

Landratsamt München  
6.5-851

München, 14.08.2015

Sitzungsvorlage für

Drucksache 14/0297

Ausschuss für Mobilität und Infrastruktur

16.09.2015 öffentlich

**ÖPNV im Landkreis München;  
Einführungskonzeption für innovative Antriebe für den Linienbusbetrieb im  
Landkreis München**

Anlagen

KA-Beschluss vom 24.03.2014 (DS 13/0954)  
Gutachten des Fraunhofer IVI

Anlage 1  
Anlage 2

**1. Sachvortrag:**

1.1. Ausgangssituation

Der Landkreis München hat mit Beschluss des Kreisausschusses vom 24.03.2014 (DS 13/0954, Anlage 1) die Verbundgesellschaft mit einer grundsätzlichen Darstellung beauftragt, unter welchen Kriterien eine MVV-Regionalbuslinie für den Regeleinsatz eines Hybridbusses bzw. den Piloteinsatz von Elektrobussen im Landkreis München geeignet erscheint. Die Verwaltung wurde ferner beauftragt, den Regeleinsatz eines Hybridbusses auf einer geeigneten Linie zu planen.

Zudem wurde der Gemeinde Unterföhring mit dem Beschluss zugesichert, dass sie bei der Prüfung der Einsatzmöglichkeiten für einen Hybrid- bzw. Elektrobuss voraussichtlich ab 2019 seitens der Verbundgesellschaft und des Landkreises beratend unterstützt wird.

Der vorgenannte Beschluss wurde durch die von der Verbundgesellschaft an das Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI (Fraunhofer IVI) in Auftrag gegebene Studie „Einführungskonzeption für innovative Antriebe für den Linienbusverkehr im Landkreis München“ umgesetzt.

Besonderer Fokus lag hierbei auf der MVV-Regionalbuslinie 232, dem Ortsbus Unterföhring.

1.2. Ergebnisse der Untersuchung

1.2.1. Antriebstechnologien

Im Rahmen der Studie wurden sämtliche im Landkreis München verkehrenden MVV-Regionalbuslinien, gegliedert nach den Planungsregionen Nord, Ost, Hachinger Tal, Isartal und Würmtal, anhand der fünf nachfolgend genannten Antriebsarten mit ihren Vor- und Nachteilen auf ihre Eignung für innovative Antriebe untersucht.

Grundlage war dabei das jeweils gültige Leistungsbild bzw. bereits verbindlich beschlossene geänderte Leistungsbilder ab dem Jahresfahrplan 2016 (ab 15.12.2015) mit dem

---

Stand zum Zeitpunkt der Datenübermittlung an das Fraunhofer IVI (Zeitraum November 2014 bis Februar 2015).

#### 1.2.1.1 Batteriebus

Der Batteriebus wird rein elektrisch betrieben und im Betriebshof oder zusätzlich auch an den Endhaltestellen bzw. an Haltestellen mit längerer Wartezeit durch zu schaffende Infrastruktur nachgeladen.

#### 1.2.1.2 O-Bus bzw. Trolleybus mit Energiespeicher für partiell fahrleitungsfreiem Betrieb

Der O-Bus bzw. Trolleybus bezieht die elektrische Energie grundsätzlich aus Fahrleitungen. Soweit ein geeigneter Energiespeicher eingebaut wird, können gewisse Teilstrecken unabhängig vom Fahrleitungsnetz zurückgelegt werden (max. ca. 60% der Linienlänge).

Ungeachtet dessen, ist der Aufwand für die Infrastruktur immens.

#### 1.2.1.3 Wasserstoffbus

Wasserstoffbusse sind zu unterscheiden in Busse mit Wasserstoffverbrennungsmotor oder mit Brennstoffzelle.

Ein Wasserstoffverbrennungsmotor funktioniert prinzipiell wie ein gewöhnlicher Verbrennungsmotor. Der Wasserstoff dient als Treibstoff. Solche Busse werden derzeit am Markt nicht angeboten.

Bei Brennstoffzellenbussen wird der Wasserstoff in elektrische Energie für den Antrieb umgewandelt. Es laufen verschiedene Betriebsversuche. Mit einer Serienreife ist nicht vor dem Jahr 2020 zu rechnen.

Ökologisch sinnvoll ist der Einsatz von Wasserstoffbussen nur dann, wenn der Wasserstoff entweder unter Einsatz von regenerativen Energien erzeugt wird oder als unvermeidliches Abfallprodukt der Industrie anfällt.

Wasserstoffbusse scheiden daher momentan als alternativ angetriebene Fahrzeuge aus.

#### 1.2.1.4 Dieselhybridbus

Ein Dieselhybridbus mit parallelem Antrieb wird primär durch einen Dieselmotor angetrieben, verfügt daneben aber auch über einen Elektromotor, der durch in Batterien zwischengespeicherte, umgewandelte Bremsenergie mit Strom versorgt wird und mit dieser Energie den Dieselmotor beim Anfahren unterstützt.

