

Steckbrief zum Projektfortschritt halbjährlich & öffentlich

RiverCell2 – Brennstoffzellen-Hybridanlage für ein Flusskreuzfahrtschiff „RiverCell“ Entwicklung und Erprobung Testinstallation

1. Liste der Verbundpartner mit Laufzeit:

Förderkennzeichen	Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Gesamtsumme	Fördermittel
03B10604A/2	MEYER WERFT GmbH & Co. KG	01.04.2017	30.09.2019	626.237 €	313.118 €
03B10604B/2	NEPTUN WERFT GmbH & Co. KG	01.04.2017	30.09.2019	1.351.592 €	675.796 €
03B10604C/2	Serenergy A/S	01.04.2017	30.09.2019	1.428.948 €	714.473 €
03B10604D/2	Viking Technical GmbH	01.04.2017	30.09.2019	137.631 €	68.816 €
03B10604E/2	DNV GL SE	01.04.2017	30.09.2019	296.382 €	148.191 €
03B10604F/2	HADAG Seetouristik und Fährdienst Aktiengesellschaft	01.04.2017	30.09.2019	85.868 €	42.934 €
03B10604G/2	Technische Universität Berlin	01.04.2017	30.09.2019	73.257 €	73.257 €
03B10604H/2	Pella Sietas GmbH	01.04.2017	30.09.2019	178.027 €	89.013 €
				4.177.941 €	2.125.598 €

2. Projektkurzbeschreibung

Der hybride Einsatz von Energiespeichermöglichkeiten in Kombination mit nachhaltiger Energieerzeugung mit Brennstoffzellen bietet hinsichtlich Emissions-, und Effizienz- und Sicherheitsverbesserungen im Schiffsbetrieb großes Potential. Der Entwicklung von hybriden Energie- und Antriebssystemen auch auf Schiffen wird eine große Bedeutung für die Mobilität der Zukunft zugeschrieben.

Im Kontext des Forschungsleuchtturms e4ships 2.0, werden in RiverCell2 die modulare Hybridisierung der Gesamtenergieversorgung mit Brennstoffzellen und alternativen Treibstoffen für Flusskreuzfahrtschiffe erstmalig im Detail entwickelt und in einer Versuchsanlage an Land sowie anschließend in einer Test-Installation an Bord eines Flusskreuzfahrtschiffs erprobt. RiverCell2 ist die geplante, praktische, Fortsetzung von RiverCell1 und baut auf den darin entwickelten Grundkonzepten und Erkenntnissen auf.

Zu Projektende sollen aus Bau und Erprobung weiterführende Erkenntnisse zu Eignung und Anwendung sowie auch zur Wirtschaftlichkeit eines Hybridantriebs gewonnen sein. Die Projektpartner erwarten zudem einen wesentlichen Erfahrungsgewinn im Umgang mit neuen Brennstoffen mit niedrigem Flammpunkt. Der sichere Betrieb soll in der konkreten Anwendung demonstriert werden und die Erkenntnisse sollen zu der Entwicklung von Vorschriften beitragen.

Das Forschungsprojekt „RiverCell“ nimmt damit die Herausforderung an, eine komplexe aber vor allem zukunftsfähige Energieversorgung an Bord herzustellen. Das dabei entstehende Produkt soll der Öffentlichkeit gerade im Hinblick auf den Hybrid-Antrieb mit der Brennstoffzelle die Machbarkeit und Ökologie komplexer Schifffantriebe zeigen und einen Anstoß für Folgeprojekte geben.

3. Aktueller Fortschrittsbericht

Bis Ende 2019, werden alle Aspekte der Testanlage für die Versuche an Land und der anschließenden Implementierung auf dem Versuchsträger (Demonstrator-Schiff) vorbereitet und erstmalig im Detail entwickelt. Gleichzeitig wird die prinzipielle Sicherheit und Genehmigungsfähigkeit der Brennstoffzellen-Hybridanlage wie auch der land- und schiffseitigen Brennstoffinfrastruktur mit den genehmigenden Behörden geklärt. Das Ziel ist ein genehmigungsfähiges Design mit geklärter Sicherheit.

Ab 2018 wird eine erste Testkonfiguration eines modularen „Energieraums“ komplett mit Brennstoffzellen und Energiespeicher und aller Peripherie an Land als Versuchsanlage aufgebaut. Diese soll ab Mitte 2019 erprobt werden. Ziel ist es bis Ende 2019 die Funktion und das Zusammenspiels der Teilsysteme im modularen „Energieraum“ für Binnenschiffe zu Erproben und zu Validieren.

