



FIREPOWER
Performance technology for a better planet

TESTREPORT



- Unterweser Reederei GmbH, Bremen
URAG
- 09.06.2006 bis 20.10.2006





Testreport Unterweser Reederei GmbH, Bremen 09.06.06 - 20.10.06

Firma und Gewerbe / Company and Industry

Unterweser Reederei GmbH Tel.: +49 (0) 421 34 88 0
Herr J. Büsing (Ansprechpartner) Fax: +49 (0) 421 34 88 100
P.O. Box 10 08 67
28008 Bremen Büro Bremerhaven:
Blumenthalstrasse 16 Tel.: +49 (0) 471 90 20 854
28209 Bremen Fax: +49 (0) 471 90 20 856

Ort des Tests / location

MS Brake, Bremerhaven
Fahrt auf der Weser



Umfang des Tests / Test procedure

1. Befüllen der Tanks für die Steuerbord-Maschine mit Firepower FP 10 000 / Filling of the tanks of the starboard-machine with Firepower FP 10000

Datum / Date	Liter / litres	Verhältnis / Ratio
09.06.2006	7 500 Liter	1 : 1 000
16.06.2006	5 000 Liter	1 : 1 000
13.07.2006	6 000 Liter	1 : 2 000
19.07.2006	4 000 Liter	1 : 2 000
28.07.2006	5 000 Liter	1 : 4 000
14.08.2006	5 000 Liter	1 : 4 000
05.09.2006	6 000 Liter	1 : 4 000
22.09.2006	6 000 Liter	1 : 4 000
10.10.2006	5 000 Liter	1 : 4 000
19.10.2006	3 500 Liter	1 : 4 000

2. Emissionstest Backbord-Maschine (ohne FP 10 000) 600 U/Min / Emissiontest of the portside-machine without FP 10000 at 600 RPM
3. Emissionstest Backbord-Maschine (ohne FP 10 000) 880 U/Min / Emissiontest of the portside-machine without FP 10000 at 880 RPM
4. Emissionstest Steuerbord-Maschine (mit FP 10 000) 600 U/Min / Emissiontest of the starboard-machine with FP 10000 at 600 RPM
5. Emissionstest Steuerbord-Maschine (mit FP 10 000) 880 U/Min / Emissiontest of the starboard-machine with FP 10000 at 880 RPM

Eingesetzte Geräte / Engaged equipment

1. Abgas- und Rußmessgerät IMR 1 400diga mit Ausdruck (BJ 2006, neu) / Emissions analyser IMR 1400diga with print out (manufacture build 2006)
2. Firepower FP 10000 (Kraftstoffzusatz von Firepower / Conditioners from Firepower)



Testreport Unterweser Reederei GmbH, Bremen 09.06.06 - 20.10.06

Technische Daten der Schiffsmotoren / technical data of the ship-engine

Hersteller / manufacturer	Deutz MWM
Motortyp / engine type	S/BV6/8/9M628 (Schiffsmotor, nicht umsteuerbar) Aufladung durch Abgasturbolader 4-Takt-Motor, flüssigkeitsgekühlt
Leistung / power	800 kW = 1 200 HP
Baujahr / year of manufacture	1983
Betriebsstunden / hours of operation	49000 Std. / heures
letzte Grundüberholung / last major overhaul	48050 Std. / heures
Zylinderbohrung / cylinder bore	240 mm
Kolbenhub / stroke	280 mm
Hubvolumen je Zylinder / cylinder displacement	12,66 l





Testreport Unterweser Reederei GmbH, Bremen 09.06.06 - 20.10.06

Emissionsmessungen / Emission Tests

Backbord Maschine (ohne FP 10000) 600 RPM
Portside-machine (without FP 10000) at 600 RPM

```
*****  
*IMR1400disa*  
*****  
  
Datum      Zeit  
20.10.06  15:40:18  
  
Diesel  
Sondentemp 22 °C  
O2          17.1 %  
CO2         55.7 g/Nm3  
CO          0.29 g/Nm3  
NO          869mg/Nm3  
  
Rußmessung 1:  -.-  
Rußmessung 2:  -.-  
Rußmessung 3:  -.-  
Rußzahl(1/2/3) -.-
```

Steuerbord Maschine (mit FP 10000) 600 RPM
Starboard-machine (with FP 10000) at 600 RPM

```
*****  
*IMR1400disa*  
*****  
  
Datum      Zeit  
20.10.06  16:00:25  
  
Diesel  
Sondentemp 29 °C  
O2          17.4 %  
CO2         51.7 g/Nm3  
CO          0.05 g/Nm3  
NO          557mg/Nm3  
  
Rußmessung 1:  -.-  
Rußmessung 2:  -.-  
Rußmessung 3:  -.-  
Rußzahl(1/2/3) -.-
```

Backbord Maschine (ohne FP 10000) bei 880 RPM
Portside-machine (without FP 10000) at 880 RPM

```
*****  
*IMR1400disa*  
*****  
  
Datum      Zeit  
20.10.06  16:31:56  
  
Diesel  
Sondentemp 26 °C  
O2          13.3 %  
CO2         111.4 g/Nm3  
CO          0.28 g/Nm3  
NO          1592mg/Nm3  
  
Rußmessung 1:  -.-  
Rußmessung 2:  -.-  
Rußmessung 3:  -.-  
Rußzahl(1/2/3) -.-
```

