Fraktion der
Christlich-Sozialen Union
im Stadtrat zu Nürnberg

CSU

CSU-Stadtratsfraktion Rathausplatz 2 90403 Nürnberg

Herrn Oberbürgermeister
Dr. Ulrich Maly
Rathausplatz 2

90403 Nürnberg

ÄR u. Finanz A
OBERBÜRGERMEISTER
23. MAI 2017 /.....Nr.....
I/II 1 Zur Kts. 3 Zur Stellungnahme
VAG/III 2 X z.w.V. 4 Antwort vor Anberaumung vorlegen
5 Antwort zur Unterschrift vorlegen

Wolff'scher Bau des Rathauses
Zimmer 58
Rathausplatz 2
90403 Nürnberg
Telefon: 09 11 231 – 2907
Telefax: 09 11 231 – 4051
E-Mail: csu@stadt.nuernberg.de
www.csu-stadtratsfraktion.nuernberg.de

sp / 22.05.2017
Sendner

Antrags-Nummer: 111 / 2017

Anschaffung von Elektro-Bussen für die VAG

Sehr geehrter Herr Oberbürgermeister,

die Entwicklung von Elektroantrieben und Akkutechnologie hat auch im Bereich der Öffentlichen Verkehrsmittel Alltagstauglichkeit erreicht. Für die Verkehrsbetriebe stellt sich daher die Frage, ob es bei einer durchschnittlichen Laufzeit von 14 Jahren eines Busses noch vertretbar ist, für das kommende Jahr neue Dieselfahrzeuge anzuschaffen.

Nach Erhebungen des VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen) gelten Elektrobusse auch angesichts der erforderlichen CO^2 Einsparungen der Luftreinhaltung in den Städten als gute Lösung. Die Betriebskosten liegen bereits jetzt in der Nähe der Modelle mit Verbrennungsmotoren. Im Laufe der Betriebszeit werden diese die Wirtschaftlichkeit der Dieselmodelle höchstwahrscheinlich übertreffen. Die Bundesregierung wird ihr Engagement zur Förderung der Einführung elektrisch angetriebener Busse im ÖPNV fortführen. Entsprechende Förderprogramme sollten weiterer Anreiz für die Anschaffung sein.

Die CSU-Stadtratsfraktion stellt daher zur Behandlung im zuständigen Ausschuss folgenden

Antrag:

Die Stadt Nürnberg prüft, ob es aus ökologischen wie ökonomischen Gründen noch sinnvoll ist, weiterhin Busse mit Dieselantrieb für die VAG zu beschaffen. Die Verwaltung wird beauftragt, einen auf die Fahrzeug-Gesamtlaufzeit gerechneten Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen Diesel-, Elektro-, Gas- und Hybridantrieben vorzulegen.

Mit freundlichen Grüßen

Sebastian Brehm
Fraktionsvorsitzender

Referat I/II
Eingang: 10. MAI 2017
weiter an: VW
☐ m.E. um Rücksprache
☒ z.w.V.
☐ zur Stellungnahme
☐ Antwort zur Unterschrift vorlegen
☐ z.K.
☐ WV am: _____

Frk	KaSt	Stk

A18051700 VAG Bus-Anschaffung.docx

Rathausgruppe Nürnberg

FW
FREIE WÄHLER

AR u. Finanz A

OBERBÜRGERMEISTER
07. AUG. 2017

per Fax

Oberbürgermeister
Dr. U. Maly
Rathaus Nürnberg

06.08.2017 JD

Antrags-Nummer:
157/2017

Sehr geehrter Herr Oberbürgermeister,

die Busse der städt. Verkehrsbetriebe sind in großer Zahl jeden Tag/Nacht im Stadtgebiet unterwegs und tragen täglich zur Luftverschmutzung bei, da sie mehrheitlich dieselbetrieben sind.

Prof. Dr. Ing. Ralph Pütz von der Universität Landshut und dem Inst. für Abgasanalytik hat kürzlich die Fuhrparks der Verkehrsbetriebe Paderborn und Dresden begutachtet und kam zu dem Ergebnis, dass bei vielen Fahrzeugen eine Nachrüstung entsprechend der Euro 6 Norm möglich und sinnvoll ist.

Die FREIEN WÄHLER stellen deshalb im sachlich zuständigen Ausschuß folgenden

A N T R A G :

Die Verwaltung nennt die Gesamtzahl der von der VAG betriebenen Dieselfahrzeuge sowie die Zahl der dieselbetriebenen Omnibusse inkl. deren Euro-Norm.

Für die Dieselbusse wird die geplante Restlaufzeit sowie die Möglichkeit einer Nachrüstung auf Euro 6 dargestellt.

Die Verwaltung prüft und berichtet, inwieweit diese notwendige Nachrüstung von ÖPNV-Bussen in Nürnberg aus Mitteln des geplanten Kommunalfonds im Rahmen des Diesel-Pakts finanziert werden kann.

