

Schlussbericht Teil I: Kurzbericht

**WIR! CAMPFIRE – Wind und Wasser zu Ammoniak – Maritimer Kraftstoff
und Energiespeicher für eine emissionsfreie Zukunft**

Verbundvorhaben CF08_1

Entwicklung eines Konzeptes für den emissionsfreien Betrieb eines
Binnenschiffes mit dem Kraftstoff Ammoniak

Teilvorhaben CF08_1.6

Konzeptentwicklung für die Integration des Ammoniak-Antriebssystems in einer
Binnenfähre als Funktionsmuster

Zuwendungsgeber:	Bundesministerium für Bildung und Forschung
Förderkennzeichen:	03WIR2310F
Laufzeit:	01.08.2021 bis 31.01.2024

Berichtspflichtiger: TAMSEN MARITIM GmbH

Projektleitung: Dipl.-Ing. Jörg Wicklein

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbericht.....	2
1.1	Aufgabenstellung	2
1.2	Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	2
1.3	Ablauf des Vorhabens.....	3
1.4	Wesentliche Ergebnisse	3
1.5	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....	3
1.6	Zusammenarbeit mit anderen Stellen	3

1 Kurzbericht

Das Hauptziel des Projekts CF08_1 ist die Umrüstung eines Binnenschiffs als Versuchsträger auf einen ammoniakbefeuelten Antrieb, einschließlich der erforderlichen Tank-, Sicherheits- und Peripheriesysteme. Mit diesem Antriebssystem soll der Energiebedarf für den Liniendienst emissionsfrei gedeckt werden, wobei die Machbarkeit und Funktionalität des Systems untersucht wird. Die Forschung konzentriert sich auf die technologischen Herausforderungen bei der Integration von Ammoniakantrieben in bestehende Flotten.

Das Teilprojekt der Tamsen Maritim GmbH entwickelt ein Konzept für das Schiff, einschließlich der Integration der Komponenten und der Umsetzung eines Funktionsmusters, basierend auf einem detaillierten 3D-Modell und Planungen für die Einbindung der Antriebs-, Tank-, Sicherheits- und Peripheriesysteme.

Ursprünglich war die Personenfähre „BREITLING“ als Versuchsträger vorgesehen, erwies sich jedoch insbesondere aus Sicherheitsgründen für ungeschulte Fahrgäste als ungeeignet. Daher wurde das Tankschiff „TMS Odin“ als neuer Prototyp ausgewählt, was zu Projektverzögerungen führte, die jedoch kostenneutral bis zum 31. Januar 2024 verlängert wurden.

Nach der Vermessung des Maschinenraums der „TMS Odin“ und der Erstellung eines 3D-Modells wurde festgestellt, dass zusätzlicher Raum für die Komponenten, insbesondere für einen Ammoniak-Bunkertank, benötigt wird. Dies führte zur Entwicklung eines Scheibenmoduls zur Schiffserweiterung, welcher zwischen Ladetankraum und Hinterschiff eingefügt wird und separate Räume für Tanks, Gasaufbereitung und Batterien sowie eine Erweiterung des Maschinenraums beinhaltet.

Die Detailplanung berücksichtigte die Integration der Komponenten und die Anforderungen an die Schiffssicherheit, wobei ein Hazardous Area Plan erstellt wurde. Die Projektarbeiten erfolgten in enger Abstimmung mit den Verbund- und assoziierten Partnern, einschließlich DNV und GDWS.

Nach Abschluss des Verbundvorhabens CF08_1 werden die bisherigen Arbeiten im Verbundvorhaben CF08_5 „Weiterentwicklung des Retrofit-Konzeptes für ein NH3-Binnenschiff“ fortgeführt.

1.1 Aufgabenstellung

Ziel des Teilvorhabens der Tamsen Maritim GmbH ist die Erarbeitung eines Konzeptes für ein Funktionsmuster eines ammoniakbetriebenen Binnenfrachtschiffes, die Integration der ausgewählten Komponenten in das Binnenfrachtschiff sowie die Umsetzung des Funktionsmusters. Nach dem Abschluss des Teilvorhabens CF08_1.6 liegt eine Bauraumanalyse einschließlich der Bewertung der Betriebsräume für die Integration des neuen Ammoniak-Antriebssystems mit folgenden Zielstellungen vor:

- Erstellung eines 3D-Modells zur Erfassung und Beschreibung des Ist-Zustandes des Schiffes
- Erarbeitung eines Konzeptes zur Anpassung des Betriebsraumes des Binnenschiffes
- Konstruktion der Module und Komponenten für die Integration des Ammoniak-Antriebssystems
- Erarbeitung von Detailplanungen und Konstruktionszeichnungen für die Einpassung von Komponenten und Modulen für die Antriebs-, Tank-, Sicherheits- und Peripheriesysteme
- Erarbeitung einer detaillierten Konstruktionszeichnung für ein ammoniakbetriebenes Hybridschiff

