

An den Grossen Gemeinderat

Winterthur

Kredit von Fr. 920'000 für das Pilotprojekt Elektro-Sammelfahrzeug für den Entsorgungsdienst, Projekt-Nr. 20754

Antrag:

Für das Pilotprojekt Elektro-Sammelfahrzeug für den Entsorgungsdienst Projekt-Nr. 20754, wird ein Kredit von Fr. 920'000 zu Lasten der Investitionsrechnung des Eigenwirtschaftsbetriebes Entsorgung bewilligt. Es wird zur Kenntnis genommen, dass das Pilotprojekt auch als Grundlage dazu dient, die Beschaffungsstrategie neu auch bei Lastwagen auf Elektrofahrzeuge auszurichten.

Die Bewilligung erstreckt sich auch auf die Teuerung und die Mehrwertsteuer bedingten Mehr- und Minderkosten; Stichtag für die Kostenberechnung ist der 1. Mai 2018.

Weisung:

I. Zusammenfassung

Die Flotte der Kehrichtsammelfahrzeuge hat einen Sollbestand von 13 Fahrzeugen. Durchschnittlich wird jährlich ein Fahrzeug ersetzt. Bisher werden die Fahrzeuge in der Regel durch Dieselfahrzeuge ersetzt. 2015 wurde zu Versuchszwecken ein Hybridfahrzeug angeschafft, welches sich aber im täglichen Gebrauch nicht bewährt hat.

Der Stadtrat möchte zukünftig das Potenzial von neuen Mobilitätsformen und -technologien nutzen. Deshalb soll im Rahmen eines Pilotprojektes ein Elektro-Sammelfahrzeug für den Entsorgungsdienst angeschafft werden. Es handelt sich hierbei um ein herkömmliches Lastwagen-chassis, welches ohne Motor geliefert wird und durch eine lokale Firma mit einem Elektroantrieb, Energiesteuerung und Batterien ausgerüstet wird. Die Firma hat bereits eine erste Prototypen-Serie von vier Fahrzeugen hergestellt und ausgeliefert. Im Rahmen der zweiten Prototypen-Serie soll ein Fahrzeug für Winterthur entwickelt und angefertigt werden.

Dieses Fahrzeug erfährt gegenüber den bisherigen Prototypen verschiedene technische Neuerungen und wird insbesondere mit Sensoren und IT ausgerüstet, so dass der Stadt Winterthur, wie auch der Herstellerin ein «Fahrender Prüfstand» für die Analyse und Weiterentwicklung zur Verfügung steht. Spätestens zwei Jahr nach Inbetriebnahme soll dann die Grundlage an Betriebserfahrungen und technischen Daten vorliegen, um über eine grundsätzliche Neuausrichtung der bisherigen Beschaffungsstrategie von Gas- und Dieselfahrzeugen zu Elektro-Sammelfahrzeugen entscheiden zu können.

Kosten:

Total Anlagekosten / neue Ausgaben	Fr.	920'000.00
abzüglich bewilligter und beanspruchter Projektierungskredit	Fr.	0.00
beantragter Kredit	Fr.	920'000.00

II. Detaillierte Ausführungen

1. Berücksichtigung neuer Mobilitätstrends

Die möglichst umweltschonende Mobilität ist dem Stadtrat ein Anliegen. Er beobachtet die Entwicklung und Verbreitung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben mit grossem Interesse. Dies wurde in der Antwort des Stadtrates vom 29. November 2017 auf die Schriftliche Anfrage betreffend Umstellung auf Elektrofahrzeuge (GGR-Nr. 2017.126) hervorgehoben und auch in Bezug gebracht zu der 2016 erlassenen Richtlinie zur Beschaffung von Fahrzeugen. In der Richtlinie wird explizit festgehalten, dass beim Ersatz oder bei der Neubeschaffung von Fahrzeugen grundsätzlich solche mit alternativen Antriebskonzepten – namentlich Gas- und Hybridfahrzeuge sowie Elektrofahrzeuge – zu beschaffen sind, sofern diese Fahrzeuge mit den erforderlichen technischen Spezifikationen erhältlich und wirtschaftlich sind. Für Beschaffungsentscheide sind die Vollkosten über die Lebensdauer der Fahrzeuge auszuweisen».

