

FORSCHUNGSBERICHTSBLATT

Brennstoffzellen für Boote und Leichtfahrzeuge in der Modellregion Bodensee / Teile 1-5 (Bodensee-Projekt)

Förderkennzeichen:

L7529001 (Teil 1: Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e.V.)

L7529002 (Teil 2: Hochschule Esslingen)

L7529003 (Teil 3: Sebastian Wider – Engineering Services)

L7529004 (Teil 4: Zentrum für Sonnenenergie u. Wasserstoff-Forschung BW)

L7529005 (Teil 5: Brennstoffzellen-Allianz Baden-Württemberg)

1. Kurzbeschreibung der Projektergebnisse

Das Projekt „Brennstoffzellen für Boote und Leichtfahrzeuge in der Modellregion Bodensee / Teile 1-5 (Bodensee-Projekt)“ wurde basierend auf dem Antrag an das Umweltministerium Baden-Württemberg vom 23.12.2008 am 01.03.2009 genehmigt und lief bis zum 31.1.2010. Projektträger ist der Projektträger Karlsruhe am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), vormals Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.

Eine wesentliche Zielsetzung des Bodensee-Projekts bestand in der Bildung weiterer Einzel-Vorhaben für das innerhalb des NIP-Programms (Nationales Innovationsprogramm Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie der Bundesregierung) laufende Leuchtturmprojekt BODENSEE. Der Leuchtturm ist im Programmbereich der „speziellen Märkte“ im NIP angesiedelt und wurde im Jahr 2008 mit vier Einzel-Vorhaben und einem Budget über 26 Mio. EUR gestartet. Die laufenden Projekte basieren allesamt auf Methanol-Brennstoffzellen (DMFC-Technologie) und auf der Reformierung von Flüssiggas.

Während der 11-monatigen Projektlaufzeit wurde vor allem in den sechs im Projekt identifizierten Schwerpunktregionen (Friedrichshafen, Konstanz, Lindau, Radolfzell, Freiburg und Ulm) der Weg für eine Zusammenarbeit in Einzel-Vorhaben im Bodensee-Projekt vorbereitet. Es fanden in den einzelnen Regionen jeweils mehrere Gesprächstermine mit kommunalen Entscheidungsträgern, zum Beispiel in Stadtwerken, Stadtverwaltungen oder Tourismusverbänden sowie mit Unternehmern und Hochschulpersonal statt. Es bildeten sich daraus erste Projekt-Konsortien und insgesamt vier Projektanträge/-skizzen mit einem Antragsvolumen über 13 Mio. EUR konnten für den NIP-Leuchtturm aus den Reihen des BW-Projektteams generiert und unterstützt werden. Dies sind:

Projekt 1: Entwicklung und Bau eines speziellen Brennstoffzellenantriebes und Integration in einen Carbonfaserrumpf in Leichtbauweise

- Konsortium aus den Firmen Yacht Design Sven Akermann / Carbon Großbauteile GmbH / C-Con GmbH mit Unterstützung von SWES
- Beantragtes Projekt-Budget: ca. 8 Mio EUR. Die 52%ige Beteiligung wird durch die beteiligten Firmen, welche vom Hauptinvestor der Firmen YSA und CGB eine entsprechende voll verbürgte Kreditlinie erhalten, erbracht.
- Das Ziel ist es innerhalb von 3-4 Jahren einen eigenständigen Brennstoffzellen-Antriebsstrang und die Anwendung Brennstoffzellen-Boot zu entwickeln

- Demonstration von 2 Booten
- Status: Projektskizze bei NOW eingereicht.

Projekt 2: Entwicklung, Demonstration und Flottenversuch von Freizeit-E-Fahrzeugen mit Brennstoffzellen-Range Extender auf Basis des e-Mobility - Zustellfahrzeugs.

- Projektpartner: eMobility Düsseldorf mit HS-Esslingen und weiteren Partnern wie Systaic AG, WebastoSolar, Schaeffler Gruppe und Spadaconcept (Italien)
- Potentielle Betreiber und Interessenten: Umweltverbände, z.B. die Deutsche Umwelthilfe e. V.
- Beantragtes Projekt-Budget: ca. 1.8 Mio. EUR
- Demonstration von 2-4 Fahrzeugen
- Status: Projektskizze bei NOW eingereicht.

