

Antriebsstrang für ein Hybridschiff

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Christian Koblet, Toni Glaser
Experte: Dr. Dietmar Kramer

Ein Masterstudent der BFH in Biel plant gemeinsam mit einem Bootsbauer auf Hawaii den Bau eines Hybridschiffs. Der neue Katamaran soll ein Ausflugsschiff eines dortigen Charterunternehmens ersetzen. Mit der Kombination von Diesel- und Elektromotoren, sowie der Verwendung von Solarpanels und Batterien, sollen die Betriebskosten gesenkt und die Energieeffizienz gesteigert werden.

Ausgangslage

Hybride Antriebssysteme sind bei Strassenfahrzeugen bereits weit entwickelt und gewinnen an Bedeutung und Akzeptanz. In der vorangehenden PA2 wurden alle möglichen Hybridkonzepte für Automobile zusammengestellt und auf ihre Funktionsweise und ihr Einsatzgebiet untersucht. In einem weiteren Schritt wurden die gesammelten Antriebsmöglichkeiten auf das Hybridschiff übertragen und grafisch dargestellt. Mit einer vertieften Recherche zu den einzelnen Komponenten des Antriebsstranges wurde die Grundlage für die Weiterarbeit in der Bachelorthesis geschaffen.

Ziel der Thesis

Das Hybridschiff soll einerseits als Fischerboot und andererseits als Exkursionsboot für Touristen eingesetzt werden. Für die beiden Einsatzmöglichkeiten wurden im Vorfeld zwei Fahrzyklen definiert. Ziel der Thesis ist es, die geeignetsten Antriebsvarianten aufzuzeigen. Diese müssen für die Verwendung als Fischer-, sowie als Exkursionsboot die Betriebskosten senken, sodass eine angemessene Amortisationszeit erreicht werden kann.

Vorgehen

Für die verschiedenen Antriebsvarianten wurden passende Komponenten wie Verbrennungsmotoren, elektrische Maschinen, Batterien und Leistungselektronik eingesetzt. Aus diesen liessen sich die Investitionskosten bestimmen. Mit den entsprechenden Wirkungsgraden der jeweiligen Komponenten konnte auf den Kraftstoffverbrauch, sowie die benö-

tigte elektrische Energie aus der Batterie geschlossen werden. Durch diese Vorgehensweise entstand eine Übersicht mit den jeweiligen Investitions- und Betriebskosten zu den entsprechenden Antriebskonzepten.

Ergebnis

Die Resultate aus Berechnungen zum Energieverbrauch zeigen, dass im Idealfall für einen vorgegebenen Betriebszyklus mehr als 40% Kraftstoff eingespart werden könnte. Jedoch hängt der Kraftstoffverbrauch stark von der Fahrweise ab, sodass sich das Hybridkonzept nicht für beide vorgegebenen Betriebsarten gleich gut eignet. Zusätzlich sind die Dieseldaten auf Hawaii sehr niedrig und der elektrische Strom eher teuer. Die Betriebskostensenkung fällt mit einem hybriden Antriebssystem für die kleinen Gesamtleistungen von maximal 30 kW äusserst gering aus. Die Investitionskosten für die elektrischen Komponenten können deswegen nicht über eine vernünftige Zeitspanne amortisiert werden.

Diese Erkenntnisse zeigen, dass keine sinnvolle Lösung gefunden werden kann, die sich für beide Fahrzyklen eignet. Um dennoch die Vorteile von hybriden Antriebslösungen für entsprechende Anwendungen nutzen zu können, wird eine Variantenübersicht erstellt. Diese zeigt auf, welcher Antrieb sich am besten für den jeweiligen Einsatz eignet. Mit einem Baukastensystem wird dem Kunden dadurch ermöglicht, den Antriebsstrang entsprechend seinem Einsatzbereich und seinen Vorlieben zusammenzustellen.



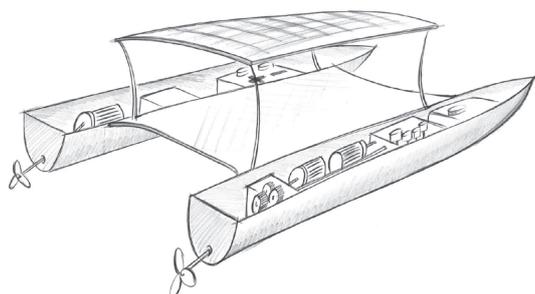
Lars Hodel

lars.hodel@bluewin.ch



Joël André Portenier

joel.portenier@bluewin.ch



Skizze eines Katamarans mit Hybridantrieb