

Auszug aus dem Protokoll des Stadtrats von Zürich

vom 3. Juli 2019

571.

Schriftliche Anfrage von Dubravko Sinovcic und Carmen Señorán betreffend Ökobilanz der städtischen Fahrzeuge, Beurteilung der Vor- und Nachteile, des Wirkungsgrads, der Kosten, der Verfügbarkeit und der Ökobilanz von Fahrzeugen mit Elektro- oder Wasserstoffantrieb

Am 3. März 2019 reichten Gemeinderat Dubravko Sinovcic und Gemeinderätin Carmen Señorán (beide SVP) folgende Schriftliche Anfrage, GR Nr. 2019/132, ein:

Die Bevölkerung der Stadt Zürich engagiert sich ökologisch. Der 2000 Watt-Artikel und die Annahme der Grünstadt-Initiative sind nur zwei Beispiele. Von den städtischen Betrieben wird erwartet, dass zur Erfüllung der Aufgaben energieeffiziente Fahrzeuge oder sogar auch Elektromobilebeschafft werden. So hat zum Beispiel der VBZ Hybridbusse der Marke Volvo beschafft.

Es stellt sich die Frage, inwiefern die Ökobilanz von Hybrid- oder vollelektrischen Fahrzeugen längerfristig einer genauen Betrachtung standhält. Die Herstellung der Batterien ist ungeheuer ressourcenaufwändig und die Rohstoffe werden teils unter menschenfeindlichen Bedingungen in Staaten der Dritten Welt abgebaut.

In diesem Zusammenhang bitten wir den Stadtrat um die Beantwortung der folgenden Fragen:

1. Wo sieht der Stadtrat Vorteile der Elektromobilität (bezogen auf VBZ, ERZ, EWZ, usw.) gegenüber anderweitigen ökologischen und CO₂-neutralen Fortbewegungsmitteln?
2. Gibt es aus Sicht des Stadtrates ökologische Bedenken gegenüber Fahrzeugen mit Wasserstoffantrieb? Sind im Auftrag der Stadt Zürich solche Fahrzeuge unterwegs?
3. Wie beurteilt der Stadtrat die aktuellen technischen Gegebenheiten bei der Wasserstoffherstellung bezüglich Wirkungsgrad und Ökologie? Und mit welchen Entwicklungen ist hier in naher Zukunft zu rechnen? Wie sind die Verfügbarkeit und der Preis von Wasserstoff aus nicht fossiler Herstellung?
4. Ist mit Fortschreiten der Energiewende und der damit verbundenen Schwankungen in der Stromproduktion in Zukunft mit einer vermehrten «Stromverwertung» zur Wasserstoffherstellung und so mit einer höheren Verfügbarkeit von CO₂-neutralem Wasserstoff zurechnen?
5. Gibt es beim EWZ zu gewissen Zeiten eine «Überproduktion» von Strom, welche zur lokalen Produktion von Wasserstoff genutzt werden könnte?
6. Wie sieht die Ökobilanz eines PKW und eines Busses mit Wasserstoffantrieb, verglichen mit einem solchen Fahrzeug mit Batterieantrieb, aus?
7. Wie hoch sind die Anschaffungskosten eines PKW oder eines Busses mit Wasserstoffantrieb, verglichen mit einem solchen Fahrzeug mit Batteriebetrieb?
8. Wie gross ist die Verfügbarkeit von Fahrzeugen mit Wasserstoffantrieb auf dem Markt aktuell? Z.B. PKW, Busse, Lastwagen, Spezialfahrzeuge (Müllabfuhr, Stadtreinigung, usw.)?
9. Wie hoch schätzt der Stadtrat die Investitionskosten, um in der Stadt Zürich ein Tankstellennetz für potentielle städtische Wasserstofffahrzeuge aufzubauen?
10. Ist für den Stadtrat die Anschaffung von Fahrzeugen mit Batterieantrieb prioritär? Wenn ja, wo liegt der Vorteil gegenüber Fahrzeugen mit Wasserstoffantrieb?
11. Plant der Stadtrat zukünftig Fahrzeuge mit Wasserstoffantrieb zu testen oder zu beschaffen? In welchem Bereich?

