

# Caterpillar Dual Fuel Motoren – Exkursion nach Kiel 2017

von Stefan Rother

Im Zuge der immer wichtiger werdenden Anwendung von Gas als Schiffsbrennstoff hat die Fachschule für Seefahrt Flensburg am 27.09.2017 die Firma Caterpillar Motoren Kiel besucht, um sich neueste Technologien zu Thema Gasantrieb vor Ort anzusehen.

Unser ausdrücklicher Dank geht hierbei an Herrn Herold und Herrn Wrigge, die uns einen äußerst interessanten Nachmittag ermöglicht haben.

Nach Fachvorträgen zum Thema Dual Fuel Motoren und deren Aufbereitungssysteme durften wir den Prüfstand und das Versuchsfeld mit einem Caterpillar 6M34DF besuchen und den Motorenbetrieb auf dem Teststand erleben.

Vor dem Besuch des Versuchsfelds erläuterte Herr Herold die Besonderheiten des Dual Fuel Motors und unterstrich dabei das Konzept der CAT Dual Fuel Motoren: Es wurde ein Dual Fuel Motor optimiert für den Betrieb auf Gas entwickelt und kein Dieselmotor, der auch Gas verbrennen kann.

Insofern unterscheidet sich der 6M34DF deutlich von den Motoren mancher Wettbewerber, besonders im Hinblick auf Lastaufnahme und Beschleunigungsverhalten – ein Betrieb auf der Kombinatorkurve ist in Serienreife verfügbar. Sehr eindrucksvoll wurde das Betriebsverhalten des Motors demonstriert und Umschaltvorgänge von Diesel auf Gas bei ca. 50% Last gefahren wobei eine Drehzahlveränderung kaum messbar war.

Mit Bezug auf das Klopfverhalten als ein kritisches Kriterium im Dual Fuel Betrieb hat Caterpillar eine eigene Software entwickelt, die über die Zylinderdrucksensoren den Brennverhalt pro Zylinder auswertet und in eine dimensionslose Indexgröße umwandelt. Überschreitet dieser Index einen festgelegten Wert, schaltet der Motor in den Dieselmotor um.

Dieser betriebszustand wurde durch überfettes Gemisch an einem Zylinder demonstriert und führt im Druckverlauf des Zylinders zu einem deutlich steileren Anstieg der Kurve sowie zu einer sehr deutlich zu sehenden Modulation mit Spitzendruckschwankungen. Anders als bei PKW Otto Motoren sind im Dual Fuel Betrieb einzelne, harte metallische Geräusche zu hören die aber erst bei hoher Amplitude bzw. Klopfintensität sehr deutlich auffallen. Das Betreiberpersonal würde-Klopfen somit erst akustisch wahrnehmen, wenn die Sensoren bereits den erlaubten Schwellenwert detektiert hat.

Für die Betreiber von Dual Fuel Motoren erscheint eine intensive Ausbildung im Bereich der Sensorik, Messtechnik und Softwareparametrierung sinnvoll, denn im Vergleich zu einem herkömmlichen Dieselmotor verfügt der Dual Fuel Motor über eine Vielzahl von weiteren Messstellen. Die zugehörige Software wird von Caterpillar selbst entwickelt und kann vom Betreiber als Download geladen werden und per Standard Schnittstelle in die Motorsteuerung übernommen werden, falls Softwareprobleme auftreten sollten – regelmäßige Updates sind somit auf einfachem Weg möglich.

Nach der Demonstration des Versuchsmotors durften wir die neue LNG Aufbereitungstrecke besichtigen, die in wenigen Wochen in Betrieb gehen soll. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um von einer LNG Power Barge der Firma Marine Service übernommenen Tankcontainereinheit und einer Anlageneinheit mit Glycol Wasser Kreislauf, Verdampfer und Pumpentechnik.



Abb. 2: Tankcontainer und Anlagencontainer der Firma Marine Service, Quelle: Marine Service GmbH

Sobald die Adaptierung der LNG Strecke angeschlossen ist, steht neben der derzeitigen Stadtgasversorgung und der Beimischstation von CO<sub>2</sub> zur Veränderung der Gasqualität dann auch eine Möglichkeit zur Nutzung von LNG als Boil Off Gas bzw. Tieftemperaturflüssiggas welches dann kontrolliert verdampft wird, zur Verfügung.

Ein sehr interessanter Nachmittag, der uns viele praxisgerechte Eindrücke erlaubt hat.