

Dr. Daniel Wothe

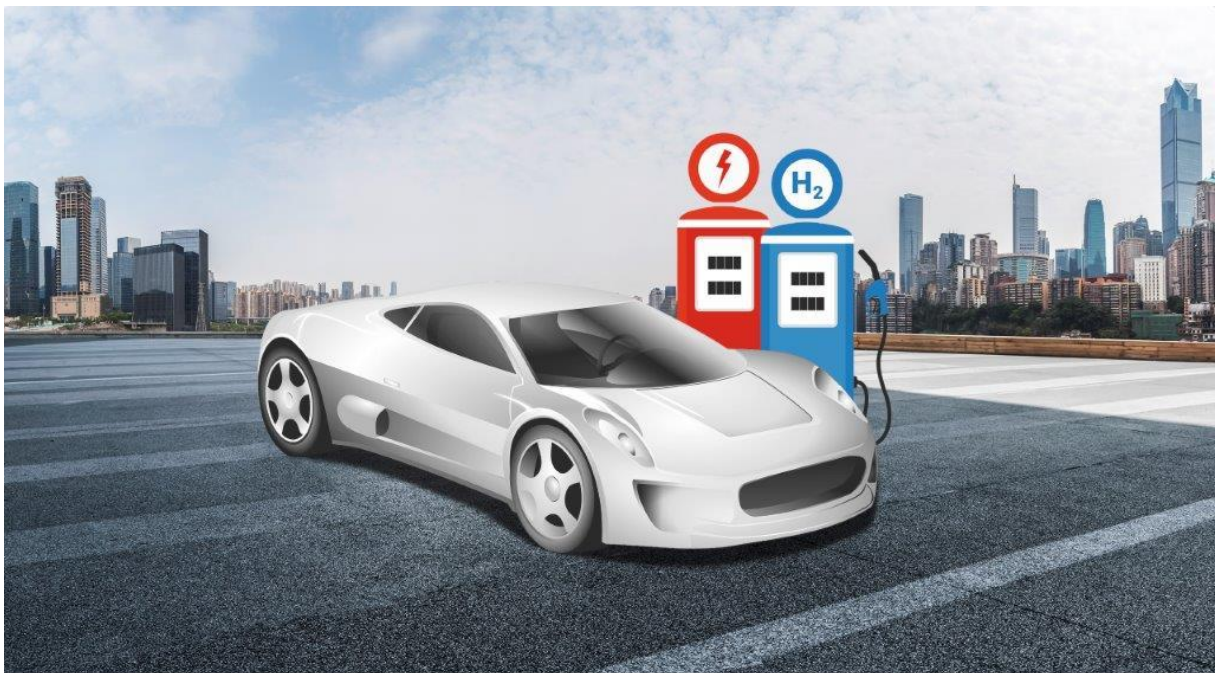
Wasserstoff als vielversprechender Energieträger: Was fehlt zum Durchbruch?

Mit dem von der FCHJU geförderten TAHYA Projekts ist ein wesentlicher Schritt getan.

WASSERSTOFF KANN ZU VERGLEICHBAREN KOSTEN MOBILITÄT ERMÖGLICHEN MIT DEN TECHNOLOGIESPRÜNGEN WIE BEIM BATTERY ELECTRIC VEHICLE (BEV)

„Die Brennstoffzelle ist die konsequenteste Form des elektrischen Fahrens.“

Peter Mertens, vormaliger Entwicklungschef bei Audi.



Alternative Antriebe für die Mobilität der Zukunft dominieren das Tagesgeschäft der Automotive OEMs in den Entwicklungsbereichen. Derzeit spielt die Elektrifizierung des Antriebs für rein batterieelektrische PKWs (BEV) und Hybridsysteme die Hauptrolle. In den letzten 5 Jahren sind deutliche Technologiesprünge in der Zelltechnologie und der Batteriemodultechnik gelungen, die es einem BEV ermöglichen zwischen 70.000 und 140.000 km Laufleistung kostenseitig gleichauf mit einem entsprechenden Dieselmotorenmodell zu liegen.

Der Wasserstoff in den FCEV (Fuel Cell Electrical Vehicle) hat gegenwärtig einen schweren Stand. Hier kann mit der Verfügbarkeit des Wasserstoffs argumentiert werden, da dieser kein Primärenergieträger ist. Zudem sind die Fahrzeugvarianten mit wenigen Modellen überschaubar und mit ca. 400 zugelassenen Fahrzeugen kann das derzeit nicht wirklich als Markt, sondern eher als Technologieprojekt bezeichnet werden. Warum ist das so?

