

Die neue ATAIR mit LNG-Antrieb

Ein Beitrag von KAI TWEST

Das Vermessungs-, Wracksuch- und Forschungsschiff (VWFS) *ATAIR* des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) ist mit 32 Jahren das älteste Schiff der BSH-Flotte. Für den derzeit bei der Fassmer-Werft im Bau befindlichen Ersatzbau wird sehr bewusst der Einstieg in LNG zur Energieerzeugung an Bord umgesetzt. Daneben sind erhöhte Anforderungen an die Akustik des Schiffes umzusetzen. Dieser Artikel gibt einen Überblick in die Aufgaben der neuen *ATAIR*, die Anforderungen für den Neubau sowie die technische Umsetzung.

Autor

Kapt. Dipl.-Ing. Kai Twest leitet das Referat Schiffe und Geräte am BSH in Hamburg.

kai.twest@bsh.de

ATAIR | BSH | LNG – liquefied natural gas | GTL – gas to liquids | Ship Design | »Bubble-sweep-down«-Test

Aufgaben des VWFS *ATAIR*

Das VWFS *ATAIR* (alt und neu) nimmt Aufgaben des BSH insbesondere in den deutschen Gewässern der Nord- und Ostsee wahr, wird aber auch für einzelne Forschungsfahrten außerhalb der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) bis in den nordöstlichen Atlantik eingesetzt. Der überwiegende Anteil an den Aufgaben ist die Seevermessung und Wracksuche, also die flächendeckende Tiefenmessung des Meeresbodens sowie die Suche und Untersuchung von Wracks und anderen Unterwasserhindernissen. In der Forschung sind die Schwerpunkte die Überwachung der Meeresumwelt und des Zustandes der Nord- und Ostsee, wie etwa die Messung des Nährstoffgehaltes oder der Schadstoffe. Außerdem werden innovative Systeme für die Schiffssicherheit untersucht und Prüfungen für die Zulassungen nautischer Anlagen durchgeführt. Der Meeresboden wird geologisch untersucht, z. B. im Rahmen der Baugrundvoruntersuchungen für Offshore-Windparks.

Umweltfreundlicher Betrieb der *ATAIR*

Das neue VWFS *ATAIR* (Abb. 1) wird mit der Indienststellung 2020 das erste Schiff seiner Art sein, das überwiegend mit LNG (liquefied natural gas) angetrieben wird. Das BSH hat sich sehr frühzeitig

in der Planungsphase für diese Form des Energieträgers entschieden.

Mit der LNG-Nutzung reduzieren sich die Emissionen durch das Schiff signifikant. Im Vergleich zu Diesel werden bei LNG die Schwefeldioxid- und Feinstaub-Emissionen weitestgehend, die Stickoxid-Emissionen zum größten Teil und der CO₂-Ausstoß deutlich reduziert. Die Lärmemissionen sind ebenfalls deutlich geringer als bei einem Dieselantrieb.

Hauptanforderungen an den Neubau

Die Anforderungen für den Neubau wurden durch das BSH nur funktional beschrieben. Die detaillierte schiffbauliche Planung durch die Werft wurde mit ausgeschrieben. Die wesentlichen Rahmenbedingungen waren vor allem:

- Länge über alles: maximal 75,0 m,
- Breite über alles: maximal 18,0 m,
- Tiefgang: maximal 5,0 m,
- Freibordhöhe: maximal 2,0 m,
- Probefahrtgeschwindigkeit: 13,0 kn,
- optimierte Reisegeschwindigkeit: 11,0 kn,
- Einsatzgebiete: Ostsee, Nordsee sowie Nordostatlantik,
- Einsatzzeit auf See: mindestens 20 Tage bei durchschnittlich 11,0 kn in 24 h,
- diesel-/gas-elektrisches Antriebskonzept,



Abb. 1: Die neue *ATAIR*

- Hilfsantriebe: 360°-Bugjet und ggf. Bugstrahlrunder und Heckstrahlrunder,
- Umweltstandards für innovatives Ship Design (»Blauer Engel«),
- optimierte Eigenschaften in Bezug auf Seegang und Manövrieren,
- gesteuerter Rolldämpfungstank,
- dynamisches, GNSS-gesteuertes, automatisches Positionierungssystem bis 1,5 kn Strom und 6 Bft aus 30° zum Wind.