Mit freundlichen Grüßen

Jürgen Horst Dörfler

Referat I/II
Eingang: 15. AUG. 2017
weiter an:
☐ zur Kenntnis
☐ zur Stellungnahme
☐ Antwort zur Unterschrift vorlegen
☐ z.K.
☐ WV am:

Frh	KaSt	Stk
OrgA	PA	

FREIE WÄHLER im Nürnberger Rat Postfach Fünferplatz 2 90403 Nürnberg
Dipl. Betriebswirt FH Jürgen H.Dörfler, Stadtrat + Sprecher, doerfler-fw-nuernberg@online.de
Prof. Dr. Hartmut Beck, Stadtrat, hartmut.beck1@gmx.de, www.freiewaehler-nuernberg.de

spd@stadt.nuernberg.de
www.spd-stadtratsfraktion.nuernberg.de
U1, U11 Lorenzkirche
Bus 36, 46, 47 Rathaus
Rathaus
90403 Nürnberg
Tel 0911 / 231-2906
Fax 0911 / 231-3895
SPD
STADTRATSFRAKTION
NÜRNBERG

Antrags-Nummer:
166/2017

AR/FinanzA
POA
per Fax V

SPD Stadtratsfraktion | Rathaus | 90403 Nürnberg

An den Oberbürgermeister
der Stadt Nürnberg
Dr. Ulrich Maly
Rathaus

90403 Nürnberg

OBERBÜRGERMEISTER
16. AUG. 2017
...Nr.....
1 Zur Kts.
2 z.w.V.
3 Zur Stellungnahme
4 Antwort zur Absendung vorlegen
5 Antwort zur Unterschrift vorlegen
2.BK/VAG

Nürnberg, 16. August 2017
T. Brehm

Dieselskandal: Fördermöglichkeiten zur Flottenumstellung nutzen

Sehr geehrter Herr Oberbürgermeister,

in ganz Deutschland wird derzeit über den Diesel-Skandal und drohende Fahrverbote in den Innenstädten diskutiert. Auch wenn die Luftqualität in Nürnberg deutlich besser ist als in vielen anderen Großstädten wie Stuttgart oder München, gibt es dennoch Handlungsbedarf, weil auch im Nürnberger Stadtgebiet die Grenzwerte bei den Stickoxiden im Jahresdurchschnittswert (leicht) überschritten werden. Nach dem Dieselskandal und den Tricksereien bei den Messwerten ist in erster Linie die Automobilindustrie gefragt, die betroffenen Fahrzeuge um- und nachzurüsten und für eine Reduktion des Schadstoffausstoßes zu sorgen.

Im Zuge der neuesten Erkenntnisse zum Dieselskandal und der drohenden Fahrverbote hat der bayerische Ministerrat am 18. Juli ein umfassendes Maßnahmenpaket beschlossen, mit dem die Luftqualität in den bayerischen Städten schnell, wirksam und nachhaltig weiter verbessert werden soll. Die dort genannten Bausteine sind neben der Umrüstung von Euro-5-Diesel-PKW durch die Industrie, die Ankündigung, Kommunen bei der Flottenumstellung städtischer Nutzfahrzeuge insbesondere auch im Bereich der Elektromobilität zu unterstützen. Auch die Stärkung des ÖPNV wird als eine Maßnahme angeführt und die Förderung von Euro-6-Bussen oder auch von Elektrobussen in Aussicht gestellt. Ebenfalls im Maßnahmenpaket finden sich Fahrzeugneuanschaffungen bei Tram- und U-Bahnen und der Ausbau der ÖPNV-Infrastruktur, wie Busspuren, Vorrangampelschaltungen und die Umsetzung digitaler Projekte wie z.B. E-Ticketing. Als eigenen Punkt listet die Staatsregierung auch Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs auf, u.a. werden hier die geplanten Radschnellwege genannt. Aussagen zu den finanziellen Details für einzelne Maßnahmen werden allerdings noch nicht getroffen.

Stadtratsfraktion Nürnberg
SPD

Im Zuge des Dieselgipfels der Bundesregierung wurde unterdessen bekannt, dass es zur Unterstützung der von Stickoxid-Emissionen am stärksten betroffenen Kommunen einen Fonds "Nachhaltige Mobilität in der Stadt" im Gesamtumfang von 500 Millionen Euro geben soll. Bund und Hersteller sollen sich daran jeweils zur Hälfte beteiligen.

Die Stadt und die städtischen Verkehrsbetriebe sind aus Sicht der SPD-Stadtratsfraktion in einer Vorbildfunktion. Sie sollte deshalb prüfen, wo und in welchem Umfang die eigene Flotte umgestellt bzw. nachgerüstet werden kann, um Emissionen zu reduzieren.

