

0190 Zusammenfassung der Programmbeschreibung eines zurückgezogenen Gesuchs zu Elektro-Lastenfahrräder

Dokumentversion: 1

Datum: 29.01.2019

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Grund für den Rückzug und Status des Gesuchs	3
3	Angaben zum Projekt/Programm	3
3.1	Projekt-/Programmmzusammenfassung	3
3.2	Typ und Umsetzungsform	4
3.3	Beschreibung des Projektes/Programmes.....	4
3.3.1	Ausgangslage	4
3.3.2	Projekt-/Programmziel	5
3.3.3	Technologie.....	5
3.3.4	Programmspezifische Aspekte.....	6
3.4	Referenzszenario	7
3.5	Termine	7
4	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten.....	9
4.1	Finanzhilfen	9
4.2	Doppelzählung.....	9
4.3	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind.....	9
5	Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen	10
5.1	Systemgrenze und Emissionsquellen	10
5.2	Einflussfaktoren	10
5.3	Leakage	11
5.4	Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben	11
5.5	Referenzentwicklung	11
5.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante	12
6	Nachweis der Zusätzlichkeit.....	14
6.1	Wirtschaftlichkeitsanalyse	14
6.2	Sensitivitätsanalyse	14
7	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	15
7.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode	15
7.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen	16

Zusammenfassung Projektbeschreibung

7.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	16
7.2.2	Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung	17
7.3	Datenerhebung und Parameter.....	17
7.3.1	Fixe Parameter.....	17
7.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	17
7.4	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen	20
7.5	Prozess- und Managementstruktur	20

1 Einleitung

Diese Zusammenfassung enthält Informationen aus der Programmbeschreibung eines zurückgezogenen Gesuchs. Die Geschäftsstelle Kompensation hat die Informationen dahingehend bearbeitet, dass kein direkter Rückschluss auf den Gesuchsteller möglich ist. Es soll aber möglich sein mit Hilfe der Informationen gegebenenfalls ähnlich gelagerte Projekte oder Programme zu entwickeln. Damit soll einerseits das Prinzip der Transparenz weiter umgesetzt werden, andererseits ein Beitrag zur Senkung von Transaktionskosten geleistet werden.

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich per Email an die Geschäftsstelle Kompensation

kop-ch@bafu.admin.ch

2 Grund für den Rückzug und Status des Gesuchs

Das Programm wurde nicht umgesetzt, weil der Gesuchsteller die Transaktionskosten im Laufe der Registrierung als zu hoch eingeschätzt hat. Gemäss dem Gesuchsteller zeigt die aktuelle Marktsituation, dass die erwarteten Bescheinigungen wohl weit tiefer ausfallen werden, als ursprünglich angenommen. Der Gesuchsteller zog das Projekt am 08.11.2018 zurück.

Das Gesuch wurde am 31.08.2017 eingereicht und befand sich zum Zeitpunkt des Rückzugs durch den Gesuchsteller in der inhaltlichen Prüfung. Zu diesem Zeitpunkt waren noch zwei CAR vom 10.10.2018 offen. Diese beinhalten die folgenden Punkte:

- CAR: Umsetzungsbeginn des Programms:
Der Umsetzungsbeginn des Programms und der Vorhaben muss eindeutig dargestellt und belegt werden.
- CAR: Berücksichtigung Einnahmen:
Ergänzen Sie bitte die Wirtschaftlichkeitsanalyse, damit sie die Erlöse des Programms berücksichtigt.

3 Angaben zum Projekt/Programm

3.1 Projekt-/Programmszusammenfassung

Das Programm fördert die Verbreitung von Elektro-Lastenfahrrädern (E-Cargo-Trikes und E-Cargo-Bikes) für den Warentransport im innerstädtischen Betrieb und soll so zu weniger Abgasen, besserer Luft und mehr Platz auf den Strassen beitragen. Während der Programmlaufzeit sollen beliebig viele Vorhaben (Lastenfahräder) in das Programm aufgenommen werden und von einer Abgeltung aus dem Verkauf der CO₂-Bescheinigungen profitieren. Die Lastenfahräder werden von Programmteilnehmern erworben und betrieben.