Die Kostentreiber beim Wasserstoff liegen im Speichersystem und der Brennstoffzelle. Beide Aggregate müssen es mit dem Batteriemodul aufnehmen, um wettbewerbsfähig zu sein. Überdies ist der Wasserstoff nicht direkt verfügbar, sondern es muss zuerst einmal mindestens die gleiche Energie hineingesteckt werden, die später wieder in der Brennstoffzelle zu elektrischer Energie zurückverwandelt wird. Hier liegt die eigentliche Herausforderung.

Bei der heutigen Brennstoffzellenentwicklung, verglichen mit den ersten Brennstoffzellen-Generationen, konnte der teure Platinanteil um bis zu 80 % reduziert werden und Potenzial für weitere Kosteneinsparungen ist zudem vorhanden. Die ca. 400 Wasserstofffahrzeuge in Deutschland stellen noch kein Volumen dar, sodass aktuelle Preise eher am Prototypen anzusiedeln sind. Zur Entwicklung eines kosteneffizienten Wasserstoffspeichersystems konnten wir im Rahmen des TAHYA Projekts bereits einen Proof of Concept für einen COPV (Composite Overwrap Pressure Vessel) Drucktank mit 700 bar Druck und 5,3 kg Speicherkapazität aufzeigen. Die Kosten können unter 400 € pro kg Wasserstoff liegen! Das reicht für eine Reichweite von 500-700 km.

In der Wasserstofferzeugung ist ein wesentlicher Innovationssprung durch die Dialysatorentwicklung gegeben. Im Falle der 30 Megawatt Formate, die direkt die Überkapazitäten der Windparks nutzen, kann Wasserstoff zu ca. 3,50 € / kg (700 bar komprimiert) zu erzeugt werden. Auf diese Weise kann die vorhandene Energiekapazität genutzt und in eine gut speicherbare Form übertragen werden. Der so erzeugte Wasserstoff kann über die vorhandenen Gaspipelines transportiert und in Haushalten zur Wärmezeugung oder direkt verdichtet für mobile Speicheranwendungen verwendet werden.

Derzeit liegt der Einsatzschwerpunkt im Nutzfahrzeug und Baumaschinenbereich. Hier läuft die erste Welle der Systemintegration, da der Bauraum für Tanks verfügbar und gesonderte Tankstationen schnell realisierbar sind.

Innerhalb der nächsten 10 Jahre wird der Wasserstoff als Energiespeicher in den PKW Einzug halten.

Die Abbildung 1 zeigt schematisch die Kostenverläufe über der Laufleistung für die verschiedenen Antriebskonzepte.

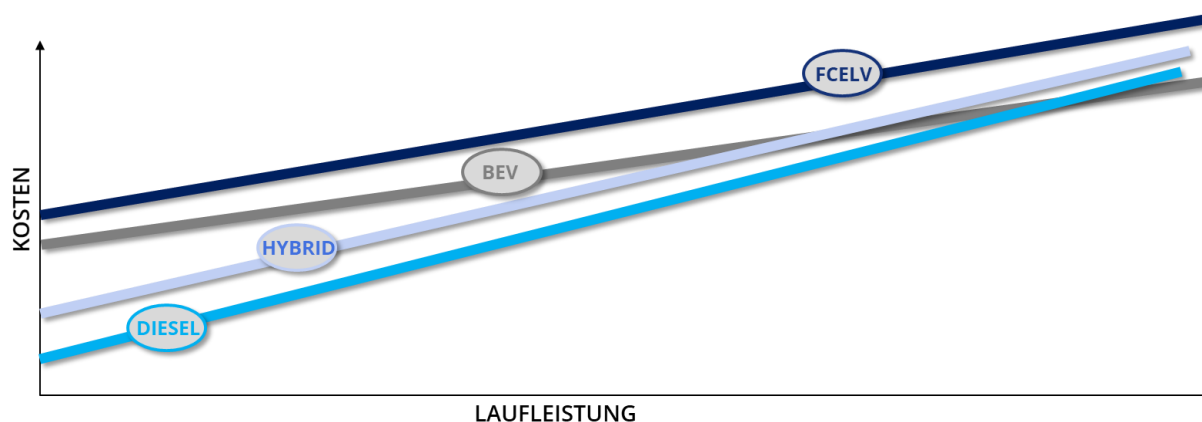


Abb.1: Systemvergleich der Gesamtkosten über die Laufleistung

Die Kosten des jeweiligen Systems sind mehr vom Anwendungsfall und den Betriebsprämissen geprägt, als von den reinen Systemkosten. Auf lange Sicht ist der BEV trotz der höheren Einstiegsinvestition das günstigste Fahrzeug, sofern längere Ladezeiten akzeptiert werden können.