Der Stadtrat beantwortet die Anfrage wie folgt:

Die Stadt fördert im Rahmen ihrer Fahrzeugpolitik ausdrücklich den Einsatz alternativer Antriebsformen und testet wiederholt neue Produkte in diesem Bereich. Im Abschreibungsantrag des Postulats GR Nr. 2011/27 hat sich der Stadtrat am 8. Februar 2017 (GR Nr. 2017/26) bereits umfassend zur Elektromobilität geäussert. Der Gemeinderat hat das Postulat mit Beschluss Nr. 3147 vom 23. August 2017 als erledigt abgeschlossen.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen können die Fragen wie folgt beantwortet werden:

Zu Frage 1 («Wo sieht der Stadtrat Vorteile der Elektromobilität (bezogen auf VBZ, ERZ, EWZ, usw.) gegenüber anderweitigen ökologischen und CO₂-neutralen Fortbewegungsmitteln?»):

Die Elektromobilität weist v. a. in Bezug auf die lokalen Emissionen von Lärm, Treibhausgasen und Luftschadstoffen sowie aufgrund des hohen Wirkungsgrads von 50 bis 75 Prozent («tank-to-wheel») Vorzüge auf. Die Technik ist bereits weit fortgeschritten und entwickelt sich laufend weiter. Auch der Ausbau der Ladeinfrastruktur sowie des Fahrzeugangebots fördern den Einsatz der Elektromobilität. Diesen Vorteilen stehen vergleichsweise sehr lange Ladezeiten und kürzere Reichweiten als bei anderen CO₂-neutralen Antrieben gegenüber.

Zu Frage 2 («Gibt es aus Sicht des Stadtrates ökologische Bedenken gegenüber Fahrzeugen mit Wasserstoffantrieb? Sind im Auftrag der Stadt Zürich solche Fahrzeuge unterwegs?»):

Wie bei den Elektrofahrzeugen hängt die Gesamtbilanz auch bei den Wasserstofffahrzeugen massgebend von der benötigten Energie und deren Produktion ab. Bei wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen fällt insbesondere der hohe Energieverbrauch für die Elektrolyse zur Gewinnung von Wasserstoff (H₂) ins Gewicht. Bei Fahrzeugen mit H₂-Antrieb handelt es sich im vorliegenden Kontext im Prinzip um Elektrofahrzeuge mit vorgelagertem H₂-Tank und Brennstoffzelle. Die H₂-Fahrzeuge verfügen über eine höhere Energiespeicherdichte als reine Elektrofahrzeuge, was grössere Reichweiten ermöglicht. Aufgrund der vielen Energiewandlungen ist der Gesamtwirkungsgrad von H₂-Fahrzeugen indes schlechter als bei batterie-elektrischen Fahrzeugen. Die Stadt hat aktuell keine Dienstfahrzeuge mit H₂-Antrieb im Einsatz, was insbesondere auch mit der fehlenden Fahrzeugverfügbarkeit auf dem Herstellermarkt sowie der benötigten Infrastruktur zusammenhängt

Zu Frage 3 («Wie beurteilt der Stadtrat die aktuellen technischen Gegebenheiten bei der Wasserstoffherstellung bezüglich Wirkungsgrad und Ökologie? Und mit welchen Entwicklungen ist hier in naher Zukunft zu rechnen? Wie sind die Verfügbarkeit und der Preis von Wasserstoff aus nicht fossiler Herstellung?»):

Der Gesamtwirkungsgrad («power to gas» und «gas to power») liegt heute bei unter 50 Prozent. Dieser vergleichsweise hohe Energiebedarf von Wasserstoffantrieben stellt eine grosse Hürde dar. Weitere Fortschritte insbesondere bei der Entwicklung von Brennstoffzellen dürften dazu führen, dass sich der Gesamtwirkungsgrad in den kommenden Jahren erhöhen wird. Aktuelle Entwicklungen und Anstrengungen von Fahrzeugindustrie, Forschung, Politik und Wirtschaft im Ausland und im Inland (z. B. Förderverein «H2» mit u. a. Migros, Coop, Fenaco, Emil Frey, Galliker, Shell, Avia, Tamoil) zeigen die Bereitschaft, die Technologie und deren Einsatz, einschliesslich Ladeinfrastruktur, massgebend voran zu treiben. Der Einsatz von H₂-Fahrzeugen dürfte bei ausgebauten Ladeinfrastrukturen insbesondere im Langstreckenbereich, bei Nutzfahrzeugen sowie bei Fahrzeugen mit geringen Standzeiten in Zukunft eine breite Verwendung finden. Dabei ist eine nicht fossile Herstellung von H₂ elementar. Verfügbarkeit und Preis sowohl von H₂ wie von entsprechenden Fahrzeugen hängt massgeblich von der Förderung und der Nachfrage ab. Letztere dürfte allein aufgrund der generellen Eignung von H₂ als (Massen-)Energiespeicher deutlich zunehmen und zu einem grösseren Angebot bzw. günstigeren Preisen führen. Zurzeit kostet 1 kg H₂ an einer Tankstelle rund Fr. 10.–, was bei einem Personenwagen einer Fahrdistanz von rund 100 km entspricht.