«Potenziale neuer Mobilitätsformen und -technologien werden genutzt», hält das Legislaturprogramm 2018 – 2022 als Schwerpunkt im Handlungsfeld Mobilität und Energie fest (GGR-Nr. 2018.100 vom 3.10.2018). Das Pilotprojekt Elektro-Sammelfahrzeug entspricht somit genau dem im Programm postulierten Langfristziel, dass Winterthur stadtverträgliche Mobilität ermöglicht, Energie effizient nutzt und erneuerbare Energie fördert.

2. Stand Entwicklung

Schon länger gibt es Projekte, um Lastwagen in Elektrofahrzeuge umzurüsten. 2016 hat der Stadtrat vom Stand der Entwicklung von Elektro-Sammelfahrzeugen für die Abfallentsorgung erstmals Kenntnis genommen. Aufgrund der damals noch sehr hohen Projektrisiken für ein Pilotprojekt hat er beschlossen, sich nicht an einem Leuchtturmprojekt zu beteiligen, aber die Beschaffung eines Elektro-Sammelfahrzeugs zu einem späteren Zeitpunkt zu prüfen, wenn erste konkrete und überprüfbare Erfahrungen mit einem solchen Fahrzeug vorliegen.

Unterdessen ist eine erste Prototypen-Serie von vier Elektrofahrzeugen einer Winterthurer Firma ausgeliefert und in Betrieb genommen worden. Das erste Fahrzeug ist seit September 2017 täglich im Kanton Bern mit bis jetzt über 27'000 gefahrenen Kilometern im Einsatz. Das vierte Fahrzeug wurde im Mai 2018 fertiggestellt und in den Kanton Waadt geliefert.

Das Tiefbauamt wurde im Frühling 2018 eingeladen, dieses vierte umgerüstete Fahrzeug zu besichtigen und eine Probefahrt mitzumachen. Das Tiefbauamt konnte sich von den positiven Fahreigenschaften überzeugen. Es entstand die Idee und das generelle Angebot, das nächste, fünfte Fahrzeug für die Stadt Winterthur zu entwickeln und zu bauen. Am 5. September 2018 hat der Stadtrat von dieser Absicht des Tiefbauamtes Kenntnis genommen und beschlossen, diese zu unterstützen und die entsprechenden finanziellen Mittel im Budget 2019 einzustellen.

3. Technische Auslegung

Bei den Elektro-Sammelfahrzeugen ist die fahrzeugtechnische Grundlage ein Lastwagen-Standardchassis, wie es weltweit für Sammelfahrzeuge eingesetzt wird. Dieses wird ohne Motor geliefert und im Werkareal in Winterthur mit einem kraftvollen Elektroantrieb, einer modernen Energiesteuerung und leistungsfähigen Batterien ausgerüstet. Der Energiebedarf wird ab Steckdose und via Rekuperation (Rückgewinnung der Bremsenergie) gedeckt.

Für das Fahrzeug, welches für die Stadt Winterthur entwickelt und erstellt würde, sind in verschiedener Hinsicht technische Neuauslegungen vorgesehen. Primär wäre es der erste e-Lastwagen mit optimierter Schnellladefunktion. Gemeinsames Entwicklungsziel ist ein Fahrzeug, das mit Batterie und Ladeaggregat massgeschneidert auf den Leistungsbedarf der Sammel-lastwagen in Winterthur zugeschnitten ist. Mit dieser Innovation soll die Batteriegrösse minimiert werden, um Kosten zu sparen und die Nutzlast zu erhöhen. Dazu ist eine neue Generation Sensorik und IT für das online Ladezustandsmanagement in Entwicklung. Weiter sind verschiedene Modifikationen vorgesehen, einerseits aufgrund der gewonnenen Erfahrungen mit den vier Fahrzeugen der Prototyp-Serie, andererseits, weil unterdessen neue Komponenten (Motoren, Energiesteuerung, Batterien) verfügbar sind.

4. Win-win-Situation

Für die lokale Firma wäre es von grossem Nutzen, ein solches Fahrzeug in unmittelbarer Nachbarschaft in Betrieb zu haben. Dies zur weiteren funktionalen Optimierung, für welche das Fahrzeug mit Sensoren und IT ausgerüstet und in ein detailliertes Monitoring einbezogen würde – im realen Einsatz bzw. über alle Betriebszustände.

