

## Beschlussvorlage

zur Behandlung in **öffentlicher Sitzung**

### Betreff

**Umstellung des Linienbusnetzes auf alternative Antriebsformen**

### Beschlussorgan

Rat

<b>Gremium</b>	<b>Datum</b>
Verkehrsausschuss	19.06.2018
Bezirksvertretung 1 (Innenstadt)	21.06.2018
Bezirksvertretung 5 (Nippes)	21.06.2018
Bezirksvertretung 6 (Chorweiler)	21.06.2018
Bezirksvertretung 8 (Kalk)	21.06.2018
Ausschuss für Umwelt und Grün	21.06.2018
Bezirksvertretung 3 (Lindenthal)	02.07.2018
Bezirksvertretung 4 (Ehrenfeld)	02.07.2018
Bezirksvertretung 7 (Porz)	03.07.2018
Bezirksvertretung 2 (Rodenkirchen)	09.07.2018
Bezirksvertretung 9 (Mülheim)	09.07.2018
Verkehrsausschuss	11.09.2018
Finanzausschuss	24.09.2018
Rat	27.09.2018

### Beschluss:

1. Der Rat spricht sich für die Umsetzung der in der Begründung beschriebenen Busflottenumstellung der Kölner Verkehrs-Betriebe AG (KVB) auf batterieelektrische Antriebe aus.
2. Der Rat beauftragt die Verwaltung, durch die KVB und in Kooperation mit der RheinEnergie AG die erforderliche Ladeinfrastruktur planen und realisieren zu lassen.
3. Bis zum Ablauf der Betrauungsregelung mit der KVB im Jahr 2019 beauftragt der Rat die Verwaltung mit der Aufnahme der sich aus der Busflottenumstellung ergebenden wirtschaftlichen

Konsequenzen in die Betrauungsregelung vom 15.12.2005 / 24.06.2008. Ab dem Jahr 2020 wird das neue Busflottenangebot Bestandteil der beabsichtigten Direktvergabe sein.

4. Der Rat nimmt die Initiative der Regionalverkehr Köln GmbH (RVK), zusätzliche Brennstoffzellenbusse zu beschaffen und diese auch auf Kölner Stadtgebiet einzusetzen, zustimmend zur Kenntnis.

## Haushaltsmäßige Auswirkungen

**Nein**

### Begründung

Um das im Strategiepapier „Köln mobil 2025“ definierte Ziel zu erreichen, den Modal-Split zugunsten des Umweltverbundes zu verändern, ist – insbesondere unter Berücksichtigung der aktuell diskutierten Luftschadstoffproblematik sowie des prognostizierten Bevölkerungswachstums – der Ausbau des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) notwendig. Damit verbunden ist die vollständige Umstellung des Linienbusverkehrs auf Fahrzeuge mit emissionsfreien Antrieben bei gleichzeitiger Ausweitung der Busangebote. Der Rat der Stadt Köln hat in seiner Sitzung am 11.07.2017 die Verwaltung und die in Köln tätigen Verkehrsunternehmen beauftragt, entsprechende Konzepte zu erarbeiten („Förderung der E-Mobilität im ÖPNV“, Antrags-Nr.: [AN/1008/2017](#)). Diesem Auftrag kommt die nun vorliegende Beschlussvorlage nach. Zum Thema „Stärkung und Ausweitung des KVB-Busnetzes“ wurden bereits die zwei Beschlussvorlagen

- Stärkung und Ausweitung des KVB-Busnetzes, hier: Dauerhafte Erweiterungen (Vorlagen-Nr. 1075/2018) sowie
- Stärkung und Ausweitung des KVB-Busnetzes, hier: Interimsangebote (Vorlagen-Nr. 1037/2018). in den politischen Entscheidungsprozess eingebracht.

Durch die bundesweite Diskussion um die Überschreitung von Emissionsgrenzwerten ist die Bedeutung des ÖPNV für die Verbesserung der Luftqualität besonders in den hoch belasteten Städten deutlich stärker in das Bewusstsein gerückt worden. Entsprechend haben sich mit den Ergebnissen des „Dieselgipfels“, mit der Einrichtung des Fonds für nachhaltige Mobilität und des Koalitionsvertrages zur Bildung der aktuellen Bundesregierung mit der angekündigten Verdreifachung der Mittel aus dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz bis 2021 die Förderbedingungen für den ÖPNV deutlich verbessert. So ist aktuell in der „Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von Elektrobussen (E-Bussen) im öffentlichen Personennahverkehr“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) eine Förderung von bis zu 80 % der Mehrkosten im Vergleich zu Bussen mit Dieselantrieb möglich.

