



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



Fachworkshop

Hybrid-Oberleitungsbusse – Ein Beitrag zur Gestaltung der Energiewende im Verkehrs- sektor oder Techniknostalgie?

**im Rahmen der
Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie
der Bundesregierung (MKS)**

am 11. März 2015

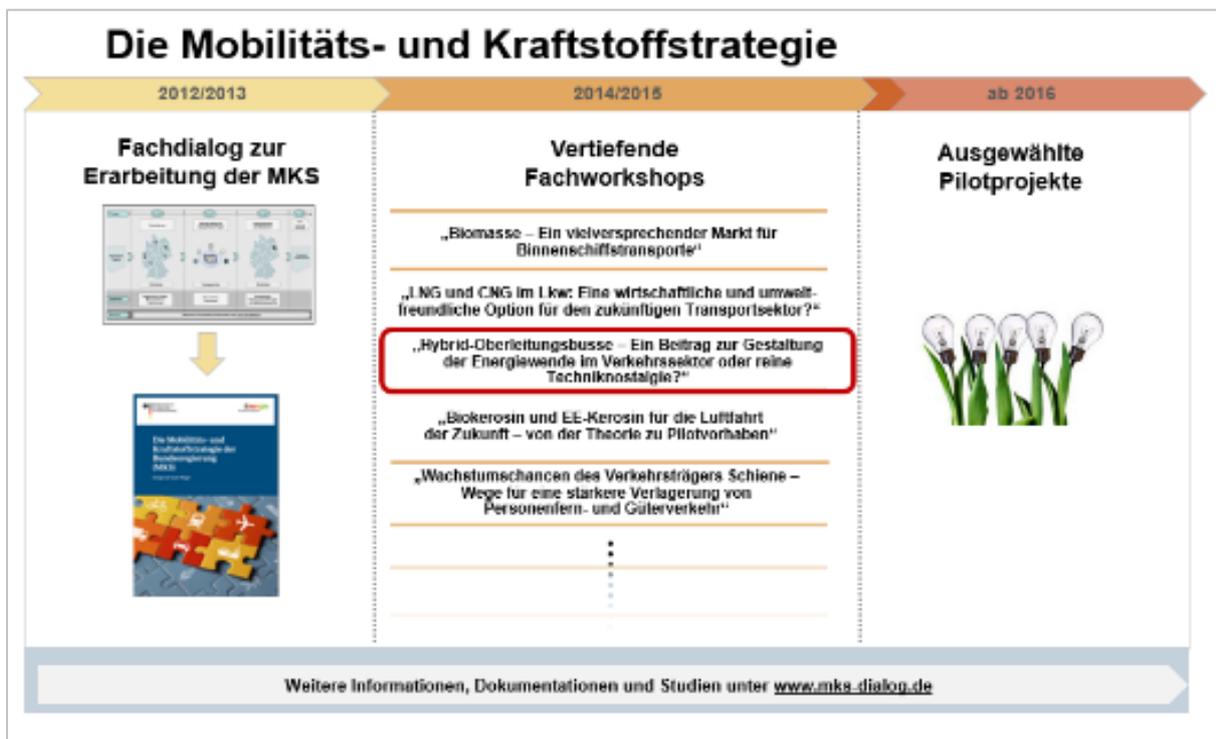
Berlin, den 29. Mai 2015

Die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie für Deutschland (MKS)

Im Rahmen der Energiewende steht auch der Verkehrssektor vor der Aufgabe, seine Energiebasis zu verändern und Treibhausgasemissionen einzusparen. Heute hat der Verkehrssektor einen Anteil von rund 30 Prozent am Endenergieverbrauch und ist für rund 18 Prozent der CO₂-Emissionen in Deutschland verantwortlich. Zudem ist der Verkehr zu 95 Prozent von fossilen Energieträgern abhängig. In ihrem Energiekonzept hat sich die Bundesregierung deshalb das ambitionierte Ziel gesetzt, 40 Prozent des Endenergieverbrauchs im Verkehr bis 2050 gegenüber 2005 einzusparen.

