



Projekte ESöV 2050: Kurzbeschreibung (D), Résumé (F), Summary (E)

P-050 Hybrides Antriebssystem für ein Fahrgastschiff

Arbeitsfeld / Projektart	Fahrzeuge Entwicklungs- und Pilotprojekt	Projektstatus / Dauer	laufend 2015-2019
Auftragnehmer / Projektleitung	Shiptec AG Martin Einsiedler, m.einsiedler@shiptec.ch	Budget total / Anteil BAV	CHF 1'043'900.- CHF 403'000.-

Ziele

- Entwicklung eines neuen, vollhybriden Antriebs- und Energiesystem für Fahrgastschiffe in Bezugnahme eines neuen, systemischen Ansatzes.
- Umsetzung und ausführliche Erprobung des neu entwickelten Antriebs- und Energiesystem am neuen Fahrgastschiff der Schifffahrtsgesellschaft des Vierwaldstättersees (Projektname MS2017).
- Reduktion des Treibstoffverbrauchs bei Fahrgastschiffen um bis zu 17% (im Vergleich zu einem konventionellen Antriebssystem) und Downsizing relevanter Komponenten (v.a. Dieselmotoren), dank optimaler Abstimmung und Vernetzung aller Energieerzeuger und Energieverbraucher.
- Entwickeln allgemein gültiger Regel- und Steueralgorithmien, sowie Erarbeiten von Grundlagen für die Auslegung von Komponenten, mit dem Ziel der einfachen Anwendbarkeit auf andere Schiffe.

Vorgehen / Module

1. Ausgiebige Messungen an bestehenden Fahrgastschiffen um die entsprechenden Lastprofile exakt zu kennen. Anschliessend erfolgt das Umlegen der entsprechenden Messresultate auf das neue Fahrgastschiff der SGV AG (mit Hilfe von CFD-Berechnungen und Schlepptankversuchen sowie prognostizierten Bordnetzlasten).
2. Auslegung der Antriebs- und der Energieerzeugungsanlage, Systemarchitektur, Vernetzung, Modellbildung für dynamische Simulationen, Auslegung des Batteriepuffers, Auswahl der Komponenten.
3. Labortests an Teilsystemen und anschliessender Einbau im neuen Schiff.
4. Tests und Optimierungsarbeiten im/am Schiff (gem. definierter Testprozedere), anschl. Abnahme durch das BAV (Sektion Schifffahrt) und Übergabe an den Betrieb.
5. Indienststellung des Schiffes mit Monitoring und Auswerten aller relevanten Daten über 2.5 Jahre.
6. Parallel zu Schritt 1-5 werden Tests und Simulationen sowie Erfahrungen aus dem Betrieb und der Entwicklungsarbeit so aufgearbeitet, dass allgemein gültige Regeln und Werkzeuge für die Auslegung und den Betrieb solcher Systeme definiert werden können.

Erwartete Resultate

Dank dem systemischen Ansatz, der optimalen Nutzung der zur Verfügung stehenden Energie und der ideal aufeinander abgestimmten Komponenten erwartet Shiptec eine Treibstoffersparnis von bis zu 17% gegenüber einem Schiff vergleichbarer Grösse, mit konventionellem Antrieb.

Diese Treibstoffeinsparung wird einerseits durch den bestmöglichen Einsatz der Dieselmotoren (am Wirkungsgradoptimum) erreicht, andererseits ermöglicht die Philosophie „Die richtige Energie, zum richtigen Zeitpunkt, mit dem optimalen Erzeuger“ ein generelles Downsizing der serviceintensiven Komponenten (z.B. Motoren und Getriebe). Dieses Downsizing birgt zusätzlich das Potential, die Wartungskosten an diesen Komponenten um ca. 20-40% zu senken.

Zudem ist eine Komfortsteigerung für Passagiere durch weniger transiente Vorgänge im System zu erwarten, welche sich v.a. in einer deutlichen Schall- und Vibrationsminderung zeigt.