### Grundsätzliche Überlegungen zum Einsatz alternativer Antriebsarten im Linienbusverkehr

In den vergangenen Jahren wurden unterschiedliche alternative Antriebskonzepte für Linienbusse bundesweit erprobt. Prinzipiell haben sich dabei zwei Antriebsvarianten als besonders zukunftssträftig herauskristallisiert: zum einen batteriebetriebene E-Busse und zum anderen Brennstoffzellenbusse, bei denen Wasserstoff als Energieträger genutzt wird. Der Wasserstoff wird in einer Brennstoffzelle in elektrische Energie umgewandelt und diese wiederum zur Versorgung von Elektromotoren genutzt. Beide Energieversorgungsarten haben unterschiedliche betriebliche Stärken und Schwächen. Für batteriebetriebene E-Busse kann die vorhandene, um Ladestationen ergänzte Stromversorgungsinfrastruktur genutzt werden, was einen relativ flexiblen Buseinsatz in städtischen Räumen möglich macht. Brennstoffzellenbusse eignen sich aufgrund der großen Reichweite einer Tankladung insbesondere zum Einsatz auf längeren Strecken. Dafür muss eine zusätzliche Versorgungsinfrastruktur in Form von Wasserstofftankstellen aufgebaut und vorgehalten werden. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist es für ein Verkehrsunternehmen sinnvoll, möglichst wenig verschiedene Antriebsarten zu verwenden, um Energieversorgungsinfrastrukturen und Werkstattkapazitäten möglichst effizient nutzen und den Fahrzeugeinsatz flexibel gestalten zu können.

In Köln werden von den Verkehrsunternehmen KVB und RVK unterschiedliche Strategien verfolgt: Während sich die KVB nach den positiven Erfahrungen mit dem Einsatz der Elektrolinien 133 entschieden hat, ihr Busnetz langfristig komplett auf batteriebetriebene E-Busse umzustellen, möchte die RVK, die vor allem im Stadt-Umland-Verkehr Buslinien betreibt, ihre Brennstoffzellenbusflotte ausbauen. Beide Aktivitäten zusammen betrachtet ergeben eine sehr gute Ausgangsposition, um den Raum Köln als Musterregion für alternative Busantriebe zu etablieren.

## Umstellung weiterer sechs KVB-Buslinien in den kommenden Jahren

Seit Dezember 2016 wird in Köln die Buslinie 133 mit batteriebetriebenen E-Bussen bedient. Auf Basis der bisherigen positiven Erfahrungen sollen jetzt weitere Linien umgestellt werden. Hauptaspekt bei der Auswahl der Linien war das Ziel, möglichst diejenigen Linien auf E-Busbetrieb umzurüsten, die in den zwei Bereichen mit den höchsten Luftschadstoffbelastungen in Köln verkehren. Diese Bereiche befinden sich an den Messstellen am Clevischen Ring in Mülheim und im Umfeld der Haltestelle Weiden Zentrum.

Im Ergebnis sollen folgende Linien in diesem Konzept auf E-Busse umgestellt werden:

### Linksrheinisch (verkehren am Messpunkt Weiden Zentrum):

Linie 141: Weiden Zentrum – Vogelsang  
 Linie 149: Weiden Zentrum – Widdersdorf  
 Linie 145: Frechen Bachem – Bocklemünd

### Rechtsrheinisch (verkehren am Messpunkt Clevischer Ring)

Linie 150mod: (zukünftig geplante Linienführung) Poll – Bf. Mülheim  
 Linie 153: Bf Deutz/Messe/LANXESS arena – Neuer Mülheimer Friedhof  
 Linie 159: Schüttewerk – Buchheim Herler Str.

Während fünf der genannten Linien weiterhin auf dem heutigen Linienweg verkehren, ist für die Linie 150 ein veränderter Linienweg zugrunde gelegt worden. Die modifizierte Linie 150 (Linie 150mod) soll von Mülheim kommend ab dem Bf. Deutz/Messe in Richtung Deutzer Hafen verkehren und perspektivisch dessen Erschließung übernehmen. Der neue Endpunkt befindet sich dann an der Haltestelle Poll Siegburger Straße. Die Zwischenaufladung der Busse wird an der Haltestelle Schüttewerk erfolgen. Durch die damit geschaffene Verbindung zwischen Poll und dem Bf Deutz/Messe kann zudem eine Entlastungswirkung für die Linie 7 erzeugt werden. Die genaue Linienführung wird derzeit im Rahmen des Mobilitätsgutachtens zum Deutzer Hafen diskutiert.