Die Stadt käme in den Besitz eines Pilotfahrzeugs, welches energieeffizient, leise und abgasfrei ist. Der vorbesprochene Entwicklungsauftrag umfasst auch, die Auslegung und Ausrüstung des Fahrzeugs ganz spezifisch auf die Bedürfnisse des Entsorgungsdiensts von Winterthur abzustimmen. Mit der Förderung und Nutzung einer lokalen und innovativen Firma profiliert sich die Stadt und der Standort Winterthur für Technologieentwicklungen wird gestärkt, über die ganze Kette einer High-Tech-Entwicklung (d.h. von der Konzeptidee eines ZHAW-Spin-off-Betriebs bis zu Produktion, Verkauf und Betriebsoptimierung). Die lokale Firma erhält die Gelegenheit, ihre Engineeringleistung anzuwenden und weiter zu entwickeln. Von besonderer Bedeutung ist die enge Zusammenarbeit mit der ZHAW und die Möglichkeit, alle relevanten Fragestellungen an diesem Fahrzeug auszutesten («Fahrender Prüfstand») sowie über ein Demofahrzeug zu verfügen. Damit besteht für die lokale Firma die Chance, den aktuellen Technologievorsprung zu halten und auszubauen. Das Pilotfahrzeug wäre auch ein Info- und Werbeträger und würde für das Selbstverständnis von Winterthur als innovativem Engineering- und Werkplatz stehen.

Neben dieser Win-win-Situation gibt es einen Nachteil für die Stadt, weil das Pilotfahrzeug in der Anschaffung teurer ist, als ein herkömmliches Fahrzeug. Die Anbieterin rechnet damit, dass das elektrifizierte Fahrzeugchassis rund Fr. 450'000 teurer wird als ein Chassis eines Dieselfahrzeugs (Fr. 200'000). Langfristig werden diese hohen Anschaffungskosten aber durch die wesentlich günstigeren Betriebskosten aufgewogen (vgl. unten).

5. Wirtschaftlichkeit

Die Zusatzkosten für den funktionellen Aufbau eines Kehrrechtsammelfahrzeugs (Ladebrücke mit Gehäuse, Schüttungseinrichtung und Ladegutverdichter, Wägeeinrichtungen und IT) sind bei elektrischen und konventionellen Fahrzeugen dieselben und belaufen sich je nach Detailausstattung auf Fr. 200'000 bis Fr. 250'000.

Die Wirtschaftlichkeit des e-Lastwagens ist gegeben, indem mit wesentlich tieferen Energiekosten gerechnet werden kann und indem die Schwerverkehrsabgabe (LSVA) und die Motorfahrzeugsteuer wegfallen. Nach den Hochrechnungen des Tiefbauamts kompensieren sich dadurch beim e-Lastwagen die hohen Investitionskosten über die gesamte Lebensdauer des Fahrzeugs. Aufgrund der Lebenszyklus-Kostendaten (LCCA) der Gas- oder Dieselfahrzeug-Flotte ist diese Rechnung plausibel.

6. Ökologie

Bezüglich Umweltbelastung ist hervorzuheben, dass die e-Lastwagen sehr geräuscharm sind und im Betrieb keine Abgase erzeugen. Entscheidend für die Ökobilanz ist der im Betrieb konsumierte Mix der elektrischen Energie. Das Fahrzeug wird entsprechend den vom Stadtrat am 29. Juni 2016 verabschiedeten «Grundsätzen Elektromobilität» (SR.16.542-1) mit Strom aus erneuerbarer Energie betrieben. In die Ökobilanzierung einzubeziehen ist auch die graue Energie des Fahrzeugs, welche sich von konventionellen Dieselfahrzeugen bezüglich der Batteriepakete unterscheidet.

Für das langjährige Reporting des Tiefbauamtes in den Jahresberichten zum Umweltmanagement (zertifiziertes QS-/UM-Managementsystem) würde sich der schrittweise Ersatz von Diesel- und Gasfahrzeugen durch Elektrofahrzeuge sehr positiv auswirken. Insbesondere die Klimagasbilanz (CO₂-Freisetzung) liesse sich durch diese Beschaffungsstrategie wesentlich verbessern. Im Umweltmanagementsystem des Tiefbauamts wurde der Prozess «Abfallsammlung» als diejenige Aktivität identifiziert, welche die grösste Umweltrelevanz hat. Die Flottenleistung umfasst das jährliche Einsammeln von rund 40'000 t häuslicher und gewerblicher Abfälle. Zusammen sind die Fahrzeuge 20'000 Stunden pro Jahr unterwegs und legen eine Strecke von insgesamt 170'000 km (2016/17: 168'961 km) zurück. Die Flotte benötigt dazu 160'000 l Treibstoff. Der Dieserverbrauch liegt im Bereich von 100 l pro 100 km, da die Fahrzeuge im Sammelbetrieb laufend stoppen und wieder anfahren müssen. Deshalb kann in diesem Prozess mit einer technischen Verbesserung der motorischen Traktion (Rekuperation sowie Wegfall der Getriebe- und Kupplungsverluste) eine ganz erhebliche Steigerung der Energienutzung bzw. der Ökoeffizienz erreicht werden.