Vor diesem Hintergrund stellt die SPD-Stadtratsfraktion zur Behandlung im zuständigen Ausschuss folgenden

Antrag:

Die Verwaltung und VAG

- berichten über die derzeitige Zusammensetzung der eigenen Flotte und die Beschaffungsstrategie für die nächsten Jahre,
- prüfen die neuen Förderinstrumente zur Umrüstung und Neuanschaffung schadstoffärmerer Modelle und beantragt entsprechende Mittel,
- bieten sich für eventuelle Modellvorhaben und -projekte an.

Mit freundlichen Grüßen

T. Brehm

Thorsten Brehm
stv. Vorsitzender

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Südliche Fürther Straße 5
90429 Nürnberg
Postanschrift: VAG · 90338 Nürnberg
Telefon: 0911 283-0
Telefax: 0911 283-4800

VAG · 90338 Nürnberg

Stadt Nürnberg
Referat für Finanzen, Personal, IT und Organisation
Theresienstraße 7
90403 Nürnberg

John Borchers
Geschäftsbereichsleiter
PL
Telefon: 0911 283 4636
Telefax: 0911 283 4695
john.borchers@vag.de

Nürnberg, 29. September 2017

Antrag der CSU-Stadtratsfraktion "Anschaffung von Elektrobussen für die VAG" vom 22.05.2017
Antrag der Freien Wähler "Nachrüstung von Dieselbussen auf Euro-6" vom 08.08.2017
Antrag der SPD-Stadtratsfraktion "Dieselskandal: Fördermöglichkeiten zur Flottenumstellung nutzen" vom 16.08.2017

Sehr geehrte Damen und Herren,

zu den o. g. Stadtratsanträgen ist aus Sicht der VAG zunächst grundlegend festzustellen, dass durch den Einsatz von Bussen und Bahnen im städtischen Linienverkehr schon heute eine Vielzahl von MIV-Fahrten vermieden wird und bereits dadurch ein erheblicher Beitrag zur Reduzierung der Schadstoffemissionen geleistet wird. Insofern sind der Ausbau und die weitere Förderung des ÖPNV insgesamt das wirksamste Mittel zur Luftreinhaltung in Großstädten. Alle Maßnahmen im MIV und ÖPNV, die zu einer erhöhten Nutzung unserer Angebote führen, unterstützen dieses Ziel. Grundsätzlich leistet ein gut ausgebauter, moderner und nachgefragter ÖPNV immer einen Beitrag zur Steigerung der Lebensqualität. Er trägt zur Vermeidung von gesundheitsgefährdenden sowie klima- und umweltschädigenden Emissionen bei, weil sich mehr Menschen ein Fahrzeug teilen und der Flächenbedarf sowie der Pro-Kopf-Ausstoß dadurch sinken. Je mehr Menschen mit dem ÖPNV fahren, desto günstiger ist ihre Mobilitätsbilanz und umso kleiner der ökologische Fußabdruck, den sie hinterlassen. Umwelt- und verkehrspolitische Maßnahmen sollten deshalb primär hier ansetzen.

Auch vor diesem Hintergrund ist die VAG bereits seit langem bestrebt, ihre Dienstleistungen möglichst nachhaltig und umweltfreundlich zu erbringen. Zu unserer Busflotte und unserer Beschaffungsstrategie lässt sich diesbezüglich festhalten:

1. Fuhrpark Bus der VAG

Die VAG betreibt aktuell 173 eigene Busse im Linienverkehr, davon 91 mit Dieselmotor, 80 mit Gasantrieb und zwei mit hybridem dieselelektrischen Antrieb. 90 Prozent der Busse entsprechen bereits der Euro-6-Norm oder Euro-5-Norm und dem EEV-Standard (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle). Die restlichen zehn Prozent der Busse, die mit Euro-4- und Euro-3-Motoren betrieben werden, verfügen alle über Partikelfiltersysteme und entsprechen somit der grünen Feinstaubplakette. Diese Busse werden in den nächsten beiden Jahren allerdings ersetzt, sodass ab Ende 2018 nur noch EEV- und Euro-6-Busse in Betrieb sein werden und bezüglich der Abgasemissionen damit ein

hervorragender Stand erreicht ist. Von den im Stadtverkehr Nürnberg eingesetzten 39 Bussen privater Subunternehmer sowie des OVF entsprechen alle der Euro-6- oder Euro-5-Norm.

Darüber hinaus ist die VAG auch in Bezug auf die Reduzierung des schädlichen CO_2-Ausstoßes stets aktiv: Für den Betrieb ihrer Erdgasbusse bezieht die VAG seit 2012 zehn Prozent des Erdgases als abfallstämmiges Biogas. Durch einen neuen Liefervertrag sind der VAG seit 2016 mindestens 20 Prozent des Gasbezuges als Biogas garantiert. Weil die Verfügbarkeit seit 2016 sehr gut ist, fahren die Busse aktuell mit 100 Prozent Biogas, d.h. völlig ohne CO_2-Emissionen. Abgerundet wird der ökologische Einsatz der Erdgasbusse durch den Bezug von Ökostrom sowie der Eigenproduktion von Strom aus der Photovoltaik-Anlage auf dem Dach der Busabstellhalle, sodass auch die Kompressorstation der Erdgastankstelle CO_2-neutral betrieben wird.