Diese Rahmenbedingungen führen dazu, dass man die maximale Vorratsmenge des LNG mit der maximalen Größe des Schiffes und den anderen Anforderungen abstimmen muss. Während der Planungsphase wurde zunächst eine 100-%ige LNG-Nutzung angenommen. Hier zeigte sich, dass die Anforderungen an die Schiffsgröße den Einbau eines erforderlichen 300 m³ großen LNG-Tanks nicht möglich machen. Das neue Schiff wäre ein »forschender Gastanker mit eingeschränkter Nutzung« geworden.

Da das Antriebskonzept, unabhängig davon, ob das Schiff mit Dieselkraftstoff oder Erdgas verwendet wird, einen elektrischen Fahrmotor für den Hauptantrieb vorsieht, werden die Verbrennungsmotoren mit entsprechenden Generatoren zur Erzeugung von elektrischer Energie genutzt.

Damit ergab sich die Möglichkeit, sowohl LNG als auch Dieselkraftstoff für die Energieerzeugung zu nutzen. Da die unterschiedlichen Fahrprofile (Marschfahrt zum Einsatzgebiet, Vermessungsprofile mit verminderter Geschwindigkeit, Wracksuche mit geringer Geschwindigkeit, Ankerbetrieb) auch unterschiedliche elektrische Energie benötigen, wurden insgesamt drei Generatoren vorgesehen.

Die Werften wurden im Vergabeverfahren aufgefordert, ein Antriebskonzept zu entwickeln, bei dem unter den genannten Rahmenbedingungen eine bestmögliche Nutzung von LNG ermöglicht wird.

Technische Umsetzung durch die Fassmer GmbH & Co. KG

Das auf der Grundlage der genannten Anforderungen umgesetzte Schiffskonzept führt zu den folgenden Festlegungen:

- Länge über alles: 75,00 m,
- maximale Breite: 16,80 m,
- Tiefgang: 5,00 m,
- Klassifikation: DNVGL +1A, SPS, BWM (T), Dynpos (Aut), E0 Gas fuelled, Ice (1C), Naut (Nav), Silent (R).

Antrieb und Manöviereinrichtungen:

- Fahrmotor: 1 × 1600 kW,
- Propeller: 1 × FPP, 7 Blätter,
- Querstrahler: 2 × Schottel STT (Bugstrahler, Heckstrahler),
- Pumpjet: 1 × Schottel SPJ220.

Diesel-/gas-elektrische Energieerzeugung:

- Dieselmotor: 1 × 6L20 Wärtsilä,
- DF-Motoren: 2 × 6L20 DF Wärtsilä.

