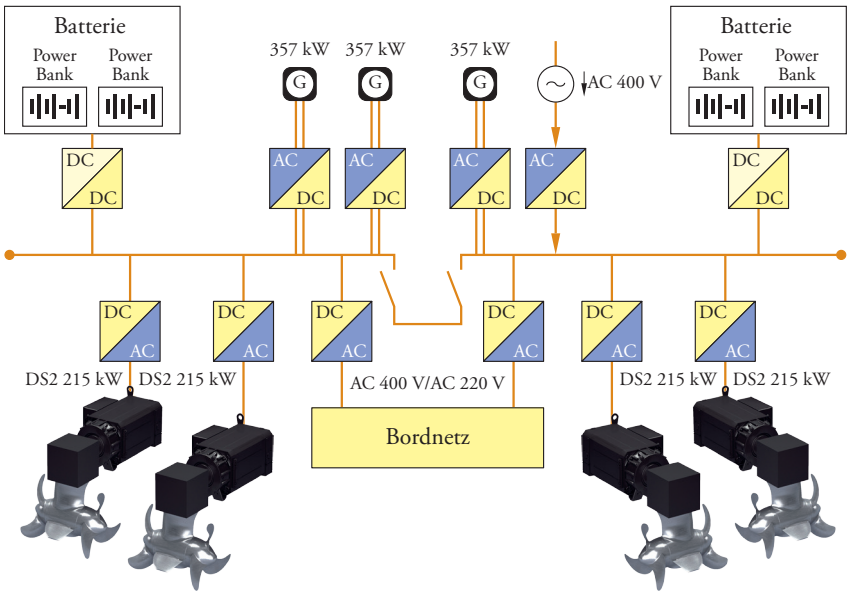
Neuartiges Antriebssystem optimiert Fährbetrieb

Dieselgeneratoren und Elektromotoren sind eine gelungene Kombination und der optimale Weg hin zu mehr Umweltschutz und Kraftstoffeinsparungen. In der neuen Fähre Farge, die nahe Bremen Fahrzeuge und Personen über die Weser transportiert, sorgt ein solches hybrides Antriebssystem für Kraftstoffersparnis, minimale Emissionen und eine verbesserte Manövrierfähigkeit.

Text: Susanne Reinhard

Auto- und Lkw-Fahrer, die nahe Bremen unterwegs sind, haben die Wahl, die Weser durch den Tunnel oder per Fähre zu queren. Staus und Bauarbeiten führten dazu, dass immer mehr Fahrzeuge, darunter auch schwere Lkw, die Fähre wählten. Ein Grund zur Freude für den Betreiber der Fährgesellschaft Bremen-Stedingen (FBS) [1] und schließlich Anlass zum Neubau einer Fähre für den Transport zwischen dem niedersächsischen Berne und dem Bremer Stadtteil Farge. Erbaut wurde ein neues Fährschiff mit einem bislang einzigartigen Antriebssystem, mit dem die aktuellen Umweltanforderungen nicht nur erfüllt, sondern übertroffen werden. Die Farge ist die erste hybride Personen- und Fahrzeugfähre in dieser Größenordnung in Deutschland.

Den Zuschlag für den Bau der Fähre erhielt die SET Schiffbau- und Entwicklungsgesellschaft [2]. Verantwortlich für das Antriebssystem war der Spezialist für elektrische Antriebstechnik Baumüller. Das Tochterunternehmen Baumüller Anlagen-Systemtechnik [3] übernahm in enger Zusammenarbeit mit der Werft das komplette Engineering des Antriebssystems, das eine Kombination aus Baumüller-Produkten und Fremdkomponenten, wie Batterien, ist. Neben den Antrieben und Schaltschränken lieferte Baumüller



01 Die geschickte Kombination von Dieselmotoren als Generatoren und dem direkten Antrieb durch Elektromotoren bringt zahlreiche Vorteile, wie Emissionsarmut und gute Manövrierfähigkeit

außerdem spezielle Software für das Energiemanagement an Bord.

Perfekte Kombination

Die hohe Effizienz der Fähre wird durch die geschickte Kombination von Diesel- und Elektromotoren erreicht (**Bild 1**). Insgesamt befinden sich drei Dieselmotoren an Bord, allerdings sind nur zwei regulär in Betrieb, einer gilt als Notaggregat. Insgesamt erbringen die sogenannten Generator Power Units eine Gesamtleistung von mehr als 1300 kVA. Die Dieselmotoren (**Bild 2**) wirken nur noch als Generatoren und sind als solche nicht mehr den Leistungsspitzen ausgesetzt, wie es beim direkten Einsatz als Fahrantrieb der Fall wäre. Dadurch werden sie stets im optimalen Wirkungsgrad betrieben und können von Anfang an kleiner dimensioniert werden. Überschüssige Energie, die von den Generatoren produziert wird oder per Rückspeisung wieder ins System gelangt, wird in Batterien gespeichert, anstatt wie früher als Wärme verloren zu gehen. Alle Akkus sind in einem eigenen Batterieraum untergebracht und fassen insgesamt eine Kapazität von 80 kWh (**Bild 3**). Leistungsspitzen, die vom Antrieb gefordert sind, werden damit nicht an die Generatoren weitergegeben, sondern mit Energie aus den Batterien aufgefangen. Damit kann die Fähre eine entsprechende Zeit im „Green Modus“ sogar komplett elektrisch fahren. „Das gesamte System kann bei Bedarf auch komplett auf alternative Energiespeicher umgerüstet werden“, erklärt Swen Jacob, Regionalleiter Nord und Skandinavien bei Baumüller, „wenn zum Beispiel die Technik eines Tages bereit für den Einsatz von Wasserstoffantrieben ist.“