Zu Frage 4 («Ist mit Fortschreiten der Energiewende und der damit verbundenen Schwankungen in der Stromproduktion in Zukunft mit einer vermehrten «Stromverwertung» zur Wasserstoffherstellung und so mit einer höheren Verfügbarkeit von CO₂-neutralem Wasserstoff zurechnen?»):

Mit dem Zubau von erneuerbaren Energien werden zunehmend Schwankungen in der Stromproduktion beobachtet. Das wetterabhängige Stromangebot (Wind- und Solarstrom) ist grösser als die zeitgleiche Stromnachfrage. Dies führt im bisherigen System zunächst zu negativen Grosshandelspreisen und Abriegelung der Wind- und Solaranlagen. Längerfristig ist davon auszugehen, dass der Markt diese «Verschwendung» von Strom durch die Stromspeicherung für den zeitlichen Versatz (z. B. Batterien, Wasserstoff, Pumpspeicher usw.) monetarisieren wird.

Im städtischen Umfeld wird zu jeder Zeit genügend Strom verbraucht, um die lokale Produktion zu verarbeiten. Das heisst, dass die vorerwähnten Verfahren v. a. in Gebieten mit hoher Produktion und geringem Verbrauch zum Tragen kommen werden.

Zu Frage 5 («Gibt es beim EWZ zu gewissen Zeiten eine «Überproduktion» von Strom, welche zur lokalen Produktion von Wasserstoff genutzt werden könnte?»):

Eine zeitliche «Überproduktion» gibt es im ewz-Produktionsportfolio nicht, weil dieses über flexible und regelbare Produktionserzeugung verfügt. Diese Flexibilität erlaubt es, eine potenzielle «Überproduktion» zeitlich zu versetzen und die Energie nur bei positiver Nachfrage einzusetzen.

Zu Frage 6 («Wie sieht die Ökobilanz eines PKW und eines Busses mit Wasserstoffantrieb, verglichen mit einem solchen Fahrzeug mit Batterieantrieb, aus?»):

Aussagekräftige Studien hierzu unter Einschluss von Nutzfahrzeugen / Bussen liegen noch nicht vor. Eine Studie des PSI im Auftrag des BFE («Umweltauswirkungen von Personenwagen – heute und morgen», 2018) hat ergeben, dass die Gesamtumweltbilanz, auf der Basis eines Mittelklasse-Personenwagens, bei Batterieantrieben besser ausfällt als bei H₂-Antrieben (z. B. Treibhausgasemissionen etwa minus 25 Prozent).

Zu Frage 7 («Wie hoch sind die Anschaffungskosten eines PKW oder eines Busses mit Wasserstoffantrieb, verglichen mit einem solchen Fahrzeug mit Batteriebetrieb?»):

Preisvergleiche sind heute schwierig, da für H₂-Fahrzeuge kaum ein Markt besteht und die Auswahl sehr eingeschränkt ist. Die aktuell grossen Preisdifferenzen dürften sich in Zukunft im Zusammenhang mit einer breiteren Auswahl und grösseren Absatzmengen von H₂-Fahrzeugen deutlich verkleinern.

Die der Stadt bekannten Preisangaben basieren bei den H₂-Fahrzeugen auf Kleinstserien und/oder Probefahrzeugen und sind deshalb vergleichsweise hoch. Bei Personenwagen liegen die Preise bei den wenigen verfügbaren Personenwagen mit H₂-Antrieb rund 1,5- bis 3-mal höher als bei vergleichbaren Fahrzeugen mit Batteriebetrieb. Für einen Standardbus mit Batteriebetrieb müssen heute rund Fr. 600 000.– bis Fr. 700 000.– bezahlt werden. Die Preise für einen mit Wasserstoff betriebenen Bus liegen bei Fr. 750 000.– bis über eine Million Franken. Für die von PostAuto Schweiz AG in den Jahren 2012–2016 in Brugg eingesetzten Brennstoffzellenbusse (H₂) wurden die Beschaffungskosten mit 1,2 Millionen Franken pro Stück beziffert. Dabei handelte es sich um eine Kleinstserie von Probefahrzeugen.