Mit ihrem modernen Diesel- und Erdgasbusfuhrpark reduziert die VAG damit bereits heute gesundheits-, klima- und umweltschädigende Emissionen und ist somit Teil der Lösung und nicht das Problem.

2. Bewertung unterschiedlicher Antriebstechnologien

Die VAG befasst sich bereits seit vielen Jahrzehnten intensiv und stets frühzeitig mit allen auf dem Markt zur Verfügung stehenden Antriebstechnologien für Linienbusse und bewertet diese regelmäßig auf Basis folgender Kriterien:

- Nachhaltigkeit / Klima- und Umweltschutz
- Wirtschaftlichkeit
- Marktverfügbarkeit
- Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit
- Investitions- und Unterhaltskosten

Grundsätzlich werden zu neuen Antriebstechnologien zunächst Versuche mit Testfahrzeugen durchgeführt. Fallweise beteiligt sich die VAG dazu an Entwicklungsprojekten und -kooperationen wie z. B. die Kooperation mit MAN zur Entwicklung von Hybridantrieben oder Projekte mit Wasserstoff-Verbrennungsmotoren und Brennstoffzellenbussen.

Die Entwicklung von batteriebetriebenen Stadtlinienbussen hat in den vergangenen Jahren vor allem aufgrund der Entwicklung sehr leistungsstarker Batterietechnologien erhebliche Fortschritte gemacht. Die VAG hat hierzu bereits im Oktober 2014 einen ersten Testbetrieb mit einem batteriebetriebenen Elektrobus (E-Bus) auf der Linie 36 durchgeführt. Es folgten weitere Tests mit E-Bussen drei verschiedener Hersteller. Um Erfahrungen im Dauereinsatz zu sammeln, beschafft die VAG aktuell einen ersten eigenen E-Bus, der ab dem ersten Quartal 2018 im Linienbetrieb eingesetzt werden soll.

a. Dieseltechnologie

Der Dieselmotor ist bei Stadtbussen wie bei allen Nutzfahrzeugen der Antrieb, der bezüglich Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit den Maßstab setzt. Er verursacht bei Euro-5 / EEV und Euro-6 extrem niedrige Stickoxid- und Partikelemissionen.

Die aktuelle Dieseldiskussion wird vom Dieselskandal der Automobilindustrie geprägt. Das erschwert einen objektiven Blick auf die Vorteile des Diesels im Bus- und Nutzfahrzeugbereich. Ein moderner Diesel-Pkw stößt aktuell sogar absolut (das heißt nicht umgerechnet auf die Besetzung) deutlich mehr umweltschädliche Stickoxide aus, als ein Euro-6-Bus. Dies erklärt sich durch die un-

terschiedliche Gesetzgebung. Bei Pkws werden die Emission auf dem Rollenprüfstand (g/km), bei schweren Nutzfahrzeugen dagegen auf dem Motorenprüfstand (g/kWh) gemessen und festgelegt. Deshalb sind die Werte nicht direkt vergleichbar. Erst Messungen im realen Fahrbetrieb, sogenannte On-Road-Messungen oder RDE-Messungen (Real Driving Emissions) ermöglichen einen Vergleich. Messungen des Kraftfahrt-Bundesamts ergaben für Euro-6-Pkw mit Dieselmotor im realen Straßenbetrieb einen NO_X-Ausstoß von 500 Milligramm je Kilometer, bei Nutzfahrzeugen durchschnittlich nur 210 Milligramm je Kilometer. Lkw und Busse müssen seit Einführung der Euro-6-Norm die Einhaltung des maximal 1,5-fachen Grenzwertes für NO_X im realen Fahrbetrieb nachweisen. Bei Pkw gab es hierfür bisher keine Beschränkungen. Messwerte der MAN an Diesel- und Gasbussen der VAG belegen Werte von 200 bis 330 mg/km und bestätigen damit auch für den Stadtbus die hervorragenden Werte im Vergleich zum Diesel-Pkw, bei dem der Grenzwert von 80 mg/km im Realbetrieb um das bis zu 7-fache überschritten wird.

Die VAG hat die Industrie in den vergangenen Jahrzehnten regelmäßig in Bezug auf die Weiterentwicklung der Dieseltechnologie durch den Einsatz von Testfahrzeugen und Vorserienfahrzeugen unterstützt. Feldversuchsbusse mit Euro-6-Technologie sind bereits seit 2010 bei der VAG im Linienbetrieb im Einsatz (gesetzliche Pflicht erst seit 2014).

