

**Steckbrief zum Projektfortschritt  
halbjährlich & öffentlich**

# Hydrogen Mobility Concept - Analyse, Bewertung und Modellbildung eines neuartigen Mobilitätskon- zepts auf Basis von Brennstoffzellenfahrzeugen

## 1. Liste der Verbundpartner mit Laufzeit:

Förderkenn- zeichen	Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Gesamtsumme	Fördermittel
03B104001A/ 03B104001A2	Linde AG	01.01.2017	02.01.2019	598.504 €	202.893 €
03B10401B	Technische Universität München, Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik	01.01.2017	31.12.2018	301.042 €	301.042 €
				<b><u>899.546 €</u></b>	<b><u>503.935 €</u></b>

## 2. Projektkurzbeschreibung

Die Linde AG hat auf eigene Kosten eine Flotte von 50 Brennstoffzellenfahrzeugen (FCEV) im Großraum München auf die Straße gebracht (Kosten hierfür sind nicht Bestandteil dieses Projektes). Diese FCEV werden im Rahmen des Linde-Projekts „BeeZero“ von privaten Endnutzern in Form eines Carsharing-Konzeptes genutzt. Hierdurch wird die Technologie für die Endnutzer selbst erfahrbar und die Akzeptanz der Technologie in der Bevölkerung erprobbar. Neben dem reinen Carsharing – welches nicht Bestandteil dieses Projekts ist – sollen im Rahmen von Untersuchungs- und Forschungsarbeiten Erkenntnisse zum Aufbau von FCEV/H2-Mobilitätskonzepten gewonnen werden. Dazu werden die individuellen Eindrücke der Nutzer bezüglich des Fahrzeugs, der Tankstelleninfrastruktur, des Tankvorganges und der Technologie im Allgemeinen, sowie die Nutzung der Fahrzeuge durch Sofort- und Intervallbefragungen regelmäßig dokumentiert und ausgewertet.

Der Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik an der Technischen Universität München übernimmt in diesem Kooperationsprojekt die Analyse des FCEV-Einsatzes unter Realbedingungen. Die inhaltlichen Schwerpunkte liegen dabei auf der Analyse von Fahrzeugen, Infrastruktur und Endnutzerverhalten. Ziel ist die Erforschung der Eignung der aktuell am Markt verfügbaren Wasserstofffahrzeuge für das alltägliche Mobilitätsbedürfnis in Großstädten am Beispiel München. Weiterhin soll untersucht werden, in welcher Weise der Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur erfolgen kann, um die Verwendung von FCEV attraktiver zu gestalten.

## 3. Aktueller Fortschrittsbericht für das Vorhaben unter Berücksichtigung der folgenden Fragen:



Durch das Konzept entsteht eine große Menge an Kontaktpunkten zwischen Nutzer, FCEV und Tanksystem. Neben dem reinen Betrieb dieser Fahrzeuge lassen sich hier Nutzerprofile für den inner- und außerstädtischen Verkehr, sowie auf Kurz-, Mittel- und Langstrecken ableiten. Die dauerhaft intensive Nutzung der Fahrzeuge auf verschiedenen Strecken ermöglicht zudem eine Validierung der angegebenen Fahrzeugleistungen und -kosten sowie Analysen hinsichtlich des Kraftstoffverbrauchs. Zu diesem Zweck erfolgt der Aufbau einer Fahrzeugsimulation, die mithilfe von realen Fahrprofilen validiert werden kann und somit den simulativen Vergleich mit anderen Fahrzeugkonzepten zulässt. Gleichzeitig bedeutet die angestrebte hohe Nutzungsdichte der FCEV eine ausgeprägte Nutzung der gegebenen Tankstelleninfrastruktur. Hierdurch werden diese unter Bedingungen betrieben, die vergleichbar mit Vollast-Bedingungen sind. Die Anlagentechnik wird hier gezielt auf die Probe gestellt und somit Erkenntnisse über Zuverlässigkeit, Leistungsgrenzen und Wirtschaftlichkeit gewonnen.

Die Erkenntnisse aus der Analyse dieser Daten sind für die zukünftige Planung von Tankstellenclustern von ausschlaggebender Bedeutung, um diese bzgl. Nutzungsanforderungen und Leistungsfähigkeit entsprechend optimal auslegen zu können. Jedoch nicht nur die Tankstellentechnologie, sondern auch die Platzierung zukünftiger Standorte, sowohl im Stadtgebiet Münchens als auch überregional, steht im Fokus der Kooperation. Der Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik (Prof. Lienkamp) der Technischen Universität München entwickelt hierfür eine agentenbasierte Simulationsumgebung, die Flotten von FCEV in den städtischen Kontext einbettet und dabei deren Interaktion mit der Infrastruktur abbildet. Dies ermöglicht schließlich die Analyse von aktuellen Randbedingungen der Wasserstoffmobilität sowie die Planung der zukünftigen Wasserstoffmobilität im urbanen Kontext.

Die Betankungsinfrastruktur im Großraum München ist durch die im Zuge des H2O-Projektes gebauten Tankstellen vorhanden. Die von Linde AG bereitgestellten Fahrzeuge heben die Fahrzeugdichte bedeutend und Wasserstoffmobilität ist zum ersten Mal unter praxisnahen Bedingungen möglich. Hierdurch kann das Zusammenspiel zwischen Infrastruktur und Fahrzeugflotte genau untersucht und Schlüsse für die Ausweitung der Technologie in anderen Städten gezogen werden. Sämtliche Erkenntnisse, die dazu beitragen diese zukunfts-trächtige Entwicklung bestmöglich umzusetzen, leisten einen großen Beitrag zur Etablierung der Technologie. Das Projekt „Linde Hydrogen Mobility Concept“ beinhaltet genau diese Tätigkeiten.

#### **4. (Teil-)Ergebnisse und Ergebnisverwertung**

Das als Basis für das Förderprojekt genutzte FCEV-Carsharing hat hohe Visibilität in der Öffentlichkeit erreicht, sowohl für das Angebot selbst als auch für die Wasserstoff-/Brennstoffzellenmobilität. Über das Projekt wurde in zahlreichen überregionalen und internationalen Medien berichtet. Zudem wird das Projekt in öffentlichen Diskussionen bzgl. zukünftiger Antriebstechnologien regelmäßig als Referenzprojekt für die Vorteile der Brennstoffzelle herangezogen.



Im Projekt Linde Hydrogen Mobility Concept werden die Nutzerakzeptanz, die Alltagstauglichkeit der Fahrzeuge und der Betankungsinfrastruktur analysiert. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse dienen zum einen FCEV-Herstellern und H2-Tankstellenherstellern als Input für zukünftige Entwicklungen und Optimierung der Technologien. Hierunter fallen beispielsweise Anforderungen hinsichtlich der FCEV-Reichweiten oder der Ergonomie im Betankungsprozess. Zum anderen dienen die Daten der Optimierung der zukünftigen Auslegung von H2-Tankstellennetzen.

Die im Rahmen der Kooperation gewonnen Forschungsergebnisse werden durch Veröffentlichungen des Lehrstuhls für Fahrzeugtechnik der internationalen Forschungsgemeinschaft zugänglich gemacht. In diesem Kontext ist gerade die simulative Analyse, welche sowohl mikroskopisch auf Fahrzeugebene als auch makroskopisch im urbanen Kontext durchgeführt wird, von internationalem Interesse. Die Untersuchung der FCEV unter Realbedingungen erlaubt außerdem eine Verifizierung und Validierung der entwickelten Simulationswerkzeuge, um deren Genauigkeit und Aussagekraft zu erhöhen.