7. Kosten und Finanzierung

Projekt-Nr.20754, Kehrlichfahrzeug Entsorgung

Anlagekosten

Die Kostenzusammenstellung beruht auf einer Kostenschätzung (+/- 20 %) der Anbieterin. Die effektiven Kosten hängen von der konkreten Leistungsbeschreibung ab. Aus heutiger Sicht wird mit Kosten in der Höhe von maximal Fr. 920'000 gerechnet. Der massgebende Stichtag für die Kostenschätzung ist 8. Mai 2018:

1	26-Tonnen-Elektro-Fahrzeug	Fr.	430'000.00
2	Batterieset	Fr.	200'000.00
3	Aufbau	Fr.	200'000.00
4	Projektleitung extern	Fr.	10'000.00
5	Reserve für Unvorhergesehenes ¹	Fr.	80'000.00

¹ § 61 Vollzugsverordnung zum Finanzhaushalt der Stadt Winterthur

Total Anlagekosten (Bruttoinvestition)	Fr. 920'000.00
abzüglich bewilligter und beanspruchter Projektierungskredit gemäss SR / GGR-Beschluss	Fr. <u>0.00</u>
beantragter Kredit	Fr. <u>920'000.00</u>
Bruttoinvestition	Fr. 920'000.00
Investitionseinnahmen	
Beitrag Klimafonds an Begleitung und Auswertung Pilotphase	Fr. <u>20'000.00</u>
Nettoinvestition	Fr. <u>900'000.00</u>

Investitionsfolgekosten

Die Berechnung der Investitionsfolgekosten richtet sich nach den HRM2-Vorgaben für Gemeinden des Kantons Zürich² und dem entsprechenden Reglement der Stadt Winterthur³.

Investitionen werden entsprechend ihrer Nutzungsdauer linear abgeschrieben. Beim vorliegenden Investitionsprojekt gelangen eine Abschreibungsdauer von 15 Jahren und ein Abschreibungssatz von $6\frac{2}{3}\%$ zur Anwendung. Die Kapitalverzinsung richtet sich nach dem internen Zinssatz.

Die Investitionsfolgekosten basieren auf dem hier zu bewilligenden Vorhaben im Betrag von Fr. 920'000 abzüglich der voraussichtlichen Einnahmen von Fr. 20'000 für das Pilotfahrzeug. Die Inbetriebnahme ist Ende 2019 geplant.

<i>Kapitalfolgekosten:</i>	Jahr 1 – 15
- Abschreibung: $6\frac{2}{3}\%$ % der Nettoinvestition	60'000
- Kapitalzins: 2,25 % auf $\frac{1}{2}$ der Nettoinvestition	10'125
<i>Sachfolgekosten:</i>	
Betriebskosten (Schätzung)	30'000
<i>Personalfolgekosten:</i>	
Zusätzliche Personalkosten	0
Bruttoinvestitionsfolgekosten	
<i>Investitionsfolgeerträge:</i>	
Mehrerlös	0
Minderaufwand	0
Nettoinvestitionsfolgekosten	100'125

² Kapitel 10 Handbuch über das Rechnungswesen der zürcherischen Gemeinden

³ Reglement über die Ermittlung und Darstellung der Investitionsfolge-Kosten und Investitionsfolge-Erträge vom 1. Januar 2014

Finanzierungsart	
durch Steuereinnahmen	0 %
durch Gebühren	100 %
In Steuerprozenten	0 %

Die Finanzierung erfolgt durch die Produktegruppe Entsorgung und damit durch den Gebührenhaushalt.

Investitionsplanung

Das Projekt-Nr. 20754 Kehrrichtfahrzeug Entsorgung ist wie folgt in der Investitionsplanung Eigenwirtschaftsbetriebe eingestellt:

- Programm 2019: Ausführungskredit Fr. 920'000.00
- Gesamtkredit Fr. 920'000.00

8. Weiteres Vorgehen

Gemäss § 10 lit. h. der Submissionsverordnung kann ein Auftrag unabhängig vom Auftragswert direkt und ohne Veröffentlichung vergeben werden, wenn die Vergabestelle Erstanfertigungen von Gütern (Prototypen) oder neuartige Dienstleistungen beschafft, die auf ihr Ersuchen im Rahmen eines Forschungs-, Versuchs-, Studien- oder Neuentwicklungsauftrages hergestellt oder entwickelt werden.