Die Nachrüstung von älteren Dieselbussen entsprechend der Euro-6-Norm ist mit erheblichem technischem und finanziellem Aufwand verbunden. Die Wirksamkeit ist umso größer je älter der nachgerüstete Bus bzw. je schlechter die Abgasnorm ist, der er entspricht. Die Busflotte der VAG wird ab Ende 2018 nur noch aus Bussen nach Euro-5/EEV- und Euro-6-Norm bestehen. Es verbleiben nur noch 42 Euro-5/EEV-Dieselbusse und 2 Diesel-Hybridbusse die nachgerüstet werden könnten. Diese Busse verfügen jedoch ausnahmslos bereits über moderne Abgasnachbehandlungssysteme mit CRT- bzw. SCRT-Technik, sodass das Reduzierungspotential durch eine Nachrüstung eher gering einzuschätzen ist. Die VAG empfiehlt daher von einer Nachrüstung abzusehen.

b. Erdgastechnologie

Seit Mitte der 1990er Jahre setzt die VAG Erdgasbusse ein, die von Anfang an Abgaswerte erreichten, die in etwa der heutigen Euro-5-Norm entsprechen, während die Dieselbusse zu dieser Zeit noch auf dem Stand von Euro-2 waren.

Heute bietet der moderne Erdgasbus bezüglich der Abgaswerte grundsätzlich keine Vorteile mehr gegenüber dem Euro-6-Dieselbus. Ursache hierfür ist die moderne Abgasnachbehandlung beim Diesel, die bei Einführung der Erdgasbusse 1996 noch nicht verfügbar war. Bezüglich des CO_2-Ausstoßes hat der Erdgasbus gegenüber dem Dieselbus nur Vorteile, wenn dieser mit Biogas betrieben wird. Allerdings ist die preisneutrale Beschaffung von Biogas nicht dauerhaft gesichert.

c. Hybridtechnologie

Die Hybridbustechnik wird von der VAG aktuell nicht weiter verfolgt. Die Mehrkosten für die Fahrzeuge liegen in der Größenordnung von E-Bussen. Darüber hinaus haben langjährige Erfahrungen gezeigt, dass die Einsparungen bei Kraftstoff und Emissionen deutlich unterhalb der Erwartungen lagen und geringer als beim E-Bus sind. Somit ist der batteriebetriebene E-Bus sowohl bezüglich der ökonomischen als auch der ökologischen Wirkung grundsätzlich vorzuziehen.

d. Elektrobustechnologie

Der Markt für E-Busse ist aktuell gekennzeichnet von vorwiegend kleineren Anbietern, die ausschließlich E-Busse anbieten. Die Fahrgestelle und Karossen beziehen sie entweder über Drittanbieter, die auf dem westeuropäischen Markt bisher keine Stadtbusse liefern (z. B. Sileo, EBE) oder sie importieren Fahrzeuge inkl. der elektrischen Antriebstechnologie aus China (z. B. BYD, Ebusco). Zusätzlich bieten einige mittelständische Bushersteller, die auf dem westeuropäischen und deutschen Markt aktiv sind (z. B. Solaris, VDL, VanHool) E-Busse an. Die großen Hersteller und Marktführer auf dem deutschen Stadtbusmarkt, MAN und EvoBus (Mercedes) haben die Markteinführung von E-Bussen erst für 2019 angekündigt und können diese derzeit nicht liefern. Allen Herstellern ist gemein, dass es sich bei den ausgelieferten Fahrzeugen um Prototypen oder Kleinserienfahrzeuge handelt, die noch keinem ausgereiften Serienstand entsprechen.

Die Anschaffungskosten von E-Bussen sind derzeit mindestens doppelt so hoch wie von vergleichbar ausgestatteten Dieselbussen. Das liegt vor allem an den hohen Produktionskosten für die Prototypen und Kleinserienfahrzeuge sowie an den noch teureren Komponenten der Leistungselektronik und den hohen Kosten für die Batteriepakete. Selbst die Unterstützung durch Förderprogramme, die aktuell für einen Verkehrsbetrieb in der Regel 40 % der anrechenbaren Mehrkosten betragen, gleicht die hohen Anschaffungskosten nur zum Teil aus, wobei das Verkehrsunternehmen zudem das Risiko eines vorzeitigen Austausches von Batteriepaketen und/oder der Leistungselektronik tragen muss. Hinzu kommen noch Investitionen in die elektrische Versorgung und in die Ladeinfrastruktur.