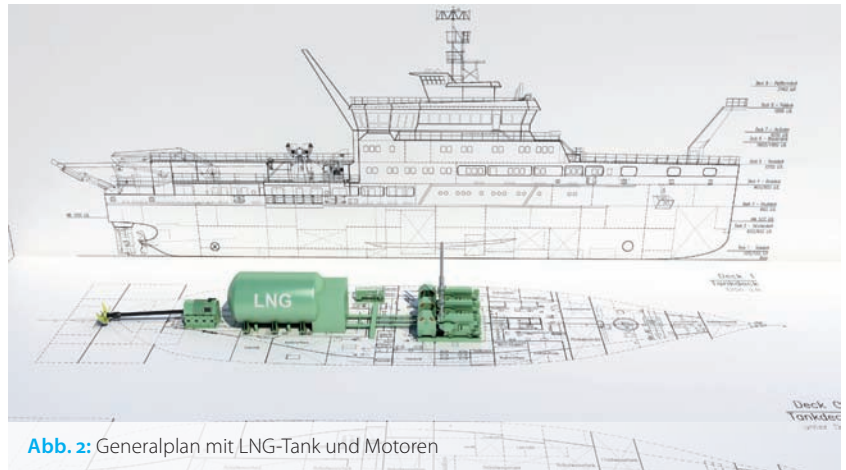


Abb. 2: Generalplan mit LNG-Tank und Motoren

Die Fassmer-Werft sieht im LNG-Konzept vor, zwei Dual-Fuel-Motoren und einen Dieselmotor für die Stromerzeugung zu nutzen (Abb. 2). Einer der beiden Dual-Fuel-Motoren wird im Gas-Modus genutzt, das heißt, es wird nur eine geringe Menge Dieseldieselkraftstoff als Pilotölanteil genutzt. Eine Abgasreinigung ist nicht erforderlich.

Der zweite Dual-Fuel-Motor ist als echter Dual-Fuel-Motor ausgelegt, da man bei der Nutzung von zwei Motoren auch diesen Motor im Gasbetrieb einsetzen kann.

Sollte das LNG aufgrund der Reisedauer nicht mehr ausreichend sein, können dann zwei Motoren mit Dieseldieselkraftstoff für die Stromerzeugung verwendet werden.

Für die beiden im Diesel-Modus verwendbaren Motoren ist eine Abgasreinigungsanlage (SCR, Partikelfilter) erforderlich. Als Ersatz für Marines Gasöl bzw. Dieseldieselkraftstoff ist die Nutzung von synthetisch hergestelltem Dieseldieselkraftstoff aus Erdgas vorgesehen. Der als »Gas to Liquids« (GTL) bezeichnete Kraftstoff basiert zu 100 % auf Erdgas. Die Emissionen gegenüber dem klassischen Dieseldieselkraftstoff sind deutlich geringer und verbessern die Abgaswerte nochmals.

Mit diesem Mix aus LNG und GTL als Dieseldieselkraft-



Abb. 3: Anlieferung des LNG-Tanks in Hamburg

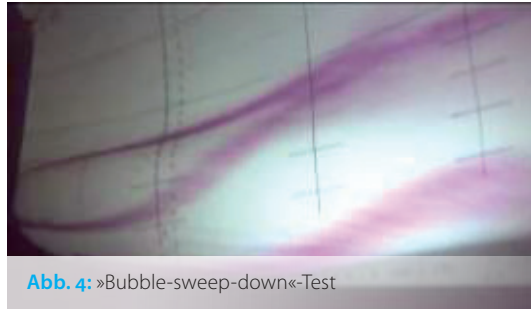


Abb. 4: »Bubble-sweep-down«-Test

stoff ist es möglich, das Schiff bis zu zehn Tage fortlaufend mit LNG zu betreiben, wenn das Fahrprofil überwiegend aus Vermessungsfahrten besteht – was der Haupteinsatzzeit des Schiffes entspricht. Da die Schiffsgeschwindigkeit bei der Vermessung zwischen 8 und 10 kn liegt, ist der Leistungsbedarf so gering, dass nur ein Generator erforderlich ist.

Der LNG-Tank (Abb. 3) wurde mit 130 m³ so groß wie möglich ausgelegt, ohne die anderen Rahmenbedingungen für die Schiffgröße und die Arbeitsweise des Schiffes zu beeinträchtigen.

Leiser Schiffsantrieb nach den Anforderungen des Klassezeichens DNV-GL Silent (R)

Neben den Anforderungen an den umweltfreundlichen Schiffsantrieb, sind auch Anforderungen hinsichtlich der Ausbreitung des Unterwasserschalls zu erfüllen. Diese Anforderung wurde aus hydroakustischen Gründen gestellt. Man möchte die hydrographischen Messungen nicht durch Eigengeräusche des Schiffes stören bzw. die Güte der Ergebnisse verfälschen. Da das VWFS *ATAIR* über eine Vielzahl an hydroakustischen Geräten verfügen wird – z. B. ein Singlebeam-Echolot, ein Multibeam-Echolot, ein Subbottom-Profilier, ein Side-Scan-Sonar und ein USBL-Unterwasser-Ortungssystem –, sind die Anforderungen an den Unterwasserschallpegel des Schiffes hoch.

