspektroskopie

- Warnwerte für Gebrauchtöle sind häufig vom Motorenhersteller vorgegeben.
- Ihr Öllieferant ist Ihnen behilflich bei der Interpretation der Ölanalysen.

TAN

TAN ist die Total Acid Number (Gesamtsäurezahl)

TAN bedeutet die Menge aller Säuren in einem Gramm Substanz

Öladditive im Frischöl haben eine TAN von 0.5 bis 1.75

Starke Säuren vom Verbrennungsprozess werden nur teilweise mit der TAN Messung erfasst bzw. durch die BN neutralisiert.

Messmethode gemäß ASTM D664

- Warnwerte für Gebrauchtöle sind häufig vom Motorenhersteller vorgegeben.
- Ihr Öllieferant ist Ihnen behilflich bei der Interpretation der Ölanalysen.

(T)BN

(T)BN ist die (Total) Base Number (Gesamtbasenzahl)

BN repräsentiert das Neutralisationsvermögen des Schmierstoffes

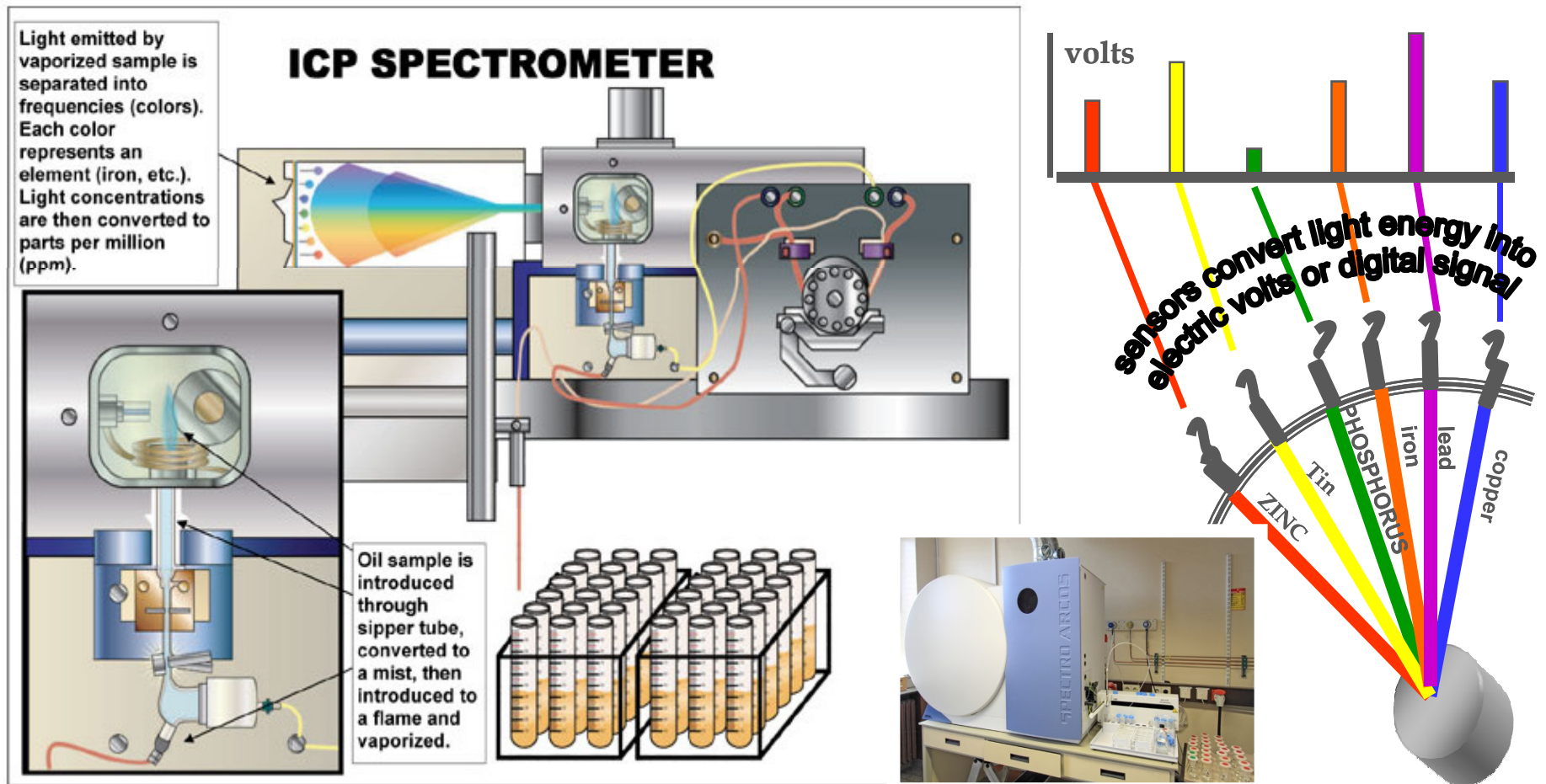
Meßmethode gemäß ASTM D2896 oder D4739

- Warnwerte für Gebrauchtöle sind häufig vom Motorenhersteller vorgegeben.
- Ihr Öllieferant ist Ihnen behilflich bei der Interpretation der Ölanalysen.

ANALYSE DER ELEMENTE – WIE ERFOLGT DIE MESSUNG?

Inductively Coupled Plasma (ICP) Spektrometrie

Anwendbar für kleinste Partikel $<10 \mu\text{m}$ = normaler Verschleiß



ANALYSE DER ELEMENTE

Verschleiß Metalle	Additiv Elemente	Kontaminationen
Iron (Fe)	Zinc (Zn)	Silicon (Si)
Copper (Cu)	Phosphorous (P)	Sodium (Na)
Chromium (Cr)	Silicon (Si)	Potassium (K)
Aluminum (Al)	Molybdenum (Mo)	Lithium (Li)
Tin (Sn)	Boron (B)	
Nickel (Ni)	Calcium (Ca)	
Lead (Pb)	Magnesium (Mg)	
Silver (Ag)	Molybdenum (Mo)	
Titanium (Ti)	Barium (Ba)	
Cadmium (Cd)		
Molybdenum (Mo)		
Manganese (Mn)		

4.0

ZUSAMMENFASSUNG

ZUSAMMENFASSUNG

Anforderungen an den richtigen Schmierstoff bei flexibler Fahrweise?

- Hohe TBN Beibehaltung
- Niedriger Aschegehalt
- Hohe Beständigkeit gegen Oxidation and Nitration



- Auswahl eines modernen und geeigneten Schmierstoffes
(z.B. Shell Mysella S5 S)
- Überwachung des Motorenöles (z.B. Shell LubeAnalyst)



- Info Mappe über Gasmotorenöle mit Kontakt und Ansprechpartnern für weitere Fragen erhalten Sie von der **SCHUSTER & SOHN KG.**

SCHUSTER & SOHN KG

Schuster & Sohn KG

Kohlenhofstr. 6-12

67663 Kaiserslautern

Tel.: 0631 2014 460

Ihre direkten Ansprechpartner:

- im Raum Saar/Trier Herr Stefan Baus Tel.: 0176 10040775
- im Raum Pfalz Herr Gerd Rheinheimer Tel.: 0170 6373131
- im Raum Vorderpfalz Herr Christian Appel Tel.: 0175 2643398

