



## Verbundvorhaben TransHyDE\_UP4: Umsetzungsprojekt CAMPFIRE - Ammoniak-Energietransportsystem für Import, Mittellast und dynamische Wandlung

TV CF08\_2.9 Entwicklung eines containerisierten Cracker-Systems als Teil  
eines Cracker-Motor-Antriebssystems für Ammoniak-betriebene  
Binnenschiffe

### Sachbericht zum Verwendungsnachweis Teil II: Langfassung

---

Stand:	31.12.2025
Einreichungsdatum (TIB):	20.03.2026
Partnerin/Partner:	WB Engineering GmbH & Co KG
Autorin/Autor:	Thomas Wieck
Laufzeit des Vorhabens:	10/2024 – 12/2025
Fördertitel:	Verbundvorhaben TransHyDE_UP4
Förderkennzeichen:	03HY209R2
Disclaimer:	Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor/den Autoren.

---

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	3
Abbildungsverzeichnis .....	4
Tabellenverzeichnis .....	4
I. Ursprüngliche Aufgabenstellung .....	5
II. Vormaliger Stand des Wissens .....	5
III. Ausführliche Darstellung der durchgeführten Arbeiten im Vergleich zur ursprünglichen Aufgabenstellung .....	5
IV. Wesentliche Ergebnisse .....	6
V. Verwendung der Zuwendung .....	10
V.1 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises .....	10
V.2 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Projektarbeiten .....	10
VI. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse im Sinne des Verwertungsplans .	11
VII. Fortschritt des Projektumfelds während der Laufzeit .....	11
VIII. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen .....	11
Literaturverzeichnis .....	13

## Abkürzungsverzeichnis

<b>WBE</b>	<b>WB Engineering GmbH &amp; Co KG</b>

## Abbildungsverzeichnis

Seiten 8 – 11:

A-0019 Campfire CF08\_2.9 Innenaufbau Bild 1 bis 4

A-0019 Campfire CF08\_2.9 Rückseite

A-0019 Campfire CF08\_2.9 Schaltschranke

## Tabellenverzeichnis

*Tabelle 1: Erfolgte Veröffentlichungen* ..... 12

## I. Ursprüngliche Aufgabenstellung

WBE sollte in Weiterführung der Arbeiten des vormaligen Partners SDT im Teilvorhaben die Integration des durch ZBT entwickelten Ammoniak-Crackers in einen Container vornehmen. Dafür mussten neue Medienkreisläufe und die Steuerung für das Gesamtsystem entwickelt, systematische Testläufe durchgeführt und schließlich das containerisierte System optimiert werden. In Vorbereitung auf die systematischen Untersuchungen sollten Konzepte entwickelt werden, das System in Betrieb genommen und untersucht und schließlich optimiert werden. Schließlich sollte die Inbetriebnahme des Crackers und des Gesamtsystems im COIL fachlich begleitet werden.

## II. Vormaliger Stand des Wissens

Ein Grundkonzept in Form eines detaillierten Medien-Fliesschemas für den Anschluss des Ammoniak-Crackers im zu bauenden Container lag vor, und die Abmasse des Ammoniak-Crackers waren bekannt, nicht jedoch alle Einzelheiten beispielsweise zu konkreten Anschlusspunkten am Ammoniak-Cracker, die zum Teil deutlich außerhalb der Cracker-Hülle lagen und welche zu Beginn sogar die Abmasse des vorgesehenen Containers überschritten. Auch waren die grundsätzlich vom Betrieb des Crackers mit gasförmigen NH<sub>3</sub> ausgehenden Risiken bekannt, nicht aber die konkreten Auswirkungen und der Umgang damit beim Einbau des Crackers in den vorgesehenen Container, etwa im Falle von Leckagen.

## III. Ausführliche Darstellung der durchgeführten Arbeiten im Vergleich zur ursprünglichen Aufgabenstellung

Zusammenfassend lässt sich sagen, daß die tatsächlich durchgeführten Arbeiten sich sehr eng an der ursprünglichen Aufgabenstellung orientierten, und die gewünschte Umsetzung gelungen ist, soweit derzeit absehbar noch vor der endgültigen Inbetriebnahme der Anlage im Testfeld des COIL in Poppendorf, die noch aussteht.

Folgende Arbeiten wurden ausgeführt:

Der erste Schritt war die Ausarbeitung des Basic Design zur Integration eines Ammoniak Crackers in den Container und daraus abgeleitet die Detail-Konstruktion.

WBE musste dazu mittels einer iterativen Vorgehensweise das CAD Basic-Design erstellen und an den aktuellen Stand der technologischen Schnittstellen anpassen. Dabei müssen diese wissenschaftlich-technischen Daten für die Konstruktion analysiert und bewertet werden.

Im Anschluss erfolgte die Ableitung der erforderlichen detaillierten CAD-Konstruktionen für die Integration des Crackers und der Medienkreisläufe in dem Container, als Basis für die Fertigung. Dabei musste die systematische Betrachtung der ausschlaggebenden Faktoren mehrfach an den Stand der Erkenntnisse der Verbundpartner angepasst werden. Die Spezifikationen für die Faktoren wurden von den Partnern dazu im Rahmen der Lieferobjekte im Projektverlauf stetig weiterentwickelt und flossen im Rahmen der Optimierungsarbeiten in das Containerdesign ein.

Während des iterativen Optimierungsprozesses wurde permanent eine Bewertung hinsichtlich der Umsetzbarkeit, z. B. der Risiken beim Zusammenbau, und der Funktionalität vorgenommen, der Prozess angepasst und schließlich das am besten geeignete Design ausgewählt.

Das neuartige Design wurde schließlich in enger Zusammenarbeit mit INP-COIL sowie dem für die Subkomponente Cracker verantwortlichen Partner ZBT im Rahmen einer HAZOP hinsichtlich seiner Sicherheitsanforderungen analysiert und die erforderlichen Maßnahmen abgeleitet. Dabei flossen Informationen aus den Sicherheitsanforderungen des COIL-Testfeldes CF08\_2 in die HAZOP ein. Im nächsten Schritt erfolgte die Auswahl, Entwicklung und Implementierung der Komponenten zur Vorbereitung des Packaging.

Aus den Ergebnissen wurden weitere Rückschlüsse zu notwendigen Anpassungen abgeleitet und schließlich der am besten geeignete Ansatz umgesetzt. Bei der Bewertung und Auswahl der Komponenten bestand ein Fokus auf der Service-Sicherheit und der Betriebssicherheit des Crackers. Schließlich wurde eine detaillierte Komponentenliste erstellt und dem Partner INP-COIL für die Beschaffung zur Verfügung gestellt, und zwar jeweils mit drei alternativen, konkreten Angeboten pro Position.

In nächstem Arbeitspaket wurden nach der Beschaffung durch INP-COIL die Haupt-Komponenten nach Vorbereitung und Durchführung der Montage (Packaging im Container) systematischen Funktionstests bei WBE unterworfen. Dafür hatte durch WBE in Zusammenarbeit mit den Partnern ein geeignetes und spezifisch angepasstes Protokoll entwickelt, um das funktionale Zusammenspiel der Komponenten unter definierten Betriebsbedingungen zu untersuchen („Anfahrkonzept Gesamtanlage“).

Folgende Arbeiten konnten noch nicht ausgeführt werden, da die Inbetriebnahme der Anlage im Testfeld des COIL in Poppendorf noch aussteht:

Nach der Entwicklung von funktionstüchtigen neuartigen containerisierten Genset und Cracker müssen in diesem Arbeitspaket nun beide Systeme miteinander zu einem funktionstüchtigen, den Anforderungen entsprechenden Hybridsystem verbunden werden. Durch die Partner soll ein umfangreiches Screening zur systematischen Untersuchung der Funktionsweise des Hybridsystems durchgeführt werden, wobei WBE die neuen Erkenntnisse aus den vorangegangenen Arbeitspaketen in die weiteren Entwicklungsarbeiten der Partner URO, ZBT und INP-COIL einfließen lassen wird. Es erfolgt in Zusammenarbeit mit den Partnern ein systematischer Funktionstest unter realen schiffseitigen Bedingungen wie Betriebsbereitschaft sowie Drehung des Propellers gegen einen schiffseitigen Lastwiderstand für die Lieferung verschiedener Momente unter realen Bedingungen, z.B. Rollen, Stampfen, Start und Stop.

## IV. Wesentliche Ergebnisse

Nachfolgend die wesentlichen Arbeitsergebnisse, anhand der geplanten Meilensteine:

- Meilenstein Nr. 1: Beginn des Aufbaus des Cracker-Containers in unserer Werkstatt: KW14/2025
- Meilenstein Nr. 2: Abschluss des Aufbaus des Cracker-Containers in unserer Werkstatt: KW40/2025
- Meilenstein Nr. 3: Abschluss Vortest Cracker-Container bei WBE: KW48/2025
- Meilenstein Nr. 4: Anlieferung Cracker-Container zum COIL: KW49/2025
- Meilenstein Nr. 5: Beginn Begleitung IBN/Erprobung Gesamtsystem am COIL: offen
- Meilenstein Nr. 6: Abschluss Begleitung IBN/Erprobung Gesamtsystem am COIL: offen

Siehe dazu auch die folgenden Fotos der auslieferbereiten Anlage:



A-0019 Campfire CF08\_2.9 Innenaufbau Bild 1



A-0019 Campfire CF08\_2.9 Innenaufbau Bild 2



A-0019 Campfire CF08\_2.9 Innenaufbau Bild 3



A-0019 Campfire CF08\_2.9 Innenaufbau Bild 4



A-0019 Campfire CF08\_2.9 Rückseite



A-0019 Campfire CF08\_2.9 Schaltschranke

## V. Verwendung der Zuwendung

### V.1 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Nachfolgend die drei wichtigsten Ausgabenposten:

1. Arbeitskosten WBE: 381.393,97 €
2. Materialeinkauf und Fremdleistungseinkauf durch WBE: 20.676,34 €
3. Reisekosten WBE: 1.795,99 €

### V.2 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Projektarbeiten

Die Zuwendung ist für die Realisierung des Vorhabens CF08\_2.9 notwendig. Die dafür erforderlichen personellen und wirtschaftlichen Ressourcen konnten durch WBE nicht abgedeckt und auch nicht von den anderen Partnern im Verbund erbracht werden. Da die Arbeits- und Entwicklungsschwerpunkte im vorwettbewerblichen Bereich lagen, war die erste Umsetzung mit einem hohen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Risiko verbunden, so dass eine finanzielle Zuwendung die grundlegende Voraussetzung für eine erfolgreiche Durchführung war.

Es wurde geprüft, ob auf EU-Ebene geeignete Förderprogramme verfügbar sind. In der Recherche wurde festgestellt, dass derzeit keine Förderprogramme existieren, die die Finanzierung eines größeren multi-disziplinären Verbundprojektes auf dem Gebiet der Energiewandlung ermöglichen.

## VI. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse im Sinne des Verwertungsplans

### Schaffung von Know-how zur Kompetenzerhaltung

Auf Grund des während der Projektlaufzeit erworbenen neuen Wissensstandes werden wertvolle Kompetenzen im Bereich maritime Antriebe erworben, vor allem im Bereich der containerisierten maritimen Antriebe mit alternativen Kraftstoffen.

Für WBE entstand dabei ein erheblicher Erkenntnisgewinn im Bereich neuer Antriebssysteme für die emissionsfreie Schifffahrt und in der Kombination von Gensets, die mit Gasprozessechikanlagen versorgt werden.

### Transfer zu Nutzergruppen

Für erfolgreiche Ergebnisse wird nach der Projektlaufzeit zunächst das Anwendungspotential mit den Partnern evaluiert und darauf basierend geeignete Schutzrechtsstrategien umgesetzt. Ggf. zum Patent angemeldete Entwicklungen werden den Projektpartnern im Rahmen der im Kooperationsvertrag festgelegten Regularien bzw. bei Nichtinanspruchnahme interessierten Industrieunternehmen im Anschluss an das Projekt über Lizenzgabe zur Verfügung gestellt.

### Heranbildung von (wissenschaftlichem) Nachwuchs

Die im Vorhaben erzielten Kenntnisse stehen sie nach Projektabschluss für Forschung und Lehre zur Verfügung. Über Praktika, Master- und Promotionsarbeiten ermöglicht das Vorhaben im Bereich der Wissenschaft die anwendungsorientierte Ausbildung qualifizierter Fachkräfte, die ihr Wissen und ihre gewonnene Erfahrung nach Studienabschluss in Wissenschaft und/oder Wirtschaft einbringen.

### Folgeprojekte

Die im Projekt erzielten Forschungsergebnisse werden als Grundlage für weiterführende Entwicklungen und Kooperationen im Anschluss an das Projekt genutzt. Im Anschluss an das Projekt weitere Entwicklungsschritte nötig, insbesondere eine weitere Validierung der Technologie, Optimierung der technischen Umsetzung, Reduzierung der Systemkosten, Erhöhung der Robustheit und Lebensdauer, Stärkung der Lieferketten und Vertriebsnetze zu Geschäftskunden, Stärkung der Serienfertigung und des After Sales-Geschäfts.

## VII. Fortschritt des Projektumfelds während der Laufzeit

Hier wären die erfolgreichen Labortests am Einzylinder-Prototypen des vorgesehenen Motors zu erwähnen, die zeigen konnten, daß ein Betrieb des Motors mit (gasförmigem) Ammoniak sogar ohne zusätzliches Wasserstoff-Pilotgas möglich sein kann.

## VIII. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen

Bereits erfolgte Veröffentlichungen: keine.

Geplante Veröffentlichungen: Veröffentlichung der Sachberichte (Teil I und II) durch die Technische Informationsbibliothek Hannover (TIB).

Tabelle 1: Erfolgte Veröffentlichungen

Datum	Art der Veröffentlichung	Titel	Autoren
-	-	-	-

## Literaturverzeichnis

-/-