Mit dem Klassezeichen DNV-GL Silent (R) wird eine Grenzkurve für Forschungsschiffe für den Unterwasserschall beschrieben, die die Werft zur Erfüllung der Schallanforderungen einzuhalten hat.

Die Umsetzung der Schallschutzmaßnahmen hat großen Einfluss auf die Schiffskonstruktion. Bereits in der Planungs- und Konstruktionsphase, sowie während der Bauphase wird der Bau durch Schallgutachter begleitet. So ist der Propeller des Schiffes ähnlich dem eines U-Bootes ausgeführt, damit der »Lärm« des Propellers bei der Fahrt minimiert ist. Außerdem wird die Schallübertragung durch Vibration auf den Schiffsrumpf durch schwingungsdämpfende Lagerung der Maschinenanlagen verhindert.

Minimierung des Luftblaseneintrages an den Echolotschwingern des Schiffes

Während Konstruktionsphase und Ship Design wurde großer Wert auf eine strömungsoptimierte Rumpfform gelegt. Darüber hinaus ist der Lufteintrag durch die brechenden Wellen am Bug im Bereich der Echolote zu minimieren. Hierfür wurden zunächst verschiedenste Rumpfformen (ca. 10 000 Modelle) mit einer entsprechenden Software berechnet. Mit der optimalen Rumpfform wurde ein Schiffmodell gebaut, mit dem die Schleppversuche bei unterschiedlichen Seegängen durchgeführt wurden. Hierbei wurde auch ein sogenannter »Bubble-sweep-down«-Test gemacht, bei dem durch Eintrag von Tinte am Steven der Verlauf von Luftblasen simuliert wird (Abb. 4).

Die Ergebnisse führten zu dem jetzigen Rumpfdesign, bei dem der Rumpf wie ein Wulstbug im Unterwasserbereich ausgeprägt ist, aber durch die senkrechte Stevenform das Brechen der Wellen über dem Wulstbug minimiert.

Bisheriger und aktueller Baufortschritt

Der Bauauftrag wurde am 15. Dezember 2016 durch das Ministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur an die Fassmer GmbH & Co. KG vergeben.

Bis zum Mai 2017 wurde das Basic Design des Schiffes konzipiert, mit den anschließenden Modellversuchen wurde die Rumpfform festgelegt.

Am 27. Oktober 2017 war der offizielle Brennstart des neuen VWFS *ATAIR* bei der German Naval Yard in Kiel als Unterauftragnehmer der Fassmer GmbH & Co. KG. Hier wurde mit dem Kaskobau des Schiffes begonnen. Mit der Kiellegung am 12. Dezember 2017 wurde die erste Sektion auf die Pallen gelegt.

Durch die Sektionsbauweise werden die Großbauelemente zunächst in Hallen gefertigt. Danach werden diese Großbauelemente im Trockendock zusammengesetzt. Durch diese Bauweise ist es möglich, dass die großen Teile der Ausrüstung (Motoren, LNG-Tank etc.) bereits im Schiff sind.

Am 28. Februar 2019 ist das Schiff erstmals aufgeschwommen und wurde aus dem Trockendock an die Ausrüstungspier verholt (Abb. 5).

Mitte März wird der Neubau zum weiteren Ausbau und zur Endausrüstung nach Berne zur Fassmer GmbH & Co. KG an die Weser überführt.

Die Indienststellung des Schiffes ist für Februar 2020 geplant. //



Abb. 5: *ATAIR* beim Ausdocken

Fotos: BSH