Allerdings liegen die Betriebskosten eines E-Busses deutlich unter denen eines Dieselbusses. Das ergibt sich aus den derzeit geringeren Kosten für den elektrischen Ladestrom gegenüber dem Dieselkraftstoff und setzt voraus, dass technische Zuverlässigkeit und Instandhaltungsaufwand vergleichbar mit einem Dieselbus sind. Die Erfahrungswerte anderer Verkehrsbetriebe wie in Hamburg, Köln oder Bonn zeigen, dass bei E-Bussen aktuell Verfügbarkeiten von 96 bis 97 % erreicht werden können und diese damit noch unterhalb der Verfügbarkeiten von Dieselbussen liegen (99 %).

3. E-Bus-Strategie der VAG und Wirtschaftlichkeit / Fördermöglichkeiten

Aufgrund der positiven Ergebnisse der ersten Testeinsätze von Elektrobussen bei der VAG und bei anderen Verkehrsbetrieben hat sich die VAG bereits 2016 sehr intensiv mit der Frage beschäftigt, ob und wie sie batteriebetriebene E-Busse einsetzen kann und wie sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen gestalten.

Die VAG erwartet aufgrund der zunehmenden Schadstoff- und Lärmbelastungen in europäischen Großstädten mittelfristig Reglementierungen für den innerstädtischen Verkehr mit Verbrennungsmotoren. Lokal emissionsfreie Antriebe, wie sie nur batteriebetriebene Elektrofahrzeuge bieten können, werden dabei einen entscheidenden Beitrag zur Lösung darstellen.

Der Einsatz von batteriebetriebenen Linienbussen im innerstädtischen Verkehr kann zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastung in Ballungsräumen beitragen und leistet damit einen Beitrag zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte in den Städten. Aufgrund der dargestellten Situation wird erwartet, dass sich das Marktsegment Stadtbus stark verändert. Der Markt für E-Busse, der bis lang überwiegend durch teure Prototypen und Kleinserienfahrzeuge geprägt ist, wird mittelfristig leistungsfähige E-Busse aller Hersteller zu marktgerechten Preisen in ausreichender Stückzahl anbieten. Mercedes-Benz geht nach eigenen Angaben davon aus, dass bis 2030 70 % der verkauften Linienbusse einen Elektroantrieb haben werden.

Für einen großflächigen Einsatz von E-Bussen bei der VAG wurden die derzeit denkbaren Einsatzphilosophien und Ladekonzepte bewertet:

Ein Konzept, das auf die Nachladung im Liniennetz setzt, ist aus einer Vielzahl von Gründen nicht zielführend. Das Busnetz muss möglichst flexibel und schnell an die wechselnden Bedarfe anpassbar bleiben. Busse müssen bei größeren Baumaßnahmen flexibel auf Umleitungsstrecken und an Ersatzhaltestellen eingesetzt werden können. Ein Bus, der mit einer sehr begrenzten Reichweite an eine Linienführung mit entsprechender Ladeinfrastruktur gebunden ist, kann diese Anforderungen nur bedingt erfüllen. Hinzu kommt, dass die notwendige Ladeinfrastruktur sehr aufwändig und teuer an zahlreichen dezentralen Orten (z. B. Endhaltestellen, Knotenpunkte) zu errichten wäre. Im öffentlichen Raum müssen zudem sehr hohe Anforderungen an die Unfallsicherheit und den Schutz gegen Missbrauch und Vandalismus sowie an die Gestaltung und Optik erfüllt werden. Es bräuchte geeignete zusätzliche Flächen zur Abstellung der Busse während des Ladens im Stadtgebiet, die weitgehend nicht zur Verfügung stehen. Darüber hinaus wird die Wirtschaftlichkeit von E-Bus-Konzepten negativ beeinflusst, wenn zusätzliche Busse und Fahrer in die Umlaufplanung eingefügt werden müssen, um die notwendigen Ladezeiten sicherzustellen.

Plug-In-Hybrid-Konzepte sind nur bedingt lokal emissionsfrei und die Gesamtwirtschaftlichkeit ist aufgrund der parallel benötigten Systeme – Verbrennungsmotor und elektrischer Antrieb/Batterie – schwer zu erreichen. Gleiches gilt für Brennstoffzellensysteme. Für den innerstädtischen ÖPNV erachtet die VAG diese Technologie als nicht zielführend.

Unter Berücksichtigung des aktuellen Einsatzprofils der VAG-Busflotte und der weiteren Rahmenbedingungen, ist das Konzept der Depotladung aus Sicht der VAG am besten geeignet. Das Einsatzprofil der VAG-Busflotte ermöglicht bereits heute, mit der aktuell realisierbaren Reichweite von rund 200 Kilometern mit einer Batterieladung, den Einsatz von E-Bussen auf bis zu 80 % aller Linienkurse. So können die E-Busse grundsätzlich problemlos auf täglich wechselnden Linien in das Buskonzept der VAG integriert werden. Die VAG-Busse fahren heute Einsätze zwischen täglich rund 30 und 460 Kilometern, die mittlere Länge beträgt zirka 135 Kilometer. Ein Bus ist an einem normalen Betriebstag im Schnitt rund zehn Stunden im Einsatz. Somit stehen durchschnittlich 14 Stunden zum Laden im Depot zur Verfügung. Bei maximal möglicher Ladeleistung von 150 Kilowatt werden nur 1,5 Stunden pro Fahrzeug zum Laden benötigt, was genügend Flexibilität schafft um alle Busse auf dem Betriebshof laden zu können. Selbst dann, wenn sich der Energiebedarf bei eingeschalteter Heizung oder Klimaanlage deutlich erhöht und die Busse nicht gleichmäßig verteilt geladen werden können (sondern in Abhängigkeit von den Verkehrsspitzen gebündelt).