Steuerbord Maschine (mit FP 10000) / 880 RPM
Starboard-machine (with FP 10000) at 880 RPM

```
*****  
*IMR1400disa*  
*****  
  
Datum      Zeit  
20.10.06  16:18:52  
  
Diesel  
Sondentemp 26 °C  
O2          14.5 %  
CO2         93.5 g/Nm3  
CO          0.18 g/Nm3  
NO          973mg/Nm3  
  
Rußmessung 1:  -.-  
Rußmessung 2:  -.-  
Rußmessung 3:  -.-  
Rußzahl(1/2/3) -.-
```



Testreport Unterweser Reederei GmbH, Bremen 09.06.06 - 20.10.06

Emissionstest Auswertung bei 600 U/Min / Emissionstest-analysis at 600 RPM

Emissionen	Backbord-Maschine ohne Firepower	Steuerbord-Maschine mit Firepower FP 10000	Differenz / Difference
O ₂	17,1 %	17,4 %	+ 1,75%
CO ₂	55,7 g/Nm ³	51,7 g/Nm ³	- 7,18%
CO	0,29 g/Nm ³	0,05 g/Nm ³	- 82,76%
NO	869 mg/Nm ³	667 mg/Nm ³	- 23,25%

Emissionstest Auswertung bei 880 U/Min / Emissionstest-analysis at 880 RPM

Emissionen	Backbord-Maschine ohne Firepower	Steuerbord-Maschine mit Firepower FP 10000	Differenz / Difference
O ₂	13,3 %	14,5 %	+ 9,02%
CO ₂	111,4 g/Nm ³	93,5 g/Nm ³	- 16,07%
CO	0,28 g/Nm ³	0,18 g/Nm ³	- 35,71%
NO	1592 mg/Nm ³	973mg/Nm ³	- 38,88%

Erläuterungen zu den gemessenen Werten

O₂ - Wert Sauerstoffgehalt im Abgas nach der Verbrennung /
Oxygen content after the combustion

CO₂ - Wert Errechneter Kohlendioxidgehalt (in %) im Abgas nach der Verbrennung /
carbon dioxide in exhaust after the combustion

Zitat TÜV NORD (Herr Axel Böhme) / Quotation

„Die CO₂ - Emissionen dienen der Verbrauchsermittlung bei einem Kraftfahrzeug. Deshalb bedeutet ein verringerter CO₂ - Ausstoß einen geringeren Kraftstoffverbrauch.“



„The CO₂ - emissions provide a basis for the determination of the fuel consumption. Thus a reduced CO₂ output signifies a lower fuel consumption.“

„Wer viel raucht, trinkt auch mehr. Seit dem 01.01.1996 gilt die EG-Richtlinie 80/1268/EWG in der Fassung 93/116/EWG. Entsprechend messen wir jetzt auf dem Rollenprüfstand die Abgasemissionen Ihres Wagens. Aus der Kohlenstoffbilanz lässt sich der Verbrauch errechnen.“ Zitat TÜV Nord

CO - Wert Gemessener Kohlenmonoxidgehalt (in %) im Abgas nach der Verbrennung /
Measured carbonic oxide gas content after the combustion

NO - Wert Stickoxidgehalt im Abgas (in ppm = parts per million) 1 % = 10000 ppm /
Nitrogen oxide in the exhaust



Testreport Unterweser Reederei GmbH, Bremen 09.06.06 - 20.10.06

Test-Fazit

Durch die Nutzung von Firepower FP 10000 war für alle Beteiligten bereits optisch eine deutlich rußärmere Verbrennung am Schornstein zu erkennen, da dieser keine schwarzen Rauchwolken mehr ausstieß. Unsere durchgeführten Messungen bestätigten anschließend diese wahrgenommene Veränderung (siehe Tabelle oben). Während des gesamten Testzeitraumes kam es zu keinerlei technischen Problemen bei der mit Firepower FP 10000 betankten Maschine. Bezogen auf diese Punkte ist das Ergebnis mit international-durchgeführten Tests von Firepower vergleichbar.

Bedingt durch die unterschiedliche Belastung beider Motoren, sowie das wechselnde Einsatzgebiet des gesamten Schiffes, ließ sich keine genaue Kraftstoffeinsparung über alle Testmonate dokumentieren. Die vollständigere Verbrennungsleistung des Motors mit Firepower FP 10000 ließ allerdings den Rückschluß zu, das durch dessen Einsatz eine Kraftstoffverbrauchsreduzierung erwartet werden kann.

Conclusion

By the use of Firepower FP 10000 all participants could clearly see the better and smut-free combustion. The chimney emitted definitely less black smoke than before. Our measures carried out finally approved this yet seen result (see table above). During the whole test-period no technical problems occurred at the machine fueled with Firepower FP 10000. Relating to these issues the effects correspond to the international test-results made by Firepower.

Conditional on the different load of the two engines as well as the changing operational area of the ship no clear fuel saving could be documented but the enhanced fuel burning process in the engine by the use of Firepower FP 10000 leads to the conclusion that this would also result in fuel-savings.

Celle, 07.11.2006

Bremen, 07.11.2006

Günter Nolte
C.E.O. Firepower Europe

Unterweser Reederei GmbH
Postfach 100867
28008 Bremen

JA
Jens Büsing
Schiffstechnik
Unterweser Reederei GmbH