Die Erkenntnisse aus den laufenden Arbeiten liefern einen aktiven Beitrag zur Entwicklung der entsprechenden Vorschriften für Binnenschiffe durch die zuständigen Behörden.

Mit seiner Aufgabenstellung trägt RiverCell2 insbesondere dazu bei, dass für die Binnenschifffahrt:

- das Potential der Hybridtechnologie für einen wirtschaftlichen und emissionsoptimierten Betrieb von Flusskreuzfahrtschiffen entwickelt und getestet werden kann,
- eine Grundlage für eine erfolgreiche Übertragung der Hybridtechnologie auf andere Binnenschiffe gebildet wird.
- die Anwendbarkeit und Praktikabilität von alternativen, nachhaltigen Brennstoffen mit niedrigem Flammpunkt prinzipiell entwickelt und getestet wird.
- ein Demonstrator entwickelt und realisiert wird, welcher für die Entwicklung von Vorschriften für Brennstoffe mit niedrigem Flammpunkt als Referenz dienen kann,
- die Technologie der HP-PEM Brennstoffzellen und der Energiespeicher für die Bedürfnisse der Binnenschifffahrt weiterentwickelt und getestet wird.
- durch die Erprobung der Brennstoffzellen unter Betriebsbedingungen eine Basis für einen breiten Einsatz von Brennstoffzellen geschaffen wird, sowohl mit Methanol als Brennstoff als langfristig auch mit anderen alternativen Brennstoffen.
- ein Alleinstellungsmerkmal in Bezug auf den Hauptantrieb und die Energieversorgung an Bord zur Technologieförderung am Standort Deutschland erreicht wird.

4. Eingesetzte Technologien

Ab 2018 wird die Testkonfiguration eines modularen „Energieraums“ komplett mit Brennstoffzellen und Energiespeicher und aller Peripherie an Land als Versuchsanlage konstruiert und aufgebaut.



Die Brennstoffzellenanlage basiert auf der entwickelten Marine HT-PEM Anlage mit einer nominellen Leistung von rund 120 kW. Als Brennstoff kommt ein vor Ort aufbereitetes Methanol-Wasser Gemisch zu Einsatz. Als Energiespeicher ist eine Li-Ionen Akkumulatoranlage mit rund 160 kWh vorgesehen.

5. (Teil-)Ergebnisse und Ergebnisverwertung

Die Arbeit in RiverCell2 basiert auf den in RiverCell1 gewonnen Erkenntnissen und Konzepten.

Wie an Land, erweist sich zwar in der gesamtheitlichen Nachhaltigkeitsbetrachtung („cradle to cradle“), dass rein elektrisch betriebene Fahrzeuge die beste Option wären, sofern die elektrische Energie aus erneuerbaren Quellen stammt und insbesondere die Batterien umweltfreundlich hergestellt und recycelt werden können. Mit Hinblick auf die in RiverCell gewonnenen Erkenntnisse zur Unterbringung von Tanks und Energiespeichern an Bord ist es jedoch absehbar, dass für die meisten Schiffstypen der reine Batterie-elektrische Antrieb auf Grund der Gewicht- bzw. Volumenbeschränkung zusammen mit der erforderlichen Reichweite auch mittelfristig nicht praktikabel sein wird. Entsprechend kann das Konzept der hybriden Energieerzeugung mit chemischen Energieträgern (alternative Brennstoffe) für Binnenschiffe auch mittelfristig als der zukunftsweisendste Ansatz bestätigt werden.

Eine fundamentale Erkenntnis hinsichtlich der Handhabung und Lagerung von alternativen Brennstoffen auf Binnenschiffen ist zudem, dass verflüssigte Gase als Schiffsbrennstoff für volumenkritische Schiffe aus Raum- und Gewichtsgründen (Tankgewicht) kaum praktikabel sind. Wasserstoff in Reinform wird gar für die meisten Schiffsanwendungen demnach als ungeeignet eingestuft. Methanol, als Wasserstoffträger, erweist sich in allen Aspekten als vielversprechendste Alternative zum Diesel.

Die Verfügbarkeit von repräsentativen Last- und Betriebsprofilen haben sich für die genaue Bestimmung der geeigneten Kapazitäten und Leistungen der Hybridkomponenten als ausschlaggebend erwiesen.