Auf Basis dieser Voraussetzungen, der Einschätzung des aktuellen Marktes und dessen möglicher Entwicklung sowie den geplanten jährlichen Ersatzbeschaffungen, hat die VAG ein Szenario entwickelt wie mindestens 50 % der Busflotte bis zum Jahr 2030 durch E-Busse ersetzt werden könnten.

Dabei wurde nicht nur die Ersatzbeschaffung der E-Busse selbst betrachtet, sondern auch die notwendigen Investitionen in die elektrische Versorgung und die Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof. Die derzeitige elektrische Anschlussleistung des Bus-Betriebshofes Schweinau kann maximal drei bis fünf Elektrobusse mit Ladestrom versorgen. Für die Versorgung aller dort abgestellten Busse mit Ladestrom muss eine zusätzliche Anschlussleistung von rund 16 Megawatt geschaffen werden. Dazu müssen neue 20-Kilovolt-Mittelspannungsanschlüsse von geeigneten Transformatorstationen über mehrere Kilometer durch das Stadtgebiet verlegt werden. Auf dem Betriebsgelände müssen eine entsprechende 20-Kilovolt-Verteilung sowie Niederspannungstransformatoren und -verteiler aufgebaut werden, um jeden Abstellplatz mit einem Hochleistungsladegerät versorgen zu können. Die Investitionen in diese Infrastruktur inklusive notwendiger Softwarelösungen zur Steuerung der Ladetechnik und der Betriebsabläufe werden für das Szenario auf rund 13 Millionen Euro incl. Planungskosten geschätzt.

Die Unterbringung der Ladeinfrastruktur in der bestehenden Abstellhalle stellt eine weitere Herausforderung dar. Allein die Größe der Niederspannungskomponenten, die wegen hoher Verlustleistungen mit möglichst kurzen Kabelwegen nahe an den abgestellten Bussen platziert werden müssen, sorgt dafür, dass die heutige Abstelldichte der Fahrzeuge nicht mehr erreicht werden kann. Aktuell fehlen noch konkrete gesetzliche Vorgaben für die bautechnische und brandschutztechnische Genehmigung einer Abstellanlage für Elektrofahrzeuge mit der elektrischen Ladeinfrastruktur. Es ist zudem davon auszugehen, dass für bauliche Trennungen und Brandschutzmaßnahmen weiterer Platzbedarf entstehen wird. Die VAG geht daher von erheblichen baulichen Maßnahmen zur Unterbringung der Busflotte aus. Nach ersten Schätzungen sind hierfür weitere rund acht Millionen Euro zu veranschlagen.

Für die eigentliche Beschaffung der E-Busse würden bei heutigem Preisniveau für 88 Busse (das entspricht 50 % des Fuhrparks) rund 60 Millionen Euro anfallen und damit Mehraufwendungen gegenüber Dieselbussen in Höhe von ca. 30 Millionen Euro entstehen. Die Preisentwicklung abzuschätzen, ist nur bedingt möglich. Wird unterstellt, dass die Kosten für E-Busse ab 2025 nur noch bei 60 % der aktuellen Kosten liegen, wären rund zwölf Millionen Euro zusätzliche Investitionskosten aufzubringen.

Diese Investitionsmehrkosten können die Verkehrsunternehmen angesichts ihrer finanziellen Situation nicht alleine stemmen, so dass geeignete Förderprogramme für die Fahrzeugbeschaffung und die Infrastruktur notwendig sind. Der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) hat gegenüber dem Deutschen Städtetag den Förderbedarf für die Umstellung der Hälfte aller 15.000 innerstädtischen Busse auf Elektroantrieb sowie der notwendigen Ladeinfrastruktur von 2020 bis 2030 mit 2,15 Mrd. Euro beziffert. Die VAG verfolgt im Rahmen der E-Bus-Strategie die Möglichkeiten und Entwicklungen der Förderprogramme von Bund, Land und EU. Auch Möglichkeiten zur Teilnahme an Modellvorhaben und -projekten stehen dabei im Fokus. Die Ergebnisse werden bei Entscheidungen über weitere Schritte einbezogen. Für den aktuell in der Beschaffung befindlichen E-Bus sowie die zugehörige Hochleistungsladestation erhält die VAG Mittel im Rahmen der Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI. Zur Umsetzung des Maßnahmenpaketes zur Luftreinhaltung, das der bayerische Ministerrat am 18.07.2017 beschlossen hat, können zum jetzigen Zeitpunkt noch keine belastbaren Aussagen getroffen werden. Soweit sich hieraus weitere Fördermöglichkeiten ergeben, wird die VAG diese auch nutzen.