Aus dem Projekt ergibt sich zudem die Möglichkeit, diese ökonomisch und ökologisch interessante alternative Antriebs- und Energiemanagementlösung auf andere, neue oder bestehende Schiffe anzuwenden. U.a. kann das System mit seiner hohen Dynamik und seinem hohen Wirkungsgrad der Schlüssel für den Einsatz von Gas- oder Wasserstoffmotoren in der Binnenschifffahrt sein.

Shiptec geht davon aus, dass sich aus diesen Aktivitäten und dem entsprechenden Knowhowgewinn ein Wettbewerbsvorteil im Europäischen Markt ergibt, welcher dem Trend und den Bedürfnissen der internationalen Binnenschifffahrt entspricht.



Résumé français

Ce projet a pour objectif de développer un nouveau système de propulsion / énergétique totalement hybride pour les bateaux de transport de passagers en adoptant une nouvelle approche systémique. Grâce à cette approche systémique, à l'utilisation optimale de l'énergie disponible et aux composants parfaitement adaptés les uns aux autres, Shiptec escompte des économies de carburant pouvant aller jusqu'à 17% par rapport à un navire de taille comparable doté d'une propulsion conventionnelle et ayant le même profil de déplacement.

Ces économies de carburant sont réalisées d'une part par la meilleure mise en œuvre possible des moteurs diesel (à leur rendement optimum). D'autre part, la philosophie « la bonne énergie, au bon moment, produite par le générateur optimal » permet un downsizing général des composants exigeants en matière de maintenance (p. ex. moteurs et transmissions). Ce downsizing offre en outre un potentiel de réduction d'env. 20-40% des coûts de maintenance de ces composants.

Par ailleurs, ce système devrait accroître le confort des passagers grâce à la diminution des phénomènes transitoires, se traduisant notamment par une nette réduction des niveaux sonores et des vibrations.

De nombreuses mesures réalisées sur des navires existants afin de connaître précisément les profils de charge, des tests en laboratoire sur des sous-systèmes puis l'intégration du système dans un nouveau navire, avec la possibilité d'effectuer des tests et des travaux d'optimisation sur l'objet réel, permettent de réaliser le travail de développement de manière à pouvoir définir des règles et des outils pour la conception et le fonctionnement de tels systèmes.

Autrement dit, cette solution alternative de propulsion / énergétique, intéressante au plan économique et écologique, peut être utilisée sur d'autres navires, nouveaux ou déjà existants. Grâce à sa forte dynamique et à son rendement élevé, le système peut notamment être la clé de l'utilisation de carburants alternatifs (p. ex gaz naturel, hydrogène, etc.) dans le secteur de la navigation intérieure.

Shiptec part du principe que ces activités et le savoir-faire acquis génèrent un avantage concurrentiel sur le marché européen, correspondant à la tendance et répondant aux besoins de la navigation intérieure internationale.

English summary

The goal of this project is the development of a new, fully hybrid propulsion and energy management system, based on a new systemic approach, for the use in passenger ships. Due to this systemic approach, the optimal use of the available energy and the ideal combination of components, Shiptec expects fuel savings of up to 17% compared to a similar ship with a conventional propulsion system and the same operating profile.

These fuel savings are on one hand possible due to the operation of the diesel engines at their most efficient operating points, on the other hand a general downsizing of the maintenance intensive components (i.e. diesel engines and gearboxes) can be achieved. The latter is enabled by the application of the philosophy to having "the right energy at the right moment from the ideal source". In addition, downsizing contains the potential to lower the maintenance costs of these components by about 20-40%. Also there will be an increase in comfort in the passenger areas due to a significant reduction in noise and vibration.

One target is to define rules and tools for the design and the operation of such systems with general validity. To achieve this, the following steps have been defined as part of this project. First of all extensive measurements on existing passenger vessels are carried out to precisely map the respective load profiles. Second, laboratory tests are set up to analyse and parameterise subsystems. Finally the completed system is installed in a new ship, where it can be tested and optimised in real world conditions.

With the general validity this economically and ecologically very interesting alternative propulsion and energy management system, can be applied to any other new or existing ship. Amongst other things, this system with its high efficiency and dynamics can be the key for using alternative fuels (i.e. natural gas, hydrogen, etc.) in inland shipping.

From these activities and the related know how, Shiptec assumes to gain an advantage on the European market, which follows closely the trends and needs of international inland shipping.