Die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) ist der konkrete Beitrag des Verkehrssektors, um die übergeordneten umwelt- und energiepolitischen Ziele zu erreichen (Klimaschutz, Sicherung der Energieversorgung, Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit). Am 12. Juni 2013 hat das Bundeskabinett die MKS beschlossen. Damit besteht eine verkehrsträgerübergreifende Informations- und Orientierungsgrundlage über Technologien sowie Energie- und Kraftstoffoptionen. Sie bildet zudem die Grundlage, die Wissensbasis über Energie- und Technologiefragen zu verbreitern, um Rahmenbedingungen zu analysieren und darauf aufbauend Ziele und Maßnahmen zu priorisieren.

Da sich die Rahmenbedingungen (neue Technologien und Erkenntnisse zur Verfügbarkeit von Rohstoffen) in den Bereichen Verkehr und Energie ständig weiterentwickeln und auch die Akteurskonstellationen einem stetigen Wandel unterliegen, hat die Bundesregierung beschlossen, die MKS stetig fortzuschreiben und konkrete Maßnahmen (z.B. Pilotprojekte) zu geeigneten Themen anzustreben. Für diese Weiterentwicklung wurde das wissenschaftliche Konsortium der MKS¹ mit Untersuchungen zu zentralen Aspekten der MKS beauftragt. Um in den Untersuchungen auch die Perspektiven der Praktiker zu berücksichtigen und relevante Entwicklungen und Veränderungen frühzeitig berücksichtigen zu können, werden zu geeigneten Zeitpunkten Fachworkshops mit zentralen Akteuren der Themenfelder umgesetzt.



Der Fachworkshop im Prozess der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie

¹ Die wissenschaftliche Begleitung der MKS: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH (LBST), Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu), Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH (DBFZ).

Der Fachworkshop am 11. März 2015

Uhrzeit	Programmpunkt
14.00 Uhr	<p>Begrüßung und inhaltliche Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norbert Schuldt, Referatsleiter „Energie, Klima- und Umweltschutz“ im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
14.10 Uhr	<p>Einordnung der Veranstaltung in die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie und Vorstellung des Tagesablaufs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Christian Klasen, IFOK GmbH
14.20 Uhr	<p>Thematische Einführung durch die wissenschaftliche Begleitung und Vorstellung der Untersuchungsziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udo Lambrecht, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu) • Prof. Dr. Ralph Pütz, Hochschule für angewandte Wissenschaften Landshut & BELICON GmbH <p>Anschließend: Fragen der Teilnehmenden</p>
14.45 Uhr	<p><u>Blick aus der Praxis</u></p> <p>Der Hybrid-Oberleitungsbus im Einsatz: Eine Übersicht über bestehende Systeme in Deutschland</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stefan Rutscher, Barnimer Busgesellschaft mbH Eberswalde • Holger Ben Zid, Stadtwerke Solingen GmbH <p>Herausforderungen bei der Integration des Hybrid-Oberleitungsbusses in ein bestehendes System: Ein Erfahrungsbericht</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eberhard Nickel, Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH <p>Andere Rahmenbedingungen, andere Entwicklungen: Erfahrungen aus Rom zum Betrieb des (Hybrid-) Oberleitungsbusses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mickaél Pandion, Union Internationale des Transports Publics (UITP) <p>Anschließend: Diskussion mit den Teilnehmenden</p>
15.45 Uhr	Kaffeepause zum Einfinden in den Kleingruppen
16.00 Uhr	Diskussionen in Kleingruppen zu den vorhandenen Hemmnissen bei dem Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbusses sowie zu den Möglichkeiten ihrer Überwindung
17.15 Uhr	Kaffeepause zum Einfinden im Plenum
17:30 Uhr	Zusammenführung der Ergebnisse im Plenum und Abschlussdiskussion
17.45 Uhr	<p>Zusammenfassung und Ausblick</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norbert Schuldt, Referatsleiter „Energie, Klima- und Umweltschutz“ im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
18.00 Uhr	Ende der Veranstaltung