Die Größenordnung der Einsparungen zwischen dem Energieverbrauch der E-Busse und dem Kraftstoffverbrauch von konventionellen Bussen (Diesel- und Erdgasbusse) kann zum heutigen Zeitpunkt nicht abschließend bewertet werden. Alleine die noch nicht optimierten elektrischen Heizungssysteme der Elektrobusse könnten den Gesamtenergiebedarf gegenüber dem für den Antrieb benötigten Energiebedarf verdoppeln. Der jährliche Gesamtenergiebedarf einer Flotte aus Solo- und Gelenkbussen muss aus weiteren Versuchen ermittelt werden. Die Strompreisentwicklung lässt sich ebenfalls schwer beziffern. Netzentgelte und Leistungsentgelt lassen sich erst ermitteln, wenn die genaue Auslegung der Energieversorgung des Betriebshofes erfolgt ist und die Leistungsspitze aus den betrieblichen Erfordernissen ermittelt wurde. Die Bundesregierung hat zwar bereits festgelegt, dass für Elektrobusse im ÖPNV der gleiche reduzierte Steuersatz wie für Schienenfahrzeuge zum Ansatz kommt, bezüglich der fast siebenfach höheren EEG-Umlage ist jedoch noch keine Entscheidung gefallen, ob eine Befreiung analog zum Bahnstrom gewährt werden kann. Damit schwankt der Preis zwischen zirka 10 und 20 Cent pro Kilowattstunde und die möglichen jährlichen Einsparungen gegenüber einem Dieselbus zwischen 10 und 20 T€. Entsprechend unklar ist die Höhe der über die Nutzungsdauer kompensierbaren Mehrkosten aus Anschaffung, Infrastruktur und Instandhaltung.

Ein belastbarer Wirtschaftlichkeitsvergleich über die Nutzungsdauer zwischen Diesel- und Elektrobussen sowie erweitert auf Erdgas- und Hybridbusse ist daher zum aktuellen Zeitpunkt nicht seriös

darstellbar. Neben den offenen Fragen zu Kosten, Kostenentwicklung und Förderanteilen für Fahrzeuge, elektrische Versorgung sowie bauliche und brandschutztechnische Maßnahmen, sind die Mehraufwendungen für Betrieb und Unterhalt und die Höhe der Einsparungen aus dem Energie- bzw. Kraftstoffverbrauch nicht solide abzuschätzen.

4. Fazit

Die VAG setzt neben der Förderung der im Sinne der einleitenden Grundsatzbemerkung umwelt- und verkehrspolitisch wünschenswerten ÖPNV-Nutzung gleichzeitig bereits seit vielen Jahren auf eine nachhaltige Erbringung ihrer innerstädtischen Verkehrsleistung. Unsere Schienenverkehrsmittel fahren bereits seit 121 Jahren elektrisch, seit 2012 sogar ausschließlich mit regenerativ erzeugtem Ökostrom. Die VAG verfügt bereits heute über eine der saubersten Busflotten in Deutschland. Bis 2018 verfügen alle Busse über EEV oder Euro-6-Abgasstandard, die Erdgasbusse werden aktuell zu 100 Prozent mit Bioerdgas betrieben.

Die VAG verfolgt das Ziel, mittel- bis langfristig auch im Busbereich Emissionen vollständig zu vermeiden. Aus unseren langjährigen Entwicklungspartnerschaften mit Herstellern sowie diversen durchgeführten Tests ist jedoch festzustellen, dass sich einerseits nicht alle Technologien am Markt durchsetzen konnten und andererseits häufig Jahre vergehen, bis neue Entwicklungen markt- und serienreif sind. Aufgrund der dargestellten Marktlage, der aktuellen Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von E-Bussen und des aktuell noch hohen Investitionsmehrbedarfes wird empfohlen, zunächst Erfahrungen mit dem bestellten E-Bus abzuwarten, den Markt weiter intensiv zu sondieren und weitere mögliche Schritte im Rahmen der Fahrzeugbeschaffungen 2019 ff. zu bewerten und zu entscheiden. In diesem Zusammenhang soll auch bewertet werden, auf welche unterschiedlichen Antriebstechnologien die VAG zukünftig setzen wird.

Mit freundlichen Grüßen

VAG
Verkehrs-Aktiengesellschaft

i. V.

Michael Sievers

i. V.

John Borchers