Beim Dieselhybridbus mit seriellem Antrieb dient der Dieselmotor lediglich als Generator für die Stromerzeugung. Sowohl der durch den Dieselmotor erzeugte als auch der durch die Umwandlung von Bremsenergie gewonnene Strom wird in der Batterie zwischengespeichert und dient dem Antrieb, der dann rein elektrisch erfolgt.

### 1.2.1.5 Plug-In-Hybridbus

Der Plug-In-Hybridbus verfügt über eine größere und leistungsfähigere Batterie als der Dieselhybridbus mit seriellem Antrieb und ermöglicht hierdurch längere rein elektrische Fahrstrecken. Er wird auf dem Betriebshof vorgeladen und kann, neben der Stromgewinnung durch Bremsenergie, auch noch - wie ein Batteriebus - zusätzlich unterwegs aufgeladen werden.

### 1.2.2. Eignung für alternative Antriebe

Die Untersuchung teilt im Ergebnis alle MVV-Regionalbuslinien des Landkreises systematisch in eine Grobrasterung bezüglich ihrer Eignung für innovative Antriebe ein.

Festzuhalten bleibt, dass der rein elektrische Betrieb einer MVV-Regionalbuslinie hohe Kosten, insbesondere hervorgerufen durch die zu schaffende notwendige Infrastruktur (speziell Ladeeinrichtung im Betriebshof und ggf. im Linienverlauf) verursacht. Die notwendigen Umbau- bzw. Tiefbaumaßnahmen sind vom zuständigen Straßenbaulastträger zu planen, wobei die Kostenverantwortung noch nicht geklärt ist.

Zudem steht den Vorteilen des Einsatzes dieser innovativen Antriebsart ein wesentlicher Nachteil gegenüber. Dadurch, dass die Fahrzeuge und die Ladeinfrastruktur am Linienweg speziell aufeinander abgestimmt sein müssen, ist die gewohnte Flexibilität bei Leistungsänderungen oder Straßenbaumaßnahmen (z.B. längere Umleitungen) nicht mehr gegeben. Es muss jeweils aufs Neue untersucht werden, ob die Änderungen mit den vorhandenen Fahrzeugen und der bestehenden Infrastruktur umgesetzt werden können, bzw. welche Anpassungen erforderlich wären. Die Vorlaufzeiten für Änderungen am Linienweg/Fahrplan werden deutlich länger, was besonders bei kurzfristig erforderlichen Maßnahmen (Umleitung) problematisch sein kann. Auch vermeintlich kleine Änderungen können so großen Aufwand verursachen.

### 1.2.3. MVV-Regionalbuslinie 232

Die Unterföhringer Ortsbuslinie 232 wurde einer detaillierten Untersuchung hinsichtlich der Eignung für den Elektrobusbetrieb unterzogen. Mit geringen Anpassungen (längerer Einsatz des dritten Fahrzeugs Montag bis Freitag sowie am Wochenende) könnte der Betrieb mit Elektrobussen in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Unterföhring auf dieser Linie zur Vergabe im Jahr 2019 angestrebt werden.

Eine konkrete Umsetzungsplanung hinsichtlich der Elektrobusse bietet das Fraunhofer IVI nicht an. Auch die Verbundgesellschaft verfügt bislang nicht über die erforderlichen Kenntnisse und Kapazitäten. Daher wäre ein entsprechendes Beratungsinstitut für die Umsetzungsplanung und die Begleitung der Umsetzung - voraussichtlich im Wege einer Ausschreibung - zu ermitteln.

Im Übrigen darf auf die Präsentation der Studie durch das Fraunhofer IVI sowie das Gutachten (Anlage 2) verwiesen werden.

## 1.3. Möglichkeiten für weiteres Vorgehen

### 1.3.1. Elektrobus

Nach Sichtung des Gutachtens, insbesondere mit Blick auf die Vertragslaufzeiten und Linienbündel, erscheint bei den nachfolgend genannten 15 MVV-Regionalbuslinien eine vertiefende Untersuchung hinsichtlich des Einsatzes von Elektrobussen durch das Fraunhofer IVI unter Berücksichtigung künftig geplanter Leistungsausweitungen sinnvoll:

Region/Bündel	Linien	Vergabezeitraum	weiteres Vorgehen
Nord	215	Vergabe 2018: Problem Zeitschiene	vertiefende Untersuchung
	219		
Nord	231	Vergabe 2019	vertiefende Untersuchung
	232		bereits vertieft untersucht; Unterstützung der Gemeinde Unterföhring beim Projektdesign
Hachinger Tal	214	Vergabe 2018: Problem Zeitschiene	vertiefende Untersuchung
	223		
	226		
Hachinger Tal	225	Vergabe 2020	vertiefende Untersuchung
	227		
Isartal	222	Vergabe 2019	vertiefende Untersuchung unter Berücksichtigung einer etwaigen Leistungsausweitung L222
	224		
	270		
Würmtal	261	Vergabe 2021	vertiefende Untersuchung
Würmtal	265	Vergabe 2018: Problem Zeitschiene	vertiefende Untersuchung
	267	Vergabe 2023	
	268		

Die vertiefte Untersuchung auf Basis der Grobrasterung durch das Fraunhofer IVI verursacht zusätzliche Kosten in Höhe von 7.000 bis 10.000 Euro (netto) je Linie (gesamt max. 150.000 Euro netto). Die Mehrkosten der vertiefenden Untersuchung auf Basis der Grobrasterung der Linie 232 betragen 9.600 Euro (netto).