Projekt 3: Einsatz und Erprobung des wasserstoffbetriebenen, modularen Brennstoffzellensystems Ulmer Stromschachtel (Teilprojekt Ulm)

- Projektpartner: SWU (Antragssteller) und UBzM
- Betrieb von Brennstoffzellen-Anwendungen durch die SWU (Stadtwerke Ulm): Geplant sind die Bordstromversorgung für 2 Sonderfahrzeuge, 3-5 portable Stromerzeuger, Antriebe für 2-3 Kleinelektrofahrzeuge und 1 Boot auf der Donau.
- Technologische Basis: Ulmer Stromschachtel der UBZM
- Beantragtes Projekt-Budget: ca. 1.5 Mio. EUR, 52%-Eigenanteil wird durch SWU erbracht.
- Status: Projektskizze durch SWU bei NOW eingereicht

Projekt 4: Brennstoffzellen-Fahrräder in Freiburg (Teilprojekt Freiburg)

- Projektpartner: Arriva (Postzustelldienst), Abfall- und Stadtreinigung FR (ASF), Fraunhofer ISE zusammen mit Fahrradtaxi FR als Betreiber. Clean Mobile und Masterflex als Fahrzeuglieferanten.
- Beantragtes Projekt-Budget: 2.3 Mio. EUR. Die Projektpartner sind auch in 1. Runde die Betreiber und bringen den Eigenanteil über 52% auf.
- Demonstration von 16 Brennstoffzellen Cargo-Bikes (Pedelects) für Postzustellung, Lastentransport, Wartungsdienste und Personentransport.
- Technologie: Antriebsunterstützung durch DMFC (Clean Mobile) und PEMFC (Masterflex und Clean Mobile)
- Status: abgestimmte Projektskizze bei NOW eingereicht
- Das Projekt in Freiburg wurde über Herrn Groos vom Fraunhofer Institut ISE mit der Projektleitung abgestimmt und dem Steuerkreis vorgestellt.

Mit den eingereichten Antragsskizzen wurden die Grundzüge gelegt, den Leuchtturm im Land zu verankern und ihm mehr Substanz zu verleihen. Die Projektphase des UVM hatte dabei die Rolle einer „Initialzündung“. Weitere Anträge können für das bis 2016 angelegte Leuchtturmprojekt eingereicht werden, so dass der Leuchtturm von der Bodensee-Region und Baden-Württemberg aus Kreise ziehen wird.

Nicht alle Aktivitäten des Bodensee-Projektes sind in dieser Form quantitativ als Erfolg messbar. Die Erfahrung aus vielen Gesprächen mit Betreibern hat gezeigt, dass die Chancen und Potentiale der Brennstoffzellentechnologie, gerade im Freizeitmarkt, nicht bekannt sind oder Ängste und Vorurteile gegenüber der Technologie bestehen. Das Projektteam hat vor diesem Hintergrund beachtliche Arbeit im Bereich der Information und Sensibilisierung von kommunalen Entscheidungsträgern geleistet. Diese geleistete Arbeit ist nicht direkt messbar, stellt jedoch den Nährboden für eine Einbindung von kommunalen Betreibern in Einzel-Vorhaben dar.

Die Gespräche haben auch gezeigt, dass die fehlende Infrastruktur für den Energieträger Wasserstoff ein Hemmnis vor allem in der Einführung von wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellenanwendungen darstellt. Je höher die Leistungs- und Reichweitenanforderungen werden, desto mehr wird der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur unabdingbar. Damit werden aber auch die Gesamtkosten für ein System bestehend aus Brennstoffzellen-Fahrzeug und H₂-Infrastruktur höher und die Anfangshürde der Startinvestition stellt selbst bei der Berücksichtigung von Fördermitteln für viele Kommunen und Unternehmen ein Problem dar. Letztendlich führten die Diskussionen aber zu einem Ansatz, der eine Chance hat und zumindest mittelfristig für Energieunternehmen interessant sein kann. Er greift das Thema der regenerativen Energieversorgung für mobile und stationäre Anwendungen in Form eines auf Wasserstoff als Energieträger und –speicher basierenden Systems auf und kombiniert dieses mit der Idee eines zukünftigen stark dezentralen Energieversorgungskonzeptes.