Für die erfolgreiche Umsetzung des Konzeptes ist die Einrichtung von Ladeinfrastrukturen in ausreichender Anzahl und Aufstellflächen an den folgenden Endhaltestellen erforderlich:

- Weiden Zentrum  
Einrichtung von zwei Ladesäulen für die Busse der Linien 141 und 149.
- Bocklemünd  
Einrichtung von zwei Ladesäulen für die Busse der Linie 145.
- Bf Mülheim  
Einrichtung einer Ladesäule für die Busse der Linie 150mod.
- Bf Deutz/Messe LANXESS arena  
Einrichtung von zwei Ladesäulen für die Busse der Linie 153.
- Schüttewerk  
Einrichtung von zwei Ladesäulen für die Busse der Linie 159.

Die Umstellung der einzelnen Linien auf E-Busbetrieb erfolgt, sobald die erforderlichen Voraussetzungen hierfür geschaffen sind. Zu diesen Voraussetzungen gehören u.a. die Verfügbarkeit der E-Busse sowie die Einrichtung der Ladeinfrastruktur an den oben aufgeführten Endhaltestellen.

Den zum Betrieb der E-Busflotte notwendigen Strom wird die KVB, wie auch heute schon beim Betrieb der Stadtbahnen, als zertifizierten Strom aus regenerativen Stromquellen („Ökostrom“) beziehen.

## Weitere längerfristige KVB-Planungen

Ab dem Jahr 2020 plant die KVB ausschließlich die Beschaffung von emissionsfreien Bussen, sofern diese in ausreichender Anzahl am Markt verfügbar sind und die in Aussicht stehende Förderquote von 80 % der Mehrkosten Bestand hat.

Mit steigender Anzahl der E-Busse wird der Dieselbus sukzessive abgelöst. Für die Komplettumstellung des gesamten KVB-Liniennetzes auf E-Busse wird ein Zeithorizont bis ca. 2030 anvisiert. Bei dem für die E-Busumstellung ermittelten Fahrzeugbedarf wird von einer schrittweisen Vergrößerung der Reichweite aufgrund von Innovationen bei der Batterietechnik ausgegangen.

Die bisherigen konzeptionellen Überlegungen auf Basis der Angaben des bisherigen E-Bus-Lieferanten der KVB ergeben die voraussichtliche Notwendigkeit der Errichtung von 63 Ladesäulen an 27 Standorten (bezogen auf das Bestandsnetz 2018). Allerdings kann in Abhängigkeit der Entwicklung der Reichweite ggf. eine reduzierte Anzahl von Zwischenladestationen realisiert werden. Der durch die erforderliche Zwischenladung an Endhaltestellen verursachte Fahrzeugmehrbedarf wird dort bereits kurzfristig zu einem zusätzlichen Abstellkapazitätsbedarf führen.

### **Finanzierung der KVB-Busumstellung**

Neben dem bereits erwähnten Ratsbeschluss „Förderung der E-Mobilität im ÖPNV“ ([AN/1008/2017](#)) hat der Rat am 14.11.2017 die „Stärkung und Ausweitung des KVB-Busnetzes“ beschlossen (Antrags-Nr. [AN/1589/2017](#)). In diesem Beschluss wurden folgende Rahmenbedingungen zur Finanzierung der Änderungen des Linienbusangebots (einschließlich Flottenumstellung auf E-Busse sowie vorläufige und dauerhafte Angebotserweiterungen) definiert: *„Zur Finanzierung der dargestellten Ziele zur Stärkung und Ausweitung des KVB-Busnetzes sollen Ergebnisverbesserungen der KVB AG im Zeitraum 2018 bis 2022 genutzt werden, die die Verlustdeckelung von 90 Mio. Euro gemäß Vorgabe für die Direktvergabe unterschreiten. Darüber hinaus sollen Mittel aus dem in Aussicht gestellten „Mobilitätsfonds“ der Bundesregierung zur Verminderung der Luftschadstoffbelastung in den Städten eingesetzt werden, die bereits beantragt wurden.“*

Haushaltswirksame Mehrkosten sind für die Stadt Köln durch die Umstellung der KVB-Busnetzes auf elektrische Antriebe nach derzeitigem Kenntnisstand bis 2030 nicht zu erwarten.

Bis zum Ablauf der Betrauungsregelung im Jahr 2019 beauftragt der Rat die Verwaltung mit der Aufnahme der sich aus diesem Beschluss ergebenden wirtschaftlichen Konsequenzen in die Betrauungsregelung vom 15.12.2005 / 24.06.2008. Die Anpassung der Finanzierungsbausteine und der entsprechenden Parameter erfolgt mit dem Monat der Inbetriebnahme des geänderten Angebots.