### 1.3.2. Hybridbus

Nach Sichtung des Gutachtens, insbesondere mit Blick auf die Vertragslaufzeiten und Linienbündel, erscheint bei den nachfolgend genannten MVV-Regionalbuslinien der Einsatz von Hybridbussen unter Berücksichtigung künftig geplanter Leistungsausweitungen sinnvoll:

Region/Bündel	Linie	Eignung für Hybridbus	weiteres Vorgehen
Hachinger Tal	210	ja	MVV Kostenprognose
	211	bedingt	MVV Kostenprognose
	212	bedingt	MVV Kostenprognose
	229	ja	MVV Kostenprognose
Hachinger Tal	220	ja	MVV Kostenprognose und Mitfinanzierungsgespräche mit der MVG (Territorialprinzip)
	221	ja	MVV Kostenprognose
Würmtal	259	Untersuchung der neuen L259 auf Hybridtauglichkeit	
	266	Ja	MVV Kostenprognose

## **2. Entscheidungszuständigkeit:**

Die Zuständigkeit des Ausschusses für Mobilität und Infrastruktur ergibt sich aus Art. 29 der Landkreisordnung und § 37 Abs. 2 der Geschäftsordnung des Kreistages.

## **3. Beschlussvorschlag:**

- 3.1 Der Landkreis München nimmt von der Studie „Einführungskonzeption für innovative Antriebe für den Linienbusverkehr im Landkreis München“ des Fraunhofer Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI Kenntnis.
- 3.2 Elektrobus
- 3.2.1 Die Verwaltung und die Verbundgesellschaft wird gebeten, die Gemeinde Unterföhring beim Entwurf eines Projektdesigns hinsichtlich des Einsatzes von Elektrobussen zu unterstützen.
- 3.2.2 Die MVV-Regionalbuslinien 215 und 219 werden einer vertiefenden Untersuchung hinsichtlich der Eignung für den Einsatz von Elektrobussen durch das Fraunhofer IVI unterzogen.
- 3.2.3 Die MVV-Regionalbuslinie 231 wird einer vertiefenden Untersuchung hinsichtlich der Eignung für den Einsatz von Elektrobussen durch das Fraunhofer IVI unterzogen.
- 3.2.4 Die MVV-Regionalbuslinien 214, 223 und 226 werden einer vertiefenden Untersuchung hinsichtlich der Eignung für den Einsatz von Elektrobussen durch das Fraunhofer IVI unterzogen.
- 3.2.5 Die MVV-Regionalbuslinien 225 und 227 werden einer vertiefenden Untersuchung hinsichtlich der Eignung für den Einsatz von Elektrobussen durch das Fraunhofer IVI unterzogen.
- 3.2.6 Die MVV-Regionalbuslinien 222, 224 und 270 werden einer vertiefenden Untersuchung hinsichtlich der Eignung für den Einsatz von Elektrobussen durch das Fraunhofer IVI unterzogen.
- 3.2.7 Die MVV-Regionalbuslinie 261 wird einer vertiefenden Untersuchung hinsichtlich der Eignung für den Einsatz von Elektrobussen durch das Fraunhofer IVI unterzogen.
- 3.2.8 Die MVV-Regionalbuslinien 265, 267 und 268 werden einer vertiefenden Untersuchung hinsichtlich der Eignung für den Einsatz von Elektrobussen durch das Fraunhofer IVI unterzogen.
- 3.2.9 Der Landkreis München stellt für die 15 vertiefenden Untersuchungen der o.g. MVV-Regionalbuslinie hinsichtlich der Tauglichkeit für Elektrobusse ein Budget von max. 150.000 Euro (netto) zur Verfügung.
- 3.2.10 Die Verbundgesellschaft wird gebeten, umgehend Informationen und Kostenabschätzungen bzgl. der Beratungsleistung zur Umsetzungsplanung von möglichen Elektrobuslinien im Landkreis München einzuholen. Die Ergebnisse werden dem Ausschuss für Mobilität und Infrastruktur vorgestellt.

### 3.3 Hybridbus

- 3.3.1 Die Verbundgesellschaft wird gebeten, eine Kostenprognose hinsichtlich des Einsatzes von Hybridbussen auf den MVV-Regionalbuslinien 210, 211, 212 und 229 zu erstellen.
- 3.3.2 Die Verbundgesellschaft wird gebeten, eine Kostenprognose hinsichtlich des Einsatzes von Hybridbussen auf den MVV-Regionalbuslinien 220 und 221 zu erstellen.  
Die Verwaltung wird gebeten, Mitfinanzierungsgespräche hinsichtlich der MVV-Regionalbuslinie 220 mit der MVG (Territorialprinzip) zu führen.
- 3.3.3 Die MVV-Regionalbuslinien 259 und 266 werden mit Blick auf das künftige Linienbündel einer Untersuchung für die Eignung für Hybridbusse unterzogen.

Christoph Göbel  
Landrat