Angetrieben wird die Fähre über vier Antriebspropeller, zwei vorne und zwei hinten. Diese werden von vier Elektromotoren vom Typ DS2-200 aus dem Haus Baumüller bewegt (**Bild 4**). Dabei handelt es sich um Synchronmotoren, die ein hohes Beschleunigungsmoment und eine hohe Leistungsdichte aufweisen. Die Motoren sind in luft- und wassergekühlter Ausführung verfügbar und kommen in der Fähre in der Variante mit Wasserkühlung zum Einsatz.

Bild: Irene Neumann

02 Der Maschinenraum der Farge, die Dieselmotoren funktionieren als Generatoren zur Erzeugung elektrischer Energie

Bild: Irene Neumann

03 Die Akkus sind in einem eigenen Batterieraum untergebracht und fassen insgesamt eine Kapazität von 80 kWh

Bild: Irene Neumann

04 Die vier Baumüller-Elektromotoren vom Typ DS2-200 treiben direkt die Antriebspropeller der Fähre an

Durch die Kombination der Diesel- und Elektromotoren in der Fähre spart der Betreiber Treibstoff ein. Weil weniger Kraftstoff verbrannt werden muss, stößt das System weniger Schadstoffe aus als die Antriebe der rein dieselbetriebenen Vorgängermodelle. Unterstützt wird dies noch durch den Einsatz hochmoderner Abgasfilter. Damit übertrifft die Fähre die gesetzlichen Umweltanforderungen und ist so umweltfreundlich, dass sie sogar vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur finanziell gefördert wird.

Gute Manövrierfähigkeit

Neben ihrer Umweltfreundlichkeit und den geringeren Kraftstoffkosten bietet die Farge mit ihrem hybriden Antriebssystem noch einen weiteren Vorteil: Die Manövrierfähigkeit des Schiffs wird durch die Eigenschaften der Elektromotoren verbessert. Grund dafür ist, dass Elektromotoren unmittelbarer auf Anpassungen bei Drehzahl und Drehmoment reagieren. Das verbessert auch die Reaktionsfähigkeit und damit die Manövrierfähigkeit des Schiffs. Das ist wichtig, da die Farge nur eine kurze Strecke von ca. 400 m von einem zum anderen Weserufer zurücklegt und quasi ständig am an- und ablegen ist.

Außerdem führt die Reduktion von sechs auf drei Dieselmotoren zu einer geringeren Geräuschkulisse. Hinzu kommt, dass die Laufruhe der Elektromotoren das Fahrgefühl positiv beeinflusst.

Technisches Highlight: Selbstregelndes Energie- und Batteriemanagement

Ein technisches Highlight am Antriebskonzept der Farge ist das Batterie- und Energiemanagementsystem. Die eigens von Baumüller programmierte Software stellt sicher, dass die Antriebe immer so effizient wie möglich laufen. So regelt das System selbst, wie viele Dieselmotoren in Betrieb sind oder wie viel Energie beispielsweise aus den Batterien entnommen wird. Informationen über den aktuellen Betriebsstatus aller Antriebe und Akkus werden übersichtlich über jeweils einem Monitor im Maschinenraum und am Steuerpult angezeigt. Kapitän und Maschinist sind so stets informiert und es wird durch die Selbstregelung des Systems noch zusätzlich Energie und damit Kraftstoff eingespart.

Möglich wurde diese erfolgreiche und innovative Ausrüstung der Fähre dadurch, dass die Baumüller Anlagen-Systemtechnik sowohl langjähriges Know-how in der Antriebstechnik als auch Erfahrung in der Ausrüstung von Schiffen und mit der Programmierung von Energiemanagementsystemen für Industrieanlagen und Marineanwendungen mit ins Projekt brachte. (ih)

Literatur

[1] Fährgesellschaft Bremen-Stedingen GmbH, Bremen: www.faehren-bremen.de

[2] SET Schiffbau- und Entwicklungsgesellschaft Tangermünde mbH: www.set-schiffbau.de

[3] Baumüller Anlagen-Systemtechnik GmbH, Nürnberg: www.baumueller.de

Autorin

Susanne Reinhard ist Pressereferentin bei der Baumüller Nürnberg GmbH.
susanne.reinhard@baumueller.de