Heute erfolgt der Warentransport im innerstädtischen Bereich zu einem Grossteil mittels Kleintransportern. Durch den Onlinehandel und Versand ist der Warentransport ein stark wachsender Sektor, welcher durch den ‚Stop and go‘ Verkehr in den Städten zu Staus, Abgasen und schlechter Luft beiträgt. Gemäss mobitool¹ sind Kleintransporter durchschnittlich mit 230 kg Last beladen. Eine mögliche umweltfreundliche Alternative zu Kleintransportern bilden Lastenfahräder mit Ladekapazitäten über 300 kg. Erste erfolgsversprechende Prototypen verkehren seit ein paar Jahren in Städten wie Zürich und Berlin. Die Fahrzeuge werden laufend verbessert und die Anzahl Hersteller nimmt zu. Die umweltschonende Transportmöglichkeit hat sich jedoch noch nicht flächendeckend durchsetzen können.

¹ https://www.mobitool.ch/de/info/mobitool-faktoren_0-29.html

Nach wie vor bestehen Risiken und Hemmnisse, welche etablierte Transportfirmen daran hindern, in diese innovative Transportmöglichkeit zu investieren. Das Programm soll helfen, Barrieren abzubauen und kann während dem Betrieb über die Vorhabenlaufzeit durch eine jährliche Abgeltung aus den verkauften CO₂-Bescheinigungen einen wesentlichen Beitrag an die Anschaffungskosten beisteuern. Das Referenzszenario des Programms entspricht den Treibstoffemissionen, welche durch den innerstädtischen Warentransport mittels Diesel oder Benzin betriebenen Kleintransporter (<3.5t) entstehen. Durch den ‚Stop and Go‘ Betrieb liegt der effektive innerstädtische Treibstoffverbrauch um ein Vielfaches über den durchschnittlichen Verbrauchsangaben der Hersteller.

Zur Berechnung der erzielten Emissionsreduktionen werden die gefahrene Strecke und die Auslastung der Lastenfahrräder jährlich gemessen. Angaben zum Monitoring befinden sich in Kp.7.

3.2 Typ und Umsetzungsform

Typ	<input type="checkbox"/> 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme <input type="checkbox"/> 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme beim Endnutzer oder Optimierung von Anlagen <input type="checkbox"/> 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden <input type="checkbox"/> 3.1 Nutzung von Biogas ² <input type="checkbox"/> 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse mit und ohne Fernwärme <input type="checkbox"/> 3.3 Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> 3.4 Solarenergie <input type="checkbox"/> 4.1 Brennstoffwechsel bei Prozesswärme <input checked="" type="checkbox"/> 5.1 Effizienzverbesserung im Personentransport oder Güterverkehr <input type="checkbox"/> 5.2 Einsatz von flüssigen biogenen Treibstoffen <input type="checkbox"/> 5.3 Einsatz von gasförmigen biogenen Treibstoffen <input type="checkbox"/> 6.1 Methanvermeidung: Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methan ³ <input type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen ⁴ <input type="checkbox"/> 6.3 Methanvermeidung durch Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen in der Landwirtschaft <input type="checkbox"/> 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase (HFC, NF ₃ , PFC oder SF ₆) <input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N ₂ O) <input type="checkbox"/> 9.1 Biologische CO ₂ -Sequestrierung in Holzprodukten <input type="checkbox"/> andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>
------------	---

Umsetzungsform

Einzelnes Projekt
 Projektbündel
 Programm

3.3 Beschreibung des Projektes/Programmes

3.3.1 Ausgangslage

Der städtische Verkehr steht heute vor grossen Herausforderungen: Kapazitätsengpässe, Staus, enge Platzverhältnisse und Umweltbelastungen stellen ernstzunehmende Probleme dar⁵. Der Raum bleibt,

