

## Workshop 2

### **E-Mobilität – Von der Energiewende zur Verkehrswende**

Zunehmender Wohlstand und technischer Fortschritt führen dazu, dass die motorisierte Mobilität global gesehen enorm wächst. Diese Tendenz wird kraftstoffbedingte Treibhausgasemissionen weiter ansteigen lassen, wenn nicht alternative Antriebskonzepte und entsprechende Infrastrukturen aufgebaut werden. Der Entwurf des deutschen Klimaschutzplans 2050 sieht vor, ab 2030 weitgehend nur noch Autos zuzulassen, die ohne Benzin und Diesel betrieben werden. Hier wird neben batterieelektrischen Lösungen auch auf Wasserstoffantriebe verwiesen. Wie und mit welchen Anteilen diese Technologien optimal in das Energiesystem eingebunden werden können, ist bislang aber unklar.

Die verschiedenen Fahrzeugkonzepte haben ganz unterschiedliche Auswirkungen auf das Energiesystem und die Art der Kraftstoffbereitstellung: Während batterieelektrische Fahrzeuge Strom aus Erneuerbaren Energien direkt und effizient einsetzen können, stellen sie eine zusätzliche Belastung für die Verteilnetze dar und bieten für einige Anwendungen noch nicht die notwendige Reichweite. Auf Wasserstoff basierende Mobilitätskonzepte können hier eine sinnvolle Ergänzung sein, weisen jedoch eine schlechtere Umwelteffizienz auf und benötigen aufwendige Infrastruktur.

In unserem Workshop stellten wir die Frage, an welchen Stellen der Verkehrswende die Unsicherheiten und Konflikte noch besonders groß sind. Wo kann die Forschung unterstützen, Klarheit in die Diskussion bringen und erfolgreiche Transformationspfade für Politik und Gesellschaft identifizieren? Unsere Diskussion ging von drei Thesen aus:

- ▶ Der zukünftige Straßenverkehr besteht nicht nur aus batterieelektrischen Fahrzeugen, sondern auch aus Wasserstofffahrzeugen.
- ▶ Je nachdem, wie stark sich Wasserstoff- und Batteriefahrzeuge im Verkehrssektor durchsetzen, wird das Energiesystem der Zukunft deutlich anders aussehen.
- ▶ Wir brauchen daher eine gesellschaftliche Debatte zur Rolle von Batterie- und Wasserstofffahrzeugen in der Zukunft – denn damit stellen wir die Weichen für ein nachhaltiges Energiesystem.

Auf den folgenden Seiten haben wir die Ergebnisse der Diskussion in den Workshops für Sie zusammengefasst.

# Der zukünftige Straßenverkehr besteht nicht nur aus batterieelektrischen Fahrzeugen, sondern auch aus Wasserstofffahrzeugen

Ja!

aber...

## Weil...

- ▶ BEV\* nicht alle Nutzeranforderungen (Reichweite, Tank-/Ladedauer) erfüllen können, insb. bei Nutzfahrzeugen
- ▶ Ladeinfrastruktur für Menschen ohne eigene Garage nicht flächendeckend möglich sein wird
- ▶ Die Nutzung öffentlicher Ladeinfrastruktur bei wirtschaftlichem Betrieb teuer sein wird
- ▶ BEV eine Belastung für die Stromnetze darstellen können und FCEV\* wertvolle Flexibilität in den Stromsektor bringen können
- ▶ Schnellladen von BEV nur die Ausnahme und nicht die Regel werden darf, um Lastspitzen zu reduzieren
- ▶ FCEV für Deutschland industriepolitisch interessanter sind als BEV
  - ▶ Deutsche Zulieferer hätten bei FCEV Aussicht auf Folgeprodukte, bei Batterien liegt die Kernkompetenz und Produktion im Ausland

- ▶ Ein FCEV zu fahren wird teurer sein, als ein BEV – wenn die Politik nicht eingreift
- ▶ Für beide Technologien ist Lade-/Tankinfrastruktur Voraussetzung (Henne-Ei-Problem)
- ▶ Wirtschaftlichkeit von H<sub>2</sub>-Infrastruktur wird voraussichtlich erst spät erreicht, weil der Nutzen für das Energiesystem noch nicht ausreichend wahrgenommen wird
- ▶ Aktuelle Gebührenstruktur (EEG-Umlage, Steuern etc.) macht „grünen“ Wasserstoff unwirtschaftlich
- ▶ Durch rapide sinkende Zellpreise stellen stationäre Batterieanwendungen ebenfalls eine Flexibilitätsoption im Stromsektor dar
- ▶ Die THG-Neutralität des verwendeten Wasserstoffs und des Stroms für BEV muss garantiert sein
- ▶ Lade-/Tankinfrastrukturen wachsen parallel – welche Anteile sind volkswirtschaftlich sinnvoll?
- ▶ Zielkonflikte werden zu wenig anwendungsspezifisch beachtet und verglichen

## Was muss passieren?

EE-Stromerzeugung, BEV-Mob. und H<sub>2</sub>-Mob. müssen gemeinsam gedacht und in einem Zielsystem zusammengeführt werden.

\* BEV = Battery Electric Vehicles (batterieelektrische Fahrzeuge)  
FCEV = Fuel Cell Electric Vehicles (Wasserstofffahrzeuge)

# Je nachdem, wie stark sich Wasserstoff- und Batteriefahrzeuge im Verkehrssektor durchsetzen, wird das Energiesystem der Zukunft deutlich anders aussehen



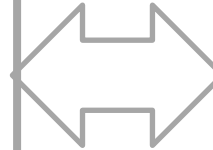
## Was wir wissen:

- ▶ BEV ist das effizienteste Fahrzeugkonzept. Hohe Marktdurchdringungen von BEV führen jedoch zu Lastspitzen, die neue Anforderungen an Netze stellen
- ▶ Der Ladebedarf von BEV kann nur begrenzt flexibilisiert werden
- ▶ Die Energieversorgung von BEV ist ein neues Geschäftsfeld, in dem noch kein Akteur dominiert
- ▶ Intrasektoral betrachtet benötigt ein FCEV knapp dreimal so viel Primärenergie wie ein BEV
- ▶ Durch Sektorenkopplung sinkt dieser Mehrbedarf der FCEV erheblich, weil sie, zeitlich flexibel eingesetzt, Überkapazitäten der Stromerzeugung nutzen
- ▶ FCEV reduzieren Speicherbedarf im Stromsystem
- ▶ Wasserstoffherzeugung kann sowohl dezentral als auch zentral erfolgen



## Noch unbekannt:

- ▶ Wird die Voraussetzung „100 % Erneuerbare Energieversorgung für den Verkehrssektor“ erfüllt?
- ▶ Wie entwickeln sich Luft-, Schienen- und Schiffverkehr? Auch diese Teilsektoren werden das Energiesystem der Zukunft beeinflussen
- ▶ Wie entwickeln sich neben dem Energiesystem das zukünftige Stromnetz und Wärmesystem?



Von diesen Faktoren hängt der benötigte Zubau von EE, Speichern und Netzen ab!

Die Sensitivität auf Änderungen des Verkehrskonzeptes und Robustheit gegenüber variierender Rahmenbedingungen muss bei der Auslegung des Stromsystems berücksichtigt werden.

# Wir brauchen eine gesellschaftliche Debatte zur Rolle von Batterie- und Wasserstofffahrzeugen in der Zukunft



## Was muss konkret diskutiert werden?

- ▶ Es gibt keinen Königsweg, BEV und FCEV haben Vor- und Nachteile und können unterschiedliche Mobilitäts- und Transportanforderungen erfüllen
- ▶ Die Konzepte funktionieren nicht für alle Bevölkerungs- und Nutzergruppen gleichermaßen gut
- ▶ Politisch-regulatorische Eingriffe und Anreize sind nötig, um die Voraussetzungen für den Aufbau von Lade- und Wasserstoffinfrastruktur zu schaffen
- ▶ Große Teile der deutschen Wirtschaftsleistung hängen gegenwärtig von konventionellen Fahrzeugen ab. Die Transformation zu BEV und FCEV hat jeweils unterschiedliche industriepolitische Auswirkungen
- ▶ Für Kunden wird eine andere TCO-Struktur entstehen (Capex + Opex). Hierfür müssen Verständnis und Akzeptanz geschaffen werden, BEV und FCEV müssen von der Wirtschaft praktikabel und attraktiv gestaltet werden
- ▶ Die Politik muss mehr Anreize zum Umstieg auf BEV und FCEV schaffen. Ein Appell an das Umweltbewusstsein der Nutzerinnen und Nutzer allein genügt nicht für eine erfolgreiche Verkehrswende
- ▶ Die Umstellung erfordert in jedem Fall den Zubau Erneuerbarer Energien und ggf. zusätzliche Speicher. Die Mengen sind abhängig vom Anteil der BEV und FCEV. Aufklärung und Akzeptanz müssen geschaffen werden

## Fazit?

Eine Debatte genügt nicht, wir müssen schon jetzt handeln, um die klimapolitischen Ziele noch erreichen zu können – etwa indem man eine Initialinfrastruktur für Wasserstoffmobilität aufbaut.



Wir bedanken uns für Ihre Teilnahme!