Moderation: Christian Klasen, IFOK GmbH

Einführung

Der **Fachworkshop „Hybrid-Oberleitungsbusse – Ein Beitrag zur Gestaltung der Energiewende im Verkehrssektor oder Techniknostalgie?“** am 11. März 2015 beschäftigte sich mit der Fragestellung, welchen Beitrag der Hybrid-Oberleitungsbus zur Elektrifizierung des Stadtverkehrs und damit auch zur Umsetzung der Energiewende im Verkehr leisten kann. Zur Beantwortung dieser Frage hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) eine Untersuchung beauftragt, in der die mit der Einführung und Nutzung des Hybrid-Oberleitungsbus verbundenen Chancen und Herausforderungen analysiert werden. Im Mittelpunkt des Fachworkshops standen die folgenden Fragen:

- Für welche Anwendungsfelder ist der Einsatz von Hybrid-Oberleitungsbusen sinnvoll (heute und zukünftig)?
- Welche Kombinationsmöglichkeiten elektrischer Antriebskonzepte bestehen für einen elektrifizierten städtischen Verkehr?
- Welche Synergien können durch die Verknüpfung mit anderen Bereichen der Elektromobilität genutzt werden?
- Welche Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen hinsichtlich der Verknüpfung mit dem Energiesektor (Energiespeicher, Lastmanagement)?
- Wie sind die Kosten der Integration des Hybrid-Oberleitungsbus in bestehende Systeme des öffentlichen Personennahverkehrs zu bewerten? Ist für den breiteren Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbus eine Förderung notwendig? Wie könnte diese ausgestaltet werden?
- Welche weiteren Rahmenbedingungen können den Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbus fördern?

Thematische Einführung durch die wissenschaftliche Begleitung

Udo Lambrecht, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu) und Prof. Dr. Ralph Pütz, Hochschule für angewandte Wissenschaften Landshut & BELICON GmbH

Zentrale Aussagen

- Der Hybrid-Oberleitungsbus ist, zusammen mit den batterieelektrischen Bussen, deutlich energie-effizienter als Brennstoffzellen- und Dieselsebusse.
- Der Hybrid-Oberleitungsbus gewinnt, mit zunehmenden Anteil an erneuerbaren Energien am Strommix, einen deutlichen Vorteil in den CO₂-Emissionen gegenüber dem Dieselsebus.
- Derzeit sind Hybrid-Oberleitungsbusse noch nicht wettbewerbsfähig gegenüber dem Dieselsebus. In 2025 werden Hybrid-Oberleitungsbusse gegenüber Dieselsebussen bei Berücksichtigung des Gesamtlebenszyklusses und einer 20-jährigen Lebensdauer wettbewerbsfähig sein,
- Ob der Hybrid-Oberleitungsbus oder reine batterieelektrische Busse wettbewerbsfähiger sind, ist derzeit noch nicht absehbar. Im Wesentlichen dürften hierfür die lokalen Gegebenheiten vor Ort bestimmend sein (Liniennetzstruktur, Fahrgastaufkommen, Einsatz- und Umlaufzeit, Topografie, Geschwindigkeit,...). Gerade diese Frage wird im weiteren Verlauf des Projekts vertieft untersucht.



Die Präsentation von Udo Lambrecht und Prof. Dr. Ralph Pütz steht unter www.bmvi.de zum Download zur Verfügung.

Blick aus der Praxis

(I) Der Hybrid-Oberleitungsbus im Einsatz: Eine Übersicht über bestehende Systeme in Deutschland

Stefan Rutscher (Barnimer Busgesellschaft mbH) und Holger Ben Zid (Stadtwerke Solingen GmbH), ergänzt von Dr. Harald Boog (Städtischer Verkehrsbetrieb Esslingen)



Zentrale Aussagen

- Die Städte halten an dem Oberleitungsbus-System fest; es ist bei vorhandener Infrastruktur kostengünstiger als der Dieselbus und bei der Bevölkerung akzeptiert.
- Die Städte wollen ihr System ausbauen, indem sie bisher mit Diesel betriebene Linien zu Hybrid-Oberleitungsbuslinien weiterentwickeln.
- Solingen plant zudem die Kopplung des Oberleitungsnetzes mit dem öffentlichen Stromnetz und möchte so das öffentliche Stromnetz stabilisieren.