Es handelt sich im vorliegenden Fall um die Beschaffung eines Fahrzeugs aus einer 2. Prototypenserie, weshalb der Auftrag nach Auffassung des Stadtrates freihändig der Herstellerin vergeben werden kann. Der Vergabeentscheid ist zu publizieren.

Sobald die Ausgabenbewilligung des Grossen Gemeinderates vorliegt und der Vergabeentscheid rechtskräftig ist, wird das Tiefbauamt einen Verkaufsvertrag abschliessen. Dieser beinhaltet auch einen Servicevertrag mit der Lieferantin des Lastwagenchassis ohne Motor (Gold-Level Service Contract) sowie eine Vereinbarung zur Wahrung der technischen Geheimhaltung (NDA Non-Disclosure Agreement). Ebenfalls eingeschlossen sind die Kosten für die technische Ladeinfrastruktur sowie die in Entwicklung stehende neue IT und Sensorik für das on-line Ladezustandsmanagement.

Die Flotte der Kehrrechtsammelfahrzeuge hat einen Sollbestand von 13 Fahrzeugen. Durchschnittlich wird jährlich ein Fahrzeug ersetzt. Spätestens zwei Jahre nach Inbetriebsetzung des Fahrzeuges erstattet das Tiefbauamt dem Stadtrat Bericht über den Pilotversuch. Auf der Grundlage der Daten und Erfahrungen mit dem Pilotfahrzeug ist dann auch eine grundsätzliche Neuausrichtung der bisherigen Beschaffungsstrategie von Gas- und Dieselfahrzeugen zu Elektro-Sammelfahrzeugen zu prüfen und entsprechend zu entscheiden.

9. Schlussbemerkungen

Der Stadtrat ist überzeugt, dass die Potenziale von neuen Mobilitätsformen und –technologien zum Vorteil der Bevölkerung, der Umwelt und der Wirtschaft genutzt werden müssen. Mit dem Pilotprojekt für ein Elektro-Sammelfahrzeug für den Entsorgungsdienst ermöglicht der Stadtrat stadtverträgliche Mobilität, nutzt Energie effizient und fördert erneuerbare

Energien. Dies alles auch im Sinne von Smart City⁴ und des Querschnittsthemas Digitalisierung gemäss Vorgaben im Legislaturprogramm 2018 bis 2022.

Neben diesen positiven Effekten stehen dem Pilotprojekt aber hohe Anschaffungskosten für das Elektro-Sammelfahrzeug gegenüber. Unter Berücksichtigung der tieferen Energiekosten, dem Wegfall der LSVA und der Motorfahrzeugsteuern vermögen diese hohen Anschaffungskosten aber über die gesamte Lebensdauer des Fahrzeuges gerechnet die Wirtschaftlichkeit im Grundsatz nicht in Frage stellen. Zudem erreicht das Elektro-Sammelfahrzeug gegenüber den herkömmlichen Gas- und Dieselfahrzeugen eine ganz erhebliche Steigerung der Öko-effizienz.

Wie bei einem Pilotprojekt in dieser finanziellen Grössenordnung und technischen Komplexität und betrieblichen Herausforderungen üblich, kann der Stadtrat aber nicht sämtliche Projektrisiken ausschliessen. Mit dem bisherigen Zuwarten, dem Beobachten der Entwicklungen und der erfolgreichen Lancierung einer ersten Prototypen-Serie von vier Fahrzeugen durch die lokale Firma wurden nun aber äusserst günstige Voraussetzungen für ein Pilotprojekt Elektro-Sammelfahrzeug für den Winterthurer Entsorgungsdienst geschaffen.

Der Stadtrat möchte diese einmalige Chance ergreifen. Er erwartet von diesem Pilotprojekt auch wichtige Resultate und klare Erkenntnisse, um eine grundsätzliche Neuausrichtung der bisherigen Beschaffungsstrategie von Gas- und Dieselfahrzeugen zu Elektro-Sammelfahrzeugen prüfen und entscheiden zu können.

Die Berichterstattung im Grossen Gemeinderat ist der Vorsteherin des Departements Bau übertragen.

Vor dem Stadtrat

Der Stadtpräsident:

M. Künzle

Der Stadtschreiber:

A. Simon

⁴ <https://stadt.winterthur.ch/gemeinde/verwaltung/finanzen/informatikdienste/digitalisierung/smart-city-winterthur>