² Unter diesem Typ sind Projekte/Programme aufzuführen, bei denen in landwirtschaftlichen oder industriellen Biogasanlagen Biogas produziert wird und neben der reinen Methanvermeidung (=Kategorie 6) *zusätzlich* Bescheinigungen aus der Nutzung dieses Biogases in Form von Wärme oder aus der Einspeisung in ein Erdgasnetz generiert werden. Handelt es sich beim Projekt/Programm nur um Stromproduktion, welche durch die KEV abgegolten wird und werden Bescheinigungen nur für den Methanvermeidungsteil generiert, fällt das Projekt/Programm unter den Typ 6.2.

³ Unter diesen Typ fallen beispielsweise Deponiegasprojekte oder Methanvermeidung auf Kläranlagen.

⁴ Unter diesen Typ fallen Biogasanlagen, die ausschliesslich für die Methanreduktion Bescheinigungen erhalten.

⁵ http://www.gewerbezuersch.ch/web/politik/download/Faktenblaetter_Mobilitaet_Stadt_Zuerich_GVZ.pdf

aber die Städte wachsen und somit die Anforderungen an den Verkehr⁶. Das steigende Verkehrsaufkommen kann einerseits auf die Bevölkerungszunahme zurückgeführt werden, andererseits führen auch neue Einkaufsgewohnheiten wie der Onlinehandel und die Just-in-time Lieferung zu vermehrten Verkehrsbewegungen⁷. Schon heute gehen 23% des globalen CO₂-Ausstosses auf den Transport von Personen und Gütern zurück. Der Weltklimarat rechnet hier mit einer Verdopplung der Emissionen bis 2050⁸.

In der Regel erfolgt der innerstädtische Warentransport für kleine und mittlere Lasten mittels Diesel oder Benzin betriebenen Kleintransportern durch Unternehmen wie zum Beispiel FedEx, UPS, DHL, DPD, GLS, Hermes, TNT oder der Post. Um den grossen Herausforderungen der City Logistik in Zukunft entgegenzutreten zu können, werden neue Konzepte im City-Logistik-Bereich gefordert⁹, beispielsweise den Zusammenschluss aller Logistik-Unternehmen in einem „Urban Hub“¹⁰. Bislang waren solche Konzepte allerdings ohne Erfolg. Die Akteure des Transportgeschäfts zeigen sich gegenüber einem Systemwechsel ablehnend und es scheint der Wille einer Zusammenarbeit zu fehlen¹¹.

3.3.2 Projekt-/Programmziel

Das Programmziel ist ein umweltfreundlicher, abgasfreier innerstädtischer Warentransport. Dank dem Programm soll die Verlagerung des innerstädtischen Warentransports von fossil betriebenen Kleintransportern auf mit Strom betriebene E-Cargo-Trikes (ECT) und E-Cargo-Bikes (ECB) erreicht werden. So können die durch den innerstädtischen Warentransport entstandenen CO₂-Emissionen und weitere Schadstoffemissionen reduziert und die überlasteten Strassen entlastet werden.

Das Programm übernimmt eine Vorreiterrolle in der Umsetzung innovativer City-Logistik-Konzepte, welche dringend notwendig sind, um auch in Zukunft eine hohe Lebensqualität gewährleisten zu können. Das Programm hilft, neue Lösungswege für eine umweltfreundliche City Logistik voranzutreiben und die bestehenden, starren Strukturen und Denkweisen der Logistik-Branche zu durchbrechen.

3.3.3 Technologie

Sämtliche Lastenfahrräder mit einer Nutzlast von mindestens 80 kg und mit elektrischem Antrieb dürfen ins Programm aufgenommen werden. Der Hauptzweck der Vorhaben ist der Warentransport.