Die Präsentation von Stefan Rutscher steht unter www.bmvi.de zum Download zur Verfügung. Die Präsentation von Holger Ben Zid steht unter www.bmvi.de zum Download zur Verfügung.

(II) Herausforderungen bei der Integration des Hybrid-Oberleitungsbus in ein bestehendes System: Ein Erfahrungsbericht

Eberhard Nickel (Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH)



Zentrale Aussagen

- In Leipzig wurde die Integration des Hybrid-Oberleitungsbus in das bestehende Straßenbahn- und Busnetz mit der gleichzeitigen Nutzung der bestehenden Stromversorgung der Straßenbahn untersucht.
- Die Nutzung des hybriden Systems könne die Schwelle für die Technologienutzung absenken, da Oberleitungen städtebaulich als störend empfunden werden können. Zudem können Infrastrukturkosten reduziert werden, wenn aufwändige Elemente wie Weichen und Kreuzungen entfallen.
- Als problematisch erweist sich die vergleichsweise kurze Konzessionsdauer für Busunternehmen. Gegenüber der Langlebigkeit der Infrastruktur sei die Planungs- und Investitionssicherheit für die Verkehrsunternehmen zu gering.
- Auch das aktuelle Energie- und Steuerrecht, nachdem der Strom für den Hybrid-Oberleitungsbus gegenüber dem schienengebundenen Verkehr höher besteuert werde, sei ein Hindernis für die Einführung gewesen. Zusätzlich zu der höheren finanziellen Belastung würde der Aufwand entstehen, für die aus dem Schienennetz versorgten Busbetriebe separate geeichte Stromzähler einzusetzen.
- Da der Hybrid-Oberleitungsbus mit anderen Verkehrssystemen in Konkurrenz um beschränkte Fördermittel steht, konnten die einmaligen höheren Investitionskosten nicht realisiert werden. Um diese zu rechtfertigen, sei grundsätzlich eine noch stärkere Problemwahrnehmung der Emissionsbelastung im urbanen Raum notwendig.

Die Präsentation von Eberhard Nickel steht unter www.bmvi.de zum Download zur Verfügung.

(III) Andere Rahmenbedingungen, andere Entwicklungen: Erfahrungen aus Rom zum Betrieb des Hybrid-Oberleitungsbusses

Mickaél Pandion (Union Internationale des Transports Publics, UITP)

Zentrale Aussagen

- 2005 wurde der Hybrid-Oberleitungsbuss in Rom in Betrieb genommen. Trotz Überladung und übermäßiger Belastung mit entsprechend hohem Verschleiß der Batterien sind heute noch einige dieser Originalbatterien im Einsatz (obwohl der Hersteller nur für 5 Jahre Garantie gab).
- Hybrid-Oberleitungsbusse werden bevorzugt auf Linien mit hohem Fahrgastaufkommen eingesetzt. Eine anspruchsvolle Topografie, hohe Geschwindigkeitsbedarfe und lange Einsatz- und Umlaufzeiten begünstigen den Einsatz zusätzlich gegenüber rein batterieelektrischen Systemen. Zudem zeichnen sich Oberleitungssysteme durch ihre höhere Zuverlässigkeit und längere Lebensdauer aus.
- Grundsätzlich bestehen zwei Infrastrukturvarianten für den Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbusses. Demnach kann sich die Oberleitungsstrecke in der Mitte oder an den Enden einer Linie befinden. Letztere Variante ist gerade für städtebaulich interessante Innenstädte relevant, in denen keine Oberleitungen gespannt werden sollen.



Die Präsentation von Mickaél Pandion steht unter www.bmvi.de zum Download zur Verfügung.