Zu Frage 8 («Wie gross ist die Verfügbarkeit von Fahrzeugen mit Wasserstoffantrieb auf dem Markt aktuell? Z.B. PKW, Busse, Lastwagen, Spezialfahrzeuge (Müllabfuhr, Stadtreinigung, usw.)?»):

Die Auswahl an Fahrzeugen mit Brennstoffzellentechnologie ist generell noch sehr bescheiden; dies im Gegensatz zu Elektrofahrzeugen, wo in allen wichtigen Segmenten serienreife Angebote bestehen. In Europa werden zurzeit zwei Personenwagen der beiden Marken Toyota und Hyundai mit Wasserstoffantrieb auf dem Markt angeboten; demnächst sollen solche Fahrzeuge von Honda und Mercedes verfügbar sein. Bei den Lastwagen sind einige wenige Fahrzeuge mit dieser Antriebstechnik erhältlich, die sich meist noch im Testbetrieb befinden. Die Marke Hyundai will in der Schweiz zusammen mit dem Förderverein «H2» bis 2023 eine Flotte von mindestens 1000 Lastwagen mit Brennstoffzellen testen. Bei den H₂-betriebenen Bussen ist die Verfügbarkeit ebenfalls sehr eingeschränkt. In Japan hat Toyota solche Busse im Einsatz, in Europa sind derzeit noch keine serienreifen Brennstoffzellenbusse in grösseren Stückzahlen verfügbar. Auch für die Spezialfahrzeuge der Stadtreinigung und Entsorgungslogistik bestehen zurzeit noch keine entsprechenden Angebote.

Zu Frage 9 («Wie hoch schätzt der Stadtrat die Investitionskosten, um in der Stadt Zürich ein Tankstellennetz für potentielle städtische Wasserstofffahrzeuge aufzubauen?»):

Eine verlässliche Schätzung für die Stadt liegt nicht vor, zumal verschiedenste Faktoren die Investitionskosten wesentlich beeinflussen. Allgemeinen Hinweisen zufolge ist pro Tankstelle mit Kosten von über einer Million Franken zu rechnen.

Zu Frage 10 («Ist für den Stadtrat die Anschaffung von Fahrzeugen mit Batterieantrieb prioritär? Wenn ja, wo liegt der Vorteil gegenüber Fahrzeugen mit Wasserstoffantrieb?»):

Der Stadtrat beabsichtigt, soweit ein Fahrzeug überhaupt beschafft oder ersetzt werden muss, bei der stadteigenen Fahrzeugflotte zu prüfen, wie diese, abhängig vom Einsatzbereich, vollständig mit erneuerbarer Energie betrieben werden kann; beispielsweise indem bei Neu- oder Ersatzbeschaffungen ein effizientes Fahrzeug mit elektrischem Antrieb oder einem ökologisch gleichwertigen Antriebssystem (wie z. B. Biogas) gewählt wird (STRB Nr. 426/2019). Damit ist bewusst auch der zukünftige Einsatz von Wasserstofffahrzeugen denkbar.

Die Technologie für Elektrofahrzeuge ist zurzeit weiter entwickelt (Serienreife) und bietet verschiedene Vorzüge, insbesondere der deutlich höhere Wirkungsgrad (vgl. vorstehende Antworten). Der H₂-Antrieb ist indessen eine interessante Option, die in Zukunft auch in der Stadt zum Einsatz kommen dürfte.

Zu Frage 11 («Plant der Stadtrat zukünftig Fahrzeuge mit Wasserstoffantrieb zu testen oder zu beschaffen? In welchem Bereich?»):

Der Umgang und insbesondere die Vorgaben zur Beschaffung von Fahrzeugen sind in der städtischen Fahrzeugpolitik festgehalten. Sie ist Technologie-neutral und basiert auf bestehenden Politiken, Strategien und Richtlinien. Wiederholt testet die Stadt neue Technologien. So hat die Stadt bereits 2017 ein H₂-angetriebenes Fahrzeug im Alltag getestet (Hyundai «ix35», SUV). Weitere Tests insbesondere mit Nutzfahrzeugen dürften folgen, sobald gewisse für den Stadteinsatz zweckmässige Fahrzeugtypen verfügbar sind.

Vor dem Stadtrat

die Stadtschreiberin

Dr. Claudia Cuche-Curti