Hinsichtlich der regulatorischen Rahmenbedingungen für Binnenschiffe wurde dargestellt, dass weder die Brennstoffzellentechnologie, noch die dezentrale Energiearchitektur, noch die Verwendung von Methanol als Brennstoff zurzeit in der BinSchUO abgedeckt sind. Als größte bzw. zeitintensivste Herausforderung für das Projekt stellt sich hierbei der Genehmigungsprozess für diese Innovationen heraus, da solche als fallspezifische Einzelgenehmigungen auf EU-Ebene beim ZKR einzuholen sind.



6. Veranschaulichung

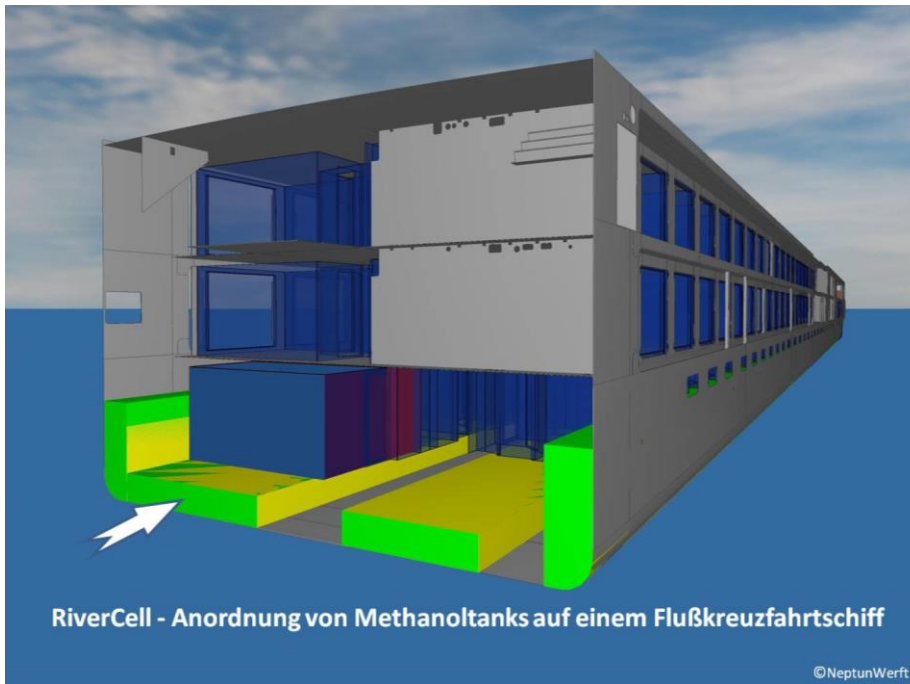


Bild1) Methanoltanks im Doppelboden eines Flusskreuzfahrtschiffs: Flüssiges Methanol kann praktisch ohne Nutzraumverlust in Struktur tanks im Schiff gelagert werden.

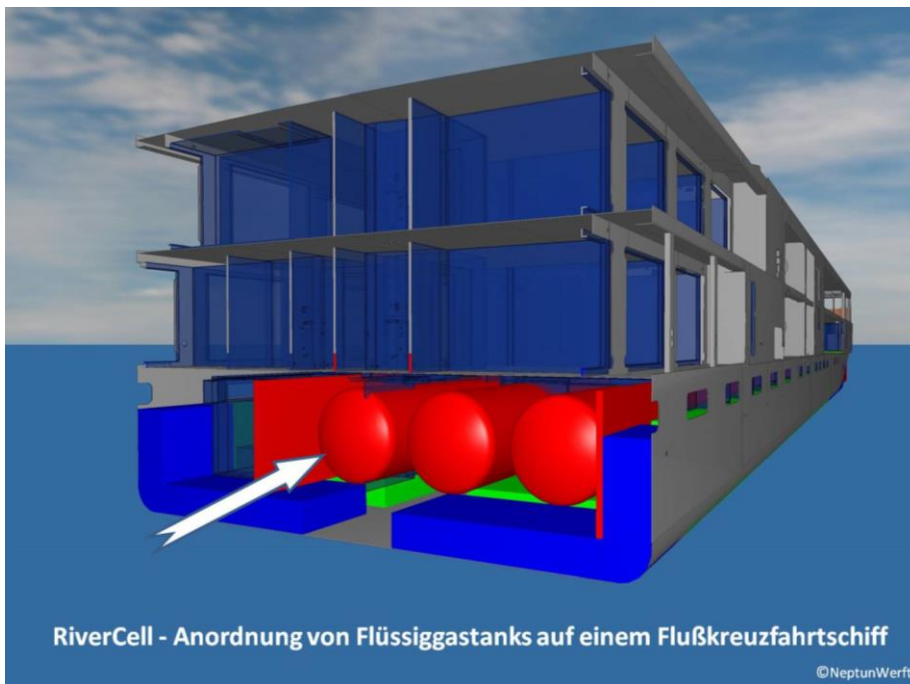


Bild 2) Flüssiggastanks (LNG) im Innenraum eines Flusskreuzfahrtschiffs: Erheblicher Nutzraumverlust und Mehrgewicht durch die Drucktanks.