Diskussion: Die vorhandenen Hemmnisse für den Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbusses sowie Möglichkeiten zu ihrer Überwindung



Die Diskussion zu den vorhandenen Hemmnissen bei dem Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbusses sowie zu den Möglichkeiten ihrer Überwindung erfolgte in drei Bereichen, deren wichtigsten Ergebnisse im Folgenden dargestellt werden:

1. Einsatzfelder des Hybrid-Oberleitungsbusses und Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Systemen des öffentlichen Personennahverkehrs

- Für einen möglichen Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbusses ist es entscheidend, die optimalen (wirtschaftlichsten) Einsatzgebiete, insbesondere gegenüber batterieelektrischen Lösungen, zu finden. Für die Wirtschaftlichkeit sind vor allem hohe Fahrgastzahlen erforderlich. Diskutiert wurden eine Anzahl von etwa 15.000 Fahrgästen pro Tag beziehungsweise 800 bis 1.000 PPHPD (passengers per hour per distance; Passagiere pro Stunde pro Richtung). Die Beispiele der bestehenden Systeme in Deutschland zeigen auf, dass für hohe Fahrgastzahlen keine Mindestgröße der Kommune erforderlich ist. So ist der Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbusses bei einer Bündelung von Verkehrsströmen auch in klein- und mittelgroßen Städten möglich.

- Gegenüber rein batterieelektrischen Antrieben bietet sich der Oberleitungsbus zudem bei topografisch anspruchsvollen Strecken oder Strecken mit erhöhter Geschwindigkeit (da zwei Achsen parallel antreibbar sind) sowie bei kurzen Umlaufpausen (da die Batterie während der Fahrt geladen wird) an. Beispielsweise bietet etwa Tübingen durch seine starken Steigungen und hohe ÖPNV-Frequenzen (im 3-4-Minutentakt) ideale Voraussetzungen für den Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbusses.
- Bei der Integration in bestehende Systeme ist zu berücksichtigen, dass der Hybrid-Oberleitungsbus in Konkurrenz zu bereits etablierten Angeboten steht. Insbesondere sind hohe Anfangsinvestitionen und Akzeptanzprobleme für den Infrastrukturaufbau zu berücksichtigen. In Ballungszentren (beispielsweise in Bahnhofsnähe) fallen die spezifischen Kosten geringer aus, da sich hier verschiedene Linien treffen und die Infrastruktur entsprechend intensiver genutzt werden kann. Darüberhinaus können Synergien genutzt und Akzeptanzprobleme vermieden werden, wenn in den Kommunen bereits Straßenbahnsysteme bestehen.
- Dieselbusse werden gegenüber dem Hybrid-Oberleitungsbus wegen ihrer Flexibilität geschätzt, da sie nicht liniengebunden sind. Doch durch die voranschreitende Batterieentwicklung ergeben sich auch beim Hybrid-Oberleitungsbus neue Flexibilisierungen und dadurch Einsatzmöglichkeiten, wenn dieser mit einer Batterie als hybrides System verwendet wird. Fraglich ist, ob die Batterien auch weiterhin so stark weiterentwickelt werden können, dass der Antrieb der Busse zukünftig rein batterieelektrisch erfolgen könnte. In diesem Fall ginge der Aufbau der Infrastruktur mit unnötigen Kosten einher. Tatsächlich erscheint eine Kombination des Hybrid-Oberleitungsbusses mit Batteriebussen denkbar. Strecken mit hoher Frequentierung könnten durch den Hybrid-Oberleitungsbus befahren werden, wohingegen weniger frequentierte Strecken durch Batteriebusse abgedeckt werden. Gegen den Einsatz verschiedener Technologien spricht jedoch der Bedarf, universell (also flexibel auch auf anderen Linien) nutzbare Fahrzeuge einsetzen zu wollen.
- Hinsichtlich des Einsatzes von Batterien wird zudem darauf verwiesen, dass nicht das schnelle Ent-, sondern das darauf folgende Aufladen die Batterie stark belastet und bei falschem Umgang die Lebensdauer verkürzen kann. Wie das Beispiel Rom (s.o.) gezeigt hat, ist auch der falsche Umgang mit Batterien (in diesem Fall das Überladen) eine mögliche Fehlerquelle. Entsprechend sind geschultes Personal sowie sorgfältige Kontrollen notwendig, mit denen weitere Kosten einhergehen. Durch diese Mehrkosten ist die Umstellung auf und die Nutzung von elektrischen Busantrieben im öffentlichen Personennahverkehr somit zum aktuellen Zeitpunkt immer auch eine politische Entscheidung.
- Uneinigkeit besteht bei den Teilnehmenden bei der Frage, ob entweder der Hybrid-Oberleitungsbus, rein batterieelektrische Systeme oder eine Kombination aus den Systemen zukünftig die energieeffiziente und wirtschaftlichste Option darstellt.

