



This sample Status **NORMAL**

Oil Grade: Shell Argina T 40  
Date Drawn: 2008-10-23  
Date Analysed: 2008-11-27

	This Sample		Previous Samples		
	1	2	3	4	5
Sample No	19274781	19274734	19274716	19274636	19274805
Status	NORMAL	NORMAL	ACTION	ACTION	ACTION
Date Drawn	2008-10-23	2008-04-18	2007-10-04	2007-08-07	2007-03-31
Date Received	2008-11-26	2008-04-28	2007-10-23	2007-11-13	2007-04-20
Date Analysed	2008-11-27	2008-04-28	2007-10-24	2007-11-14	2007-04-23
Oil Grade	ART40	ART40	ART40	ART40	ART40
Oil Hours	008195	006840	003344	002526	000924
Oil Added	0	40	400	80	600
Fuel in use					
Machine Hours	008195	006840	003344	002526	000924
Viscosity @ 100 C	13.9	14.1	15.2	14.9	13.8
Water %v	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flash Point	>190	>190	>190	>190	>190
BN mgKOH/g	31.9	26.5	18.5	18.2	16.8
IC %	1.24	1.24	2.13	1.80	0.50
MD	84.0	73.0	62.0	70.0	62.0
DP	20.0	33.0	81.0	54.0	19.0
Ca %	1.05	1.18	0.85	0.73	0.70
Ba %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P %	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03
Zn %	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03
Fe mg/kg	65	70	326	263	64
Cr mg/kg	3	5	13	17	9
Mo mg/kg	3	7	6	8	8
Sn mg/kg	0	2	2	0	4
Pb mg/kg	0	1	9	8	2
Cu mg/kg	2	4	31	37	15
Na mg/kg	26	45	84	102	38
Mg mg/kg	65	59	39	28	36
B mg/kg	1	1	1	1	1
Al mg/kg	12	11	16	23	10
V mg/kg	28	45	93	78	38
Si mg/kg	37	23	38	42	29

**Comments (this sample only) - 19274781**

- 00 The oil is suitable for further use and the engine/equipment appears to be operating normally with no indications of abnormal wear or component stress.

## Fazit:

1. Ausgehend davon, dass bei einem Hochseeschiff kein Ölwechsel in der Hauptmaschine stattfindet und demzufolge der BN - Wert tendenziell abnehmen sollte, ergibt sich aus dieser Analyse, dass der BN - Wert sich zunehmend immer mehr verbessert hat. D.h. dass die NanoVit® - Anwendung dem Ölalterungsprozess entgegenwirkt und eine Regenerierung des Öl stattgefunden hat.
2. Im Vergleich des BN - Wertes zur Ölzugabe (s. Spalte Oil-Added) zeigt sich, dass die Zugabeeinheiten sich zunehmend reduziert haben. D.h. dass der Ölverbrauch gesunken ist.
3. Die Verbesserung vom Zeitraum März bis August 2007 ist darauf zurückzuführen, dass hier die so genannte Maschineneinlaufphase stattgefunden hat. Diese liegt standardmäßig bei ca. 1.500 Bhs. Somit lässt sich auch der hohe Anteil der Ölzugabe bis März 2007 erklären.

\* Definition TBN-Wert:

Die BN, Base Number bzw. Basenzahl ist ein Maß für den Gehalt alkalisch wirkender Zusätze im Öl. Sie beschreibt die Aufnahmekapazität des Öles für die durch den Verbrennungsvorgang anfallenden sauren Anteile aus den Verbrennungsgasen. Die BN wird im Laborbericht in mgKOH/g angegeben und damit definiert durch die Menge Kaliumhydroxid (KOH) in mg, die dem Neutralisationsvermögen der in 1 g Öl enthaltenen alkalischen Wirkstoffe entspricht. Durch die ständig aufzunehmenden Säuren und hohe Betriebstemperaturen nimmt die BN im Laufe der Einsatzzeit des Öls permanent ab. Sinkt die BN unter 60 % des Ausgangswertes ab, kündigt sich die Erschöpfung des Öls hinsichtlich seiner Säureaufnahmefähigkeit an und ein Ölwechsel ist kurzfristig durchzuführen.

## 2. Analyse IC – Wert und andere Verunreinigungs - Kennzeichen

Besondere Verunreinigungsanzeichen erkennt man an den Werten bei IC / Fe ...etc. Diese zeigen die Bestandteile wie z.B. Eisenanteil im Öl an.

Aus der Analyse ergibt sich, dass insbesondere der höchste IC - Wert zur Ölprobe vom 04. Oktober 2007 (45 Tage nach der NanoVit® Anwendung) von 2,13 % gemessen worden ist. Dieser ist proportional zur Arbeitszeit der Hauptmaschine gestiegen und beträgt im Verhältnis zur Arbeitszeit 3,3%  $((2,13-0,5) : 0,5 = 3,26 \%)$

Dies ist das Ergebnis durch den von NanoVit® initiierten Reinigungsprozess \*. D.h. NanoVit® gewährleistet nicht nur einen Langzeit-Verschleißschutz, sondern sorgt auch für eine systemgerechte Reinigung des Öl-Kreislaufes von den betriebsbedingten Verschmutzungen.

Dieser Reinigungsprozesses führt zum Ansteigen der Verschmutzungsindex. Das zulässige Limit beträgt 3 % und liegt in diesem Fall um 0,3 % über den Grenzwert. Während bei der Ölprobe aus März 2007 5g aus 1kg Öl Verunreinigungen vorlagen und davon 0,25g bestehend aus Metallbestandteilen, lagen bei der o.g. Ölprobe 21,3g / 1kg Öl vor und davon 0,65g bestehend aus Metallbestandteilen. Die Eisenanteile (Fe mg/kg) hatten zu diesem Zeitpunkt demzufolge auch den höchsten Wert zum Verunreinigungsindex.

Zum Stand der nachfolgenden Ölprobe vom 18.4.08 und 23.10.08 haben sich die Werte normalisiert. Die Separatoren / Filter wurde gesondert gereinigt.

\* Vereinfachte Darstellung der Wirkungsweise von NanoVit® – incl. der initiierten Reinigungsprozesses