RiverCell – Dezentrale Energieversorgung auf einem Flußkreuzfahrtschiff

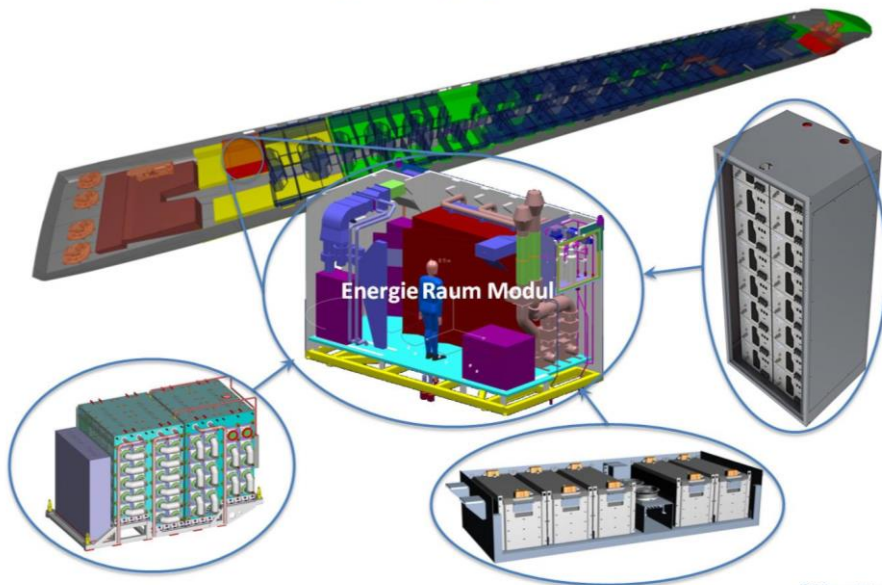
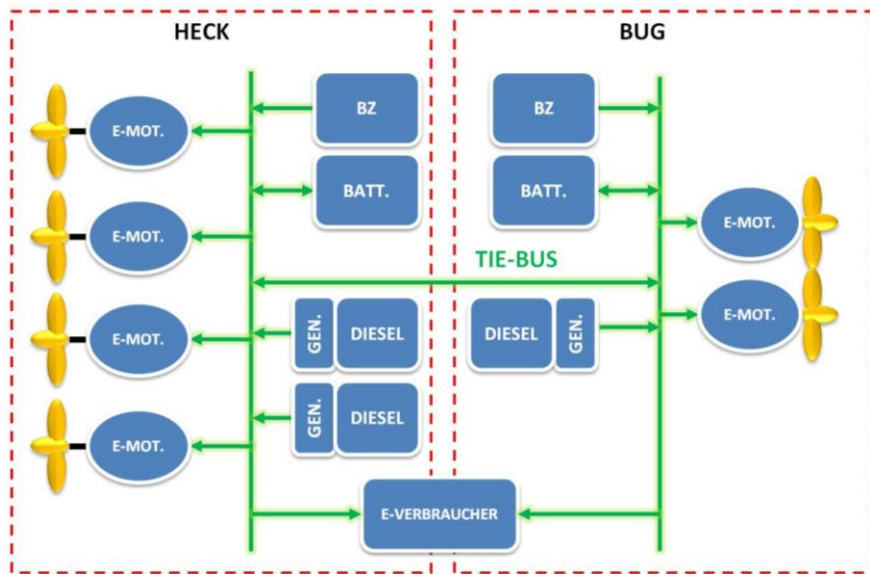


Bild 3) Flexible Energieversorgung mit dezentral angeordneten „Energie Raum Modulen“



RIVERCELL - DEZENTRALE HYBRID ENERGIEVERSORGUNG

©MEYER WERFT

Bild 4) Prinzipdarstellung eines hybriden Energienetzwerks