Die Herausforderung besteht nun darin, die begonnenen Gespräche außerhalb der Landesförderung erfolgreich weiterzuführen und so abzuschließen, dass weitere Projekte mit Baden-Württembergischen Firmen und Projektteilnehmern initiiert und umgesetzt werden können.

2. Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und/oder Technik durch das Projekt?

Mit den vier vorgestellten neuen Antragskizzen hat der Leuchtturm BODENSEE nicht nur an Substanz gewonnen, sondern wurde auch technologisch erweitert. In den bisher im NIP-Leuchtturm bereits geförderten Projekten kommen Brennstoffzellen auf Methanol- und Flüssiggas-Basis zum Einsatz. Den vier neuen Anträgen ist gemeinsam, dass sie allesamt wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen-Systeme einsetzen. Wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen bieten den Vorteil, dass auch größere Leistungen im Bereich von größer 2 KW realisiert werden können und dass der Energieträger Wasserstoff unter dem Einsatz erneuerbarer Energie (Biomasse, Wind, Sonne, Wasser) hergestellt werden kann. Durch die größeren Leistungen kann das Anwendungsspektrum im Leuchtturm über die Bordstromversorgung und Antriebe für Kleinstfahrzeuge (Zwei- und Dreiräder, Rollstühle) hinaus erweitert werden. In den Projektanträgen/-skizzen werden unter anderem Vorhaben zum Antrieb von Leichtfahrzeugen und Booten mit mehreren Kilowatt elektrischer Antriebsleistung dargestellt. NOW prüft derzeit die eingereichten Anträge. Der Umfang der beantragten Förderung hängt von der Begutachtung ab.

3. Nutzen, insbesondere praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen des Bodensee-Projekts: Einbindung von Akteuren aus Baden-Württemberg im Bereich der Technologie-Entwicklung sowie in der Demonstration.

Technologisches Know-How aus Baden-Württemberg

Über die vier Anträge für Einzel-Vorhaben sollen neue Akteure aus Baden-Württemberg in Form von innovativen Firmenneugründungen, Hochschulen, Instituten sowie Energieversorgern und Kommunen in den Leuchtturm eingebunden werden. Die Entwicklung des Range-Extender-Konzepts in Projekt 2 und des Bootsantriebs in Projekt 1 werden beispielsweise durch die Hochschule Esslingen und das Ingenieurbüro Sebastian Wider in Stuttgart geleistet – also Ingenieur Know-How aus Baden-Württemberg. Die in Projekt 3 eingesetzte „Ulmer-Stromschachtel“ wird durch die Ulmer Brennstoffzellen Manufaktur (UBzM) hergestellt und in die Anwendungen integriert. Die UBzM ist in Ulm (BW) ansässig. Auch die Bearbeitung der übergeordneten Leuchtturm-Themen soll von Baden-Württemberg aus erfolgen.

Demonstration in Baden-Württemberg

Aber nicht nur der Aufbau des technologischen Know-How, sondern auch die Demonstration der in den Anträgen dargestellten Anwendungen sollen im Land erfolgen. Die Kommunen Ulm und Freiburg haben sich als sehr offen für eine Demonstration gezeigt. Die in Projekt 3 skizzierten Anwendungen werden durch die Stadtwerke Ulm (SWU) betrieben. Die SWU bringen die geforderten Eigenmittel von 52% des Projektbudgets ein. In Freiburg (Projekt 4) soll der Betrieb durch den lokalen Postzustelldienst Arriva und durch die Stadtreinigung Freiburg erfolgen.