1.2 Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Der Partner Tamsen Maritim bringt wertvolles Know-how im Bereich Spezialschiffbau, z.B. für Mega-Yachten, Marineschiffe und Spezial-Arbeitsschiffe in das Verbundprojekt ein. Die Werft ist eine eingetragene GmbH und beschäftigt rund 130 Mitarbeiter. Das 70.000m² große Gelände liegt 5 km warnowaufwärts in Richtung Rostock im Ortsteil Gehlsdorf. Die 5 Hallen mit einer Länge von bis zu 90 m und einer Höhe von bis zu 25 m sind voll beheizbar. Das werfteigene Hebewerk kann bis zu 1500 t schwere Schiffe aus dem Wasser heben. Außerdem verfügt die Werft über Europas größte 5-Achs-CNC-Fräsmaschine. Die Werft produziert Seenotrettungskreuzer in Serie, die den harten

Arbeitsbedingungen in der Ost- und Nordsee gerecht werden müssen. Darüber hinaus hat die Werft eine Vielzahl von Privatyachten gebaut. Zusätzlich führt die Werft alle Arten von Arbeiten an den Schiffen der lokalen Fährgesellschaften aus. Zudem verfügt die Werft über Erfahrung mit Umrüstungsarbeiten an Binnenschiffen.

1.3 Ablauf des Vorhabens

Die Bearbeitung des Teilprojekts durch die Tamsen Maritim GmbH erfolgte in enger Abstimmung mit den anderen Projektpartnern entsprechend des in Abbildung 1 dargestellten Arbeitsplans.

			Aug 21	Sep 21	Okt 21	Nov 21	Dez 21	Jan 22	Feb 22	März 22	Apr 22	Mai 22	Jun 22	Juli 22	Aug 22	Sep 22	Okt 22	Nov 22	Dez 22	Jan 23	Feb 23	März 23	Apr 23	Mai 23	Jun 23	Juli 23	Aug 23	Sep 23	Okt 23	Nov 23	Dez 23	Jan 24
CF ID	Teilvorhaben und Arbeitspakete		M 01	M 02	M 03	M 04	M 05	M 06	M 07	M 08	M 09	M 10	M 11	M 12	M 13	M 14	M 15	M 16	M 17	M 18	M 19	M 20	M 21	M 22	M 23	M 24	M 25	M 26	M 27	M 28	M 29	M 30
CF08_1.6	Konstruktionszeichnungen für Komponenten zur Integration des Ammoniak-Antriebsystems	TM																														
CF08_1.6.1	Erarbeitung eines 3D-Modells für das ausgewählte Funktionsmuster																															
CF08_1.6.2	Konstruktion der Komponenten und Module für die Integration des Ammoniak-Antriebsystems																			M												
CF08_1.6.3	Detaillplanung der Konstruktion für die Einpassung der Komponenten und Module in das Schiff																															

Abbildung 1 Arbeitsplan des Teilvorhabens CF08_1.6

1.4 Wesentliche Ergebnisse

Der folgende Meilenstein wurde erreicht.

Meilenstein M08_1.6.2 (nach 12 Monaten)

Die für das Energieversorgungssystem erforderlichen Komponenten wurden in das Funktionsmuster integriert. Dazu liegen Illustrationen des Bauraums und der Komponenten vor.

1.5 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Die Verwendung von Ammoniak als Brennstoff in der Schifffahrt ist derzeit nicht existent, jedoch evaluiert die Schifffahrtsindustrie den Einsatz des Brennstoffs in Verbrennungsmotoren und Brennstoffzellen. Die Industrie sieht sich gezwungen, neue Technologien zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu erproben, um die Ziele der IMO (Internationalen Seeschifffahrtsorganisation) zu erfüllen. Im Rahmen der Dekarbonisierung haben sich mehrere F&E-Projekte oder Konsortien mit der Verwendung von Ammoniak als Schiffsbrennstoff befasst. Das finnische Unternehmen Wärtsilä führt groß angelegte Tests mit Ammoniak als umweltfreundlichem Schiffskraftstoff durch. Ammoniak wird als wichtiger alternativer Treibstoff für den zukünftigen Einsatz in der Schifffahrt angesehen, der die Treibhausgasemissionen der gesamten Schifffahrtsindustrie reduzieren wird. Die genannten Tests werden mit Zweistoff- und Benzinmotoren mit Fremdzündung durchgeführt.

1.6 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die im Verbundprojekt enthaltenen Teilvorhaben sind thematisch abgestimmt und ergänzen sich inhaltlich und fachlich. Die Durchführung erfolgt in besonders enger Zusammenarbeit mit den Verbundpartnern:

- DST Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V.
- ZBT - Zentrum für Brennstoffzellen-Technik GmbH
- ISV – Institut für Sicherheitstechnik / Schiffssicherheit e.V.
- HOST – Hochschule Stralsund
- IKEM – Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität

Außerdem erfolgt eine enge Abstimmung mit den assoziierten Partnern:

- SPETRANS Schifffahrts- und Speditions-GmbH
- GasKraft Engineering
- DNV
- GDWS – Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt