



40 Ökotanker, basierend auf dem Parsifal-Entwurf der niederländischen Werft Concordia Damen, werden mit Hybridantrieben ausgestattet. In diesen stecken Synchronmotoren von Oswald.

Bild: Concordia Damen

Hybride Schiffsantriebe mit Oswald Elektromotoren

Maritime Energiewende

Oswald Elektromotoren ist auf individuelle Einzelstücke und Kleinserien spezialisiert. Das passt sehr gut zum meist individuellen Schiffbau: Die Synchronmotoren des Familienunternehmens sind zunehmend für Hybridantriebe gefragt. Derzeit werden 40 baugleiche Tanker mit eigenen dafür entwickelten Elektromotoren ausgestattet.

»Tobias Meyer, freier Mitarbeiter, im Auftrag der KEM Konstruktion

Aufgrund von immer strikteren Abgasregelungen interessieren sich Reedereien zunehmend für ökologische Antriebskonzepte. Im schärfsten Fall dürfen ältere Kähne schon jetzt nicht mehr mit dem eigenen Diesel in den Hafen einfahren, sondern müssen durch moderne Schlepper gezogen werden, was Kosten verursacht. Daher sind Hybridantriebe gefragt, sie ermöglichen Treibstoffeinsparungen zwischen 20 und 60 %.

Seit 15 Jahren konstruiert und baut die Oswald Elektromotoren GmbH, Miltenberg, große Elektro-Antriebe für Schiffe, vor allem für Windensysteme. Vor etwa fünf Jahren entwickelte der bayrische Mittelständler dann auch entsprechend ausgelegte Direktantriebe für Schiffe, so dass Antriebe für diese Branche inzwischen zu einem gängigen Geschäft für das Familienunternehmen geworden sind.

Das übergeordnete Antriebskonzept ‚vom Steuerhaus bis zum Propeller‘ erarbeitete der niederländische Projektpartner Hybrid Ship Propulsion (HSP) als Systemintegrator. „Durch unsere Möglichkeit, kundenspezifische Torque-Motoren im mittleren Leistungs- und Drehmomentbereich anbieten zu können, kamen wir in Kontakt mit unserem Partner HSP“, berichtet Thomas Bachmann, bei Oswald zuständig für Vertrieb und Export. Die ersten Ergebnisse der Zusammenarbeit waren ein Schubboot und ein Schlepper, deren je zwei Motoren so vorher noch nie gebaut worden

waren: Bei ersterem waren 600 kW bei 600 min⁻¹ gefordert, der Schlepper benötigte Maschinen mit 800 kW bei 1500 min⁻¹; jeweils als Synchronmotor ausgeführt. „Genau hier liegt die Stärke der Firma Oswald: Wir konfigurieren und fertigen Motoren als Kleinserie oder auch als Einzelstück auf individuellen Kundenwunsch“, so Bachmann weiter. Ein Gehäuse-Bau-

IM ÜBERBLICK

Ökologisch und wirtschaftlich: Hybridantriebe für Binnenschiffe erleichtern die Einfahrt in den Hafen.

kasten ist vorhanden – das Innenleben kann etwa durch die Anzahl der Pole und die Wicklungsauslegung sehr variabel gestaltet werden. Zudem sind die Maschinen modular erweiterbar.

Drucklager direkt integriert

Es folgten weitere Projekte für hybride Schiffsantriebe, meist im Bereich zwischen 100 und 1000 kW pro Motor. Vor etwa drei Jahren fragte HSP dann, ob es nicht möglich wäre, das Drucklager direkt im Motor zu integrieren. Dieses Bauteil ist eine Kernkomponente jedes Schiffsantriebs: Es nimmt die axialen Kräfte der Schiffsschraube auf, um Motor bzw. Getriebe zu entlasten; häufig wird das Drucklager als eigenständige Einheit im Rumpf verbaut. Oswald verfügte aufgrund des Baus von Extruderantrieben in der Kunststoffindustrie bereits über vergleichbare Erfahrungen und konnte das Drucklager deshalb als Motorbauteil realisieren. Daher bietet man das nun als mögliche Variante auch in den Schiffsantrieben mit an.

„Insgesamt hat HSP inzwischen etwa 60 Hybrid-Projekte erfolgreich realisiert, bei etwa 30 davon waren wir beteiligt, meist einzelne Schiffe, Pärchen oder auch mal sechs baugleiche Fähren“, betont Bachmann. Insgesamt arbeiten etwa 70 Oswald-Motoren auf Hybridschiffen.

Derzeit fertigt man den bisher größten Auftrag in diesem Bereich: 40 Öko-Tanker benötigen je zwei Motoren, der speziell dafür ausgelegte TF46.100 leistet 500 kW und 14.920 Nm bei 320 min⁻¹. Kunde ist die Werft Concordia Damen, auf deren Parsifal-Entwurf die Schiffe basieren. Gechartert werden diese wiederum vom Shell-Konzern über die Reederei VT-Group. Die 110 m langen und 11,5 m breiten Schiffe

können 2800 t in 3000 m³ auf drei Tanks tragen und eignen sich laut Concordia Damen bestens für das Netzwerk aus Flüssen und Kanälen in Deutschland, Belgien und den Niederlanden. Durch den geringen Tiefgang der neuen Tankerflotte sei der Betrieb auch bei Niedrigwasser möglich. Auf der Hauptroute zwischen Antwerpen, Amsterdam, Rotterdam und der Rhein-Region soll die Flotte künftig Mineralölprodukte transportieren.



Mehrere Hybridkonzepte

Generell können hybride Schiffsantriebe in verschiedenen Formen realisiert werden: Im Direktantrieb ohne Getriebe speist der Verbrennungsmotor via Generator einen Akku. Der Oswald-Motor kann dabei auch die Rolle von Antrieb und Generator übernehmen: Auf See erzeugt er Strom aus Diesel, der in einem Akku gespeichert wird, im abgassensitiven Hafen der Städte kann dann rein elektrisch gefahren werden. Zudem kann der E-Motor so auch als Booster für den Diesel fungieren. Ebenso sind Konzepte mit höher drehenden E-Motoren und Getriebe möglich, an dem neben dem Generator-Diesel ein weiterer Verbrennungsmotor Kraft einbringt. Ein bereits nach diesem Prinzip realisierter Schlepper kann 70 bis 80 % der Einsätze vollelektrisch erledigen, nur für wirklich sehr große Schiffe am Seil wird der Diesel direkt am Antrieb zugeschaltet. Auch der vollelektrische Betrieb ist möglich, ganz neu ist das aber nicht: Schon vor 75 Jahren rüstete Oswald Fähren an Main, Neckar und Donau mit Gleichstrommotoren aus.



Die Schiffsmotoren im neu designten Gehäuse auf dem Oswald-Prüfstand zur Abnahme.



Jeder Schiffsmotor muss zur Abnahme mit Lloyd's Register auf den hauseigenen Prüfstand.



Bild: Concordia Damen



Bild: Oswald Elektromotoren

Die mechanische Fertigung der Elektromotoren erfolgt im bayrischen Miltenberg.

Der erste Rumpf wurde in Serbien zu Wasser gelassen und ist nun bereits zur Endmontage – unter anderem der Motoren von Oswald – in den Niederlanden.

Der Schiffbau startete im vergangenen Dezember, der erste Rumpf wurde bereits im Juni von der serbischen Werft Kladovo zu Wasser gelassen. „Die Parsifal-Tanker repräsentieren eine neue Generation von Ökologie-bewussten Seefahrzeugen, die eine tragende Rolle in der maritimen Energiewende spielen werden“, ist sich Concordia-Damen-CEO Chris Kornet sicher. Denn als Antrieb kommt ein Hybrid aus Erdgasmotoren (MAN-Rollo, LNG) – im Schiffbau ebenfalls noch eine sehr kleine Nische – und den Oswald-E-Motoren zum Einsatz. „Unsere Synchronmotoren sind auch im Teilastbereich hocheffizient und sparen im energiehungrigen Schwerlastschiffsverkehr schnell zehntausende Liter Kraftstoff“, so Geschäftsführer Johannes Oswald. Zudem können durch Torque-Motoren teilweise Getriebe entfallen und stattdessen Direktantriebskonzepte realisiert werden.

Optimiertes Motordesign

Für den vergleichsweise großen Auftrag von 80 Motoren wurde das Motordesign bezüglich Gehäuse und Klemmkasten optimiert: Bisher wurde auf der Oberseite der Oswald-Schiffsmotoren ein zugekaufter Schaltschrank liegend montiert, darin sind auch Lüfter und

Wärmetauscher für die Flüssigkeitskühlung untergebracht. Im neuen Gewand kommt nun alles buchstäblich aus einem Guss: „So konnten wir die Luftzirkulation verbessern, das komplette Gehäuse ist sehr stabil sowie begehbar und zu guter Letzt sieht es natürlich auch noch sehr gut aus“, erläutert Thomas Bachmann. „Normal brauchen wir ab Auftragsvergabe lediglich zwei bis drei Wochen, dann gehen die ersten Zeichnungen in die Fertigung. Durch die komplette Neugestaltung haben wir nun eher zwei bis drei Monate für diesen Schritt benötigt, profitieren jetzt aber natürlich auch zukünftig von einem optimierten Motordesign.“ Trotz allem zusätzlichen Aufwand konnte Oswald die ersten sechs Motoren bereits pünktlich liefern, vier weitere sollen in Kürze folgen. „So hat die Werft nun einen guten Puffer, die restlichen Maschinen können wir dann monatlich Just-in-time liefern, so dass das letzte Schiff im Dezember 2024 fertig in See stechen kann“, ergänzt Christian Eck, Bereichsleiter Prüffeld und Elektrofertigung bei Oswald.

Der unter anderem auf Schiffbau spezialisierte Zertifizierer Lloyd's Register nimmt die Motoren auf dem Oswald Prüfstand ab, übliche Praxis in der maritimen Branche: „Das ist vergleichbar mit dem TÜV im Straßenverkehr, nur eben für Wasserfahrzeuge“, so Eck. „Der erste Motor einer Serie wird einem ausführlichen Belastungstest unterworfen. Getestet werden vor allem Leistung, Drehmoment und Wirkungsgrad in verschiedenen Drehzahlbereichen. In den verschiedenen Lastpunkten müssen etwa die gemessenen Temperaturen in Wicklungen, Rotor und Lagern die vom Hersteller und Kunden definierten Grenzwerte einhalten.“ Die berechneten und gemessenen Wirkungsgrade der Maschine liegen unter Vollast bei