Wasserstoff und Kraftstoff sind in wenigen Minuten nachgetankt. Derzeit ist das Tankstellensystem mit 100 PKW Stationen für Wasserstoff noch recht dünn, wenngleich für die real existierenden 400 FCEV überdimensioniert mit 4 Fahrzeugen pro Tankstation!

Deutschland sollte dennoch Gas geben, um nicht abermals von Entwicklungen auf dem chinesischen Markt abgehängt zu werden. Hier laufen breite Bestrebungen seitens der Regierung und zahlreicher Unternehmen diese Technologie zu entwickeln Ein Anteil von 20 % an der Fahrzeugflotte ist bis 2030 prognostiziert.

AUSBLICK

Der große Vorteil liegt an der Möglichkeit einen rein elektrischen Antrieb zu konstruieren mit einer Versorgungsschnittstelle aus Batteriemodul oder Wasserstoff und Batteriemodul. Dies könnte auf der gleichen Plattform geschehen und der Kunde wählt je nach Einsatzspektrum das Speichermedium: Nur Batterie oder kleine Batterie und großer Wasserstofftank bzw. mittlere Größe für Batterie und Wasserstofftank. Denn ohne Batterie geht es nicht. Übliche Brennstoffzellen leisten zwischen 70 und 150 kW. Für Spitzenleistungen und Rekuperation wird die Batterie benötigt. Die Wasserstofftechnologie kann als Range Extender für die batterieelektrischen Systeme gesehen werden und stellt somit eine Ergänzung und keine Konkurrenz hin zu einer emotionsfreien, elektromobilen Welt dar.

Die wesentlichen Vorteile:

- *Verzicht auf konventionelle Antriebe mit aufwendiger Abgasreinigung*
- *Schneller Tankvorgang in wenigen Minuten*
- *Bei Bedarf hohe Reichweiten*
- *Geringeres Gewicht da Batterien über 50 kWh nicht mehr benötigt werden*
- *Weniger Rohmaterialbedarf an Lithium und Cobalt*

Für eine Elektromobile Zukunft kommen wir am Wasserstoff nicht vorbei!



AUTOR & IHR VERSIERTER KONTAKT BEI POLARIXPARTNER**DR. DANIEL WOTHE**

POLARIXPARTNER GmbH
Graf-Siegfried-Str. 32, 54439 Saarburg, Deutschland
www.polarixpartner.com

Tel. +49 6581 8290-242

Mobil +49 151 52743442

E-Mail Daniel.Wothe@polarixpartner.com

EXPERTISE

- Mehr als zehn Jahre Erfahrung als Berater vorwiegend in der chemischen und pharmazeutischen Industrie sowie in Automotive und Energie
- Neue Mobilitätskonzepte: Material- und Prozessoptimierung für Batterien, E-Antriebe, Brennstoffzelle und Leistungselektronik
- Tiefe Prozesskenntnisse im Bereich Supply Chain, Produktion, Instandhaltung, Qualität, Produktentwicklung und F&E
- Kostenmanagement, Operational Excellence, KVP und Lean
- Organisationsentwicklung und Change-Management
- Schnittstellenübergreifende Planungs- und Steuerungsprozesse

ÜBER POLARIXPARTNER

MANAGEMENT. BERATUNG. MACHEN. POLARIXPARTNER ist die Managementberatung für die fertige Industrie. Als langjährige Industrie-Insider sind wir gerne Ihr verlässlicher Leitstern auf dem Weg zum Erfolg – zielgebend wie früher der Polarstern für die Seefahrer. Unser Ansatz ist ganzheitlich und wir verfolgen eine umsetzungsorientierte Philosophie: Dabei tauchen wir analytisch und strategisch tief in Ihre Kernprozesse ein – werden aber auch direkt auf dem Shopfloor aktiv und sorgen für eine optimale Verbesserung entlang Ihrer gesamten Wertschöpfungskette. **VORDENKEN. OPTIMIEREN. UMSETZEN.**