



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

P-260 «Zero-Emission-Saphir» Umbau und Versuchsbetrieb mit wasserstoffbasierter Antriebstechnologie

Arbeitsfeld / Projektart	Schifffahrt, Schiffsbetrieb, Schiffstechnik 09.11.2023	Projektstatus / Dauer	In Bearbeitung 31.12.2027
Auftragnehmer / Projektleitung	Shiptec AG Martin Einsiedler, m.einsiedler@shiptec.ch	Budget total / Anteil BAV	TCHF 5'430.- TCHF 1'160.-

Ziele

- Erarbeiten einer Basis für die zukünftige Integration von Wasserstoff als Energieträger in Schiffe auf Schweizer Gewässern; insbesondere die Anwendung von Methoden der risikobasierten Beurteilungsansätze in der Zulassung.
- Erarbeiten und Definieren von Standards in Bezug auf (Sicherheits-)Funktionen und eingesetzte Komponenten für die Integration von Wasserstoff in Schiffen
- Erstellen eines Basisdesigns für Installation und Steuerung von Wasserstoff als Energieträger in einem Schiff
- Erstellen einer Entscheidungsgrundlage für den Übergang in die Umsetzungsphase. Inkl. einer Einschätzung Ökologischer und Ökonomischer Aspekte im zukünftigen Betrieb
- Erstellen aller Unterlagen zum Umbau des Schiffes MS Saphir, inkl. der dafür notwendigen Infrastruktur an Land (Betankungsanlage)
- Umbau von MS Saphir auf eine wasserstoffbasierte Energie- und Antriebsanlage
- Monitoring im zukünftigen Betrieb, für min. 1 Jahr

Vorgehen / Module

1. Erarbeitung der technischen Grundlagen für die Systemintegration und Abstimmung mit dem BAV und einer Klassifikationsgesellschaft bzgl. des Zulassungsprozess
2. Initial und Basic Design, inkl. der nötigen Prozesse zum Erreichen eines Approval-in-principle (AIP). Erarbeiten der Entscheidungsgrundlagen für die nächste Phase
3. Detail Design für den Umbau und die Landinfrastruktur mit anschliessender Komponentenbestellung
4. Umsetzung, respektive Umbau MS Saphir
5. Monitoring über ein Jahr, inkl. Knowhowsicherung und Abschlussbericht

Erwartete Resultate

Das Projekt "Zero-Emission-Saphir" zielt darauf ab, nicht nur die Emissionen in der Binnenschifffahrt, insbesondere CO₂, zu reduzieren, sondern auch ökonomische, betriebliche und logistische Aspekte eines alternativen Schifffantriebs zu beleuchten.

Insbesondere im Vollbetrieb von Schiffen im Fahrplandienst sind die elektrischen Speicher mit ihrem grossen Gewicht (im Verhältnis zur Kapazität) sowie die sehr kurzen Stationsaufenthalte und kleinen Energieübertragungsraten vorhandener Installationen eine sehr grosse Einschränkung. Die Herausforderung besteht daher darin, eine effiziente Möglichkeit zu finden, die große Menge an benötigte Energie für den Antrieb und das Bordnetz effizient, sicher und zuverlässig zu speichern. Um dies zu ermöglichen, wird ein Range-Extender-Konzept mit einer Brennstoffzelle und einer Batterie als Puffer untersucht und im Rahmen eines Pilotprojekts eingebaut und erprobt.

Der Umbau des Schiffes "MS Saphir" im Rahmen dieses Pilotprojekt soll nicht nur das erste wasserstoffbetriebene Kursschiff in der Schweiz hervorbringen, sondern auch als Proof of Concept für weitere Kursschiffe dienen: Lokal produzierter grüner Wasserstoff wird genutzt, und das Projekt bildet die Basis für eine potenzielle, jährliche CO₂-Einsparung von ca. 64'400 Tonnen für die gesamte Schweizer Flotte.



Résumé français

Le projet "Zero-Emission-Saphir" vise non seulement à réduire les émissions dans la navigation intérieure, notamment le CO₂, mais aussi à mettre en lumière les aspects économiques, opérationnels et logistiques d'une propulsion alternative des bateaux.

En particulier lors de l'exploitation à plein régime de bateaux en service horaire, les accumulateurs électriques, avec leur poids important (par rapport à leur capacité), ainsi que les arrêts très courts dans les stations et les faibles taux de transfert d'énergie des installations existantes, constituent une très grande contrainte. Le défi consiste donc à trouver un moyen efficace de stocker la grande quantité d'énergie nécessaire pour la propulsion et le réseau de bord de manière efficace, sûre et fiable. Pour y parvenir, un concept de prolongateur d'autonomie avec une pile à combustible et une batterie tampon sera étudié, installé et testé dans le cadre d'un projet pilote.

La transformation du bateau "MS Saphir" dans le cadre de ce projet pilote doit non seulement donner naissance au premier bateau de ligne à hydrogène en Suisse, mais aussi servir de preuve de concept pour d'autres bateaux de ligne : L'hydrogène vert produit localement sera utilisé et ce projet constituera la base d'une économie potentielle d'environ 64'400 tonnes de CO₂ par année pour l'ensemble de la flotte suisse.

English summary

The "Zero-Emission Saphir" project aims not only to reduce emissions in inland navigation, particularly CO₂, but also to highlight on the economic, operational, and logistical aspects of an alternative ship propulsion system.

Particularly in the full operation of ships in timetable operation, the electrical storage facilities with their large weight (in relation to capacity) as well as the very short station stays, and low energy transfer rates of existing installations are a major limitation. The challenge is therefore to find an efficient way to store the large amount of energy required for the propulsion and the vehicle electrical system efficiently, safely, and reliably. To make this possible, a range extender concept with a fuel cell and a battery as a buffer is being investigated, installed, and tested as part of a pilot project.

The conversion of the ship "MS Saphir" as part of this pilot project will not only result in the first hydrogen-powered passenger ship in Switzerland but will also serve as a proof of concept for other passenger ships: Locally produced green hydrogen will be used, and the project forms the basis for potential annual CO₂ savings of around 64,400 tons for the entire Swiss fleet.