Unter dem Programm kommen zwei Haupttypen von Lastenfahrrädern zum Einsatz:

E-Cargo-Trike (ECT)

Ein ECT ist ein Lastenfahrrad auf drei Rädern und mit einer Ladefläche/Transportbox vorne oder hinten. Das ECT verfügt über einen Elektromotor. Gemäss Schweizer Recht verfügen ECTs über ein zugelassenes Gesamtgewicht von maximal 450 kg¹².

Im Moment gibt es erst zwei marktfähige ECT-Modelle auf dem Markt.

E-Cargo-Bike (ECB)

⁶ http://www.zukunft-mobilitaet.ch/images/pdf_public/AvenirMobilite_Fazitbericht_CityLogistik_29.06.2016.pdf

⁷ http://www.zukunft-mobilitaet.ch/images/CityLogistik_Praesentationen/AvenirMobilite_CityLogistik_C.Mauch_Stadt_ZH.pdf

⁸ <https://www.heise.de/tp/features/Verkehr-verursacht-fast-ein-Viertel-der-weltweiten-CO2-Emissionen-3376825.html>

⁹ <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/immobilien/warentransport-berliner-wirtschaftsverkehr-im-stress/11940190.html>

http://www.zukunft-mobilitaet.ch/images/pdf_public/AvenirMobilite_Fazitbericht_CityLogistik_29.06.2016.pdf

¹⁰ <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/immobilien/warentransport-berliner-wirtschaftsverkehr-im-stress/11940190.html>

¹¹ http://www.zukunft-mobilitaet.ch/images/pdf_public/AvenirMobilite_Fazitbericht_CityLogistik_29.06.2016.pdf,

<http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/immobilien/warentransport-berliner-wirtschaftsverkehr-im-stress/11940190.htm>

¹² http://www.pom.be.ch/pom/de/index/strassenverkehr-schiffahrt/kontrollschilder/aktuell.assetref/dam/documents/POM/SVSA/de/pom_svsa_auszug-astra-elektrofahrzeuge_d.pdf

Zusammenfassung Projektbeschreibung

Ein ECB ist ein Lastenfahrrad auf zwei Rädern mit einer Ladefläche/Transportbox vorne oder hinten. Das ECB verfügt über einen Elektromotor. Nach schweizerischen Recht dürfen ECBs das Gesamtgewicht von 200 kg nicht übersteigen¹³.

Es gibt mehrere marktfähige ECB-Modelle auf dem Markt.

3.3.4 Programmspezifische Aspekte

Tabelle 2.4.4: Aufnahmekriterien für neue Vorhaben

Aufnahmekriterium	Anwendung	Beleg
Das Vorhaben befindet sich in der Schweiz.	Der Betrieb des Vorhabens erfolgt in der Schweiz.	Anmeldeformular
Das Vorhaben befindet sich nicht in einem von der CO ₂ -Abgabe befreiten Unternehmen.	Treibstoffe sind von der CO ₂ Abgabe ausgeschlossen, siehe Kp. 4.3.	keine
Erzielte Emissionsverminderungen werden nicht anderweitig geltend gemacht.	Festlegen als Teilnahmebedingung.	Anmeldeformular und Abgeltungsvertrag
Die durch die Vorhaben erzielten Emissionsverminderungen werden an die Programmträgerschaft übertragen.	Festlegen als Teilnahmebedingung.	
Das Vorhaben kann einem der im Programm enthaltenen Vorhabentypen zugeordnet werden	Das Vorhaben ist ein durch die Behörden zugelassenes E-Lastenfahrrad (oder vergleichbare Klassifikation, z.B. Rikschaartiges Fahrzeug).	Technische Spezifikation Lastenfahrrad, Anmeldeformular
	Die zugelassene Nutzlast ist mindestens 80 kg.	Technische Spezifikation Lastenfahrrad, Anmeldeformular
	Der Antrieb erfolgt durch Muskelkraft, unterstützt mit E-Motor.	Technische Spezifikation