2. Synergien durch die Verknüpfung mit anderen Bereichen der Elektromobilität sowie mit dem Energiesektor

- Die Investitionskosten für Oberleitungen sind anfänglich sehr hoch, können sich aber im Laufe der Nutzungszeit amortisieren. Denn Oberleitungen können perspektivisch nicht nur zum Antrieb der Fahrzeuge, sondern auch zur Entlastung des Stromnetzes genutzt werden. Die Batterien in den Fahrzeugen können zudem als innerstädtische Speicher fungieren.
- Ergänzend zu Synergien, die durch die Nutzung von vorhandenen Straßenbahnnetzen bestehen, können Oberleitungsinfrastrukturen auch für andere Verkehrsteilnehmer wie Abfallentsorgungsbetriebe oder den elektrifizierten Lieferverkehr genutzt werden. Zudem können Aufladestationen für Elektro-Fahrzeuge (PKW und Elektro-Fahrräder) an das System angeschlossen werden.
- Für die Ausschöpfung der Synergiepotenziale sind Forschungen und erste Modellvorhaben wichtig. Dabei sollten vor allem die Energieversorgungsunternehmen bei den Planungen einbezogen werden. In vielen Städten sind Verkehrsbetriebe und Energieversorger ohnehin als Teile der Stadtwerke eng verbunden. In Solingen (s.o. Vortrag von Herrn Ben Zid) wird im Auftrag der Stadt ein Projekt zur Erforschung des Oberleitungssystems als Intelligentes Stromnetz (*smart grid*) durchgeführt, an dem die Verkehrs- wie auch die Versorgungsabteilung der Stadtwerke eng beteiligt sind.
- Ein weiteres ökonomisch und ökologisch sinnvolles Potenzial wird darin gesehen, die Batterien nach ihrem Gebrauch in den Fahrzeugen weiter zu nutzen. Denn die Batterien würden in der Regel bei etwa 80% der ursprünglichen Leistungsfähigkeit ausgetauscht und könnten für andere Anwendungsgebiete genutzt werden.