Für die Zeit nach Auslaufen der Betrauungsregelung bereitet die Verwaltung eine Direktvergabe an die KVB vor. Mit Beschluss des Rates über die Angebotsausweitung wird die Busflottenumstellung Bestandteil des neuen, im Rahmen der Direktvergabe zu beauftragenden Leistungsangebots.

### **Abschätzung der Umweltauswirkungen durch die Flottenumstellung**

Um valide Aussagen über die tatsächlichen Umweltauswirkungen einer Flottenumstellung auf E-Busbetrieb vornehmen zu können, müssten umfangreiche Berechnungen vorgenommen werden. Hierfür steht zurzeit keine ausreichende Datengrundlage zur Verfügung.

Im Rahmen der Erstellung des Luftreinhalteplans 2012 wurden Abschätzungen der NO<sub>x</sub>-Emissionen nach Fahrzeuggruppen für das Jahr 2008 vorgenommen. Hierbei lag der Anteil des Busverkehrs an der verkehrsbezogenen NO<sub>x</sub>-Entstehung bei 3 % stadtweit und bei 6 % ohne Berücksichtigung der städtischen Autobahnabschnitte. Die Anfang des Jahres veröffentlichten Berechnungen der AVISO GmbH für das Jahr 2017 (vgl. Anlage 5 zu Vorlagen-Nr. [3428/2017](#)) schätzen den Anteil des Busverkehrs an den verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen an der Aachener Straße in Weiden mit ca. 14 % und am Clevischen Ring mit ca. 7 % ab. Hierbei ist zu beachten, dass jeweils alle verkehrenden Busse – also nicht nur die der KVB – bei den Berechnungen berücksichtigt wurden.

Bei den PM<sub>10</sub>-Emissionen (Feinstaub) hatte der Busverkehr laut Luftreinhalteplan 2012 im Jahr 2008 einen Anteil von 1,5 % am verkehrsbedingten Volumen stadtweit und einen Anteil von 2,3 %, wenn die städtischen Autobahnabschnitte nicht mit berücksichtigt wurden.

Bei einer Umstellung des gesamten KVB-Busnetzes auf Elektroantriebe wird mit einer Minderung der

linienbusbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen zu rechnen sein, da E-Busse keine direkten NO<sub>x</sub>-Emissionen produzieren. Die zur kurzfristigen Umstellung vorgesehenen sechs Buslinien haben einen Anteil von 10 bis 15 % an der heutigen Fahrleistung im Linienbusnetz. Um diesen Anteil würden – unter Annahme ansonsten gleicher Bedingungen – die auf die Gesamtstadt bezogenen linienbusbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen verringert. Zudem dürfte es zu einer Senkung der linienbusbedingten Feinstaubemissionen kommen, wobei zu beachten ist, dass E-Busse durch Reifen- und Bremsabrieb nicht komplett feinstaubfrei betrieben werden können.

### **RVK baut die mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellenbusflotte aus**

Die Regionalverkehr Köln GmbH (RVK) setzt bereits seit 2011 Brennstoffzellen-Hybridbusse im Kölner Umland im Regelverkehr ein. Aufgrund der im Einsatz gesammelten Erfahrungen, der Einbindung der RVK-Aktivitäten in dem von der EU geförderten Projekt „Joint Initiative for Hydrogen Vehicles across Europe – JIVE“ und einer Förderung im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) wird die RVK in einem nächsten Schritt 30 weitere Brennstoffzellen-Hybridbusse beschaffen. Es ist beabsichtigt, diese auch auf der Linie 423 (Bergisch-Gladbach-Bensberg – Rösrath – Köln) und damit im Kölner Stadtgebiet einzusetzen. Die Betankung der Busse soll am Flughafen Köln/Bonn erfolgen, wo sich seit Herbst 2017 eine Wasserstofftankstelle befindet. Zum konkreten Betriebskonzept wird die Verwaltung eine eigene Beschlussvorlage erstellen.

Darüber hinaus ist die RVK auch Partner im Nachfolgeprojekt „JIVE 2“. Im Rahmen dieses europäischen Projektes sollen weitere 15 Brennstoffzellen-Hybridbusse angeschafft werden. Perspektivisch sollen diese auch auf den Linien SB 40 und 260, beide aus dem Rheinisch-Bergischen Kreis kommend, mit Endhaltepunkt „Breslauer Platz/Hbf“ eingesetzt werden.