Zusammen mit der Stadt Friedrichshafen laufen derzeit intensive Gespräche mit den technischen Werken Friedrichshafen (TWF) und der Messe Friedrichshafen über den Aufbau eines eigenständigen Wasserstoffprojektes und den Betrieb der eMobility-Fahrzeuge aus Projekt 2. Sowohl die Stadtwerke Friedrichshafen als auch die Stadtwerke Konstanz haben zwischenzeitlich Stabsstellen eingerichtet, die sich mit den Themen 'Intelligente Netze', 'Elektrizitätsverteilung und – Speicherung', sowie erneuerbare Energiequellen, -formen und -träger beschäftigen. Beide Stabsstellen wurden für den Bereich der Anwendung von Wasserstoff und Brennstoffzellen aufgefordert, Entscheidungsvorlagen für die jeweiligen Geschäftsleitungen vorzubereiten, wobei u.a. ein gemeinschaftliches Projekt im Rahmen des Energieverbundes der Versorger auf der deutschen Bodenseeseite diskutiert wird.

Mit den in Radolfzell ansässigen Umweltverbänden wurde eine grundsätzliche Übereinkunft zum Betrieb von Brennstoffzellen-Fahrzeugen vereinbart. Im Bereich Boote gibt es konkrete Gespräche mit der Insel Mainau über ein Demonstrationsprojekt von Brennstoffzellen-Booten. Details zu den Gesprächen sind den Abschlussberichten zu entnehmen. Die Gespräche werden auch nach Auslauf der Landesförderung durch die Projektpartner fortgesetzt.

4. Ergebnistransfer - auch in projektfremde Anwendungen und Branchen: PR und Öffentlichkeitsarbeit für das Bodensee-Projekt

Im Rahmen des Landesprojektes wurden erste Aktivitäten einer systematischen und projektübergreifenden Außendarstellung und Kommunikationsstrategie der im NIP–Leuchtturm geförderten und geplanten Projekte verfolgt. Durch Kommunikationsmaßnahmen und PR-Arbeit wurde damit nicht nur das Landesprojekt, sondern auch der Leuchtturm insgesamt vermehrt in der Öffentlichkeit wahrgenommen. Mit der Kernbotschaft, durch die Brennstoffzellentechnologie nachhaltig einen emissionsfreien Tourismus zu ermöglichen und damit die Innovationskraft in der Bodenseeregion zu stärken, wurden regionale Entscheidungsträger und die allgemeine Öffentlichkeit sensibilisiert und potentielle Projektpartner akquiriert. Durch die Schirmherrschaft von Umweltministerin Tanja Gönner erfolgte auf oberster politischer Ebene eine wichtige Unterstützung des Projekts.

Als besonders erfolgreich sei an dieser Stelle die mit etwa 80 Teilnehmern gut besuchte Roadshow in Friedrichshafen erwähnt. Vertreter aus Kommunen, EVUs, Politik und Presse nahmen an dem Event teil und konnten sich in Vorträgen über die Anwendungsmöglichkeiten von Brennstoffzellen im Freizeitmarkt sowie über Möglichkeiten einer Projektbeteiligung informieren und dabei auch die Technologie 'live' im Einsatz erleben. Ebenso wurde der „Workshop Boote“ mit 50 Teilnehmern an der Hochschule Konstanz durchgeführt. *An diesem waren* deutsche und österreichische Hersteller von Brennstoffzellen-Booten sowie die damit befassten Werften vertreten. Darüber hinaus wurde das Projekt über 100 kommunalen Entscheidungsträgern im Rahmen der Mainauer-Mobilitätstage sowie auf dem Regionaltreffen der Tourismusverbände in Friedrichshafen präsentiert. Ein Fachreferat für den Umweltausschuss der IBK wurde in Appenzell gehalten. Insgesamt konnten über die Veranstaltungen etwa 300 Personen erreicht und strategisch wichtige Kontakte geknüpft werden.

Für die Außendarstellung des Projekts wurde ein einheitliches und professionelles Projektdesign entwickelt und konsequent in Form einer Webseite, Postern, einem Flyer sowie einer Projektpräsentation umgesetzt.

Weiter Informationen zum Projekt:

www.bodensee-projekt.de