3. Förderungen und Rahmenbedingungen der Politik für den Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbusses

- Als wichtigste Rahmenbedingung zur Förderung der Elektrifizierung des öffentlichen Nahverkehrs werden ambitionierte Emissionsminderungsziele betrachtet. Im Rahmen der Energiewende sollten zudem Maßnahmen zur Verknüpfung von Verkehrs- und Stromsektor gefördert werden. Der Hybrid-Oberleitungsbuss kann hierzu einen Beitrag leisten.
- Dieselsebusse werden von vielen Verkehrsbetrieben vor allem wegen ihrer vergleichsweise geringen Kosten geschätzt. Der niedrige Ölpreis sowie die unsicheren Prognosen bezüglich seiner zukünftigen Entwicklung sowie die zu tätigen Infrastrukturkosten für die Oberleitungen und die vergleichsweise noch geringe Erfahrung hinsichtlich Wartung und Reparatur führen zu einer bislang zurückhaltenden Haltung hinsichtlich des Einsatzes von Hybrid-Oberleitungsbussen.
 - Die Stadtwerke Osnabrück verfolgen das Ziel, anstatt des Dieselsebusses perspektivisch energieeffizientere und lokal emissionsfreie elektrische Systeme zu nutzen. Der Einsatz des Hybrid-Oberleitungsbusses stellt hier eine interessante Option dar, die zurzeit jedoch noch schlicht zu teuer sei. Eine entsprechende Förderung sei für die Verkehrsunternehmen daher in jedem Fall erforderlich.
- In der Diskussion werden unterschiedliche Positionen deutlich, ob der Hybrid-Oberleitungsbuss im Betrieb tatsächlich teurer und ebenso zuverlässig wie der Dieselsebus sei. Einigkeit bestand jedoch darin, dass eine mögliche Förderung in jedem Fall den Aufbau der Infrastruktur sowie die höheren Anschaffungskosten beinhalten sollte.
- Es wird angeführt, dass die höheren Anschaffungskosten der Hybrid-Oberleitungsbusse anteilig durch eine längere Lebensdauer ausgeglichen werden können. Dem stehe jedoch gegenüber, dass die Fahrzeuge entsprechend seltener erneuert werden und die eingesetzte Flotte damit deutlich altert. Dies könne perspektivisch zu einem Imageproblem des Betreibers führen.
- Hinsichtlich möglicher Fördermaßnahmen wiesen die Teilnehmer darauf hin, dass eine Entscheidung für den Hybrid-Oberleitungsbuss neben dem politischen Willen immer auch einen klaren ökonomischen Investitionsplan erfordert. Gerade die vergleichsweise kurzen Konzessionen von durchschnittlich acht Jahren lassen für die Verkehrsunternehmen langfristige Investitionen in Hybrid-Oberleitungsbusse zurzeit eher unattraktiv erscheinen. Zudem seien bei Hybrid-Oberleitungsbussen aufgrund der längeren Lebensdauer (s.o.) eine im Vergleich zu Dieselfahrzeugen deutlich längere Abschreibungsdauer zu beachten.
- In einem aktuellen Projekt des Landes Thüringen werden potenziell geeignete Strecken für den Hybrid-Oberleitungsbuss hinsichtlich ihrer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit in fünf Städten untersucht. Sollten beide Aspekte positiv ausfallen, könnte eine Förderung des Landes beantragt werden. Diese würde 70% der Infrastrukturkosten sowie 80% der Fahrzeugmehrkosten im Vergleich zum Dieselsebus betragen.
 - Von den Teilnehmenden wird angemerkt, dass die unterschiedlichen Bundes- und Landeszuschüsse besser ineinander greifen sollten. Auf diesem Wege seien hohe Anfangsinvestitionen, wie für den Aufbau des Hybrid-Oberleitungsbussystems, leichter zu tätigen.

Ausblick

Die vorliegenden Ergebnisse fließen in die Untersuchung der wissenschaftlichen Begleitung ein. Diese soll die Frage beantworten, auf welcher Basis ein mögliches Förderprogramm oder ein Pilotprojekt geplant werden kann. Um die weiteren Untersuchungsergebnisse erneut mit den Fachakteuren zu diskutieren und weitere offene Fragen zu klären, ist ein weiterer Fachworkshop geplant. Bis zu diesem Zeitpunkt stehen die beteiligten Akteure (siehe unten) für Hinweise und Anregungen zur Verfügung.

Kontakt und weitere Informationen

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH

Udo Lambrecht / Fabian Bergk
Wilckensstraße 3, 69120 Heidelberg
udo.Lambrecht@ifeu.de / Fabian.Bergk@ifeu.de

BELICON GmbH -Institut für angewandte Nutzfahrzeugforschung und Abgasanalytik

Prof. Dr.-Ing. Ralph Pütz
Kirchbergstraße 11, 84092 Bayerbach-Greilsberg
ralph.puetz@belicon-forschung.de

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

Andreas Lischke
Institut für Verkehrsforschung
Rutherfordstraße 2, 12489 Berlin
andreas.lischke@dlr.de

LBST – Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH

Hubert Landinger
Daimlerstr. 15, 85521 München-Ottobrunn
hubert.landinger@lbst.de

IFOK GmbH

Christian Klasen
Projektbüro zum Fachworkshop
Reinhardtstraße 58, 10117 Berlin
christian.klasen@ifok.de

Begleitende Webseite zur Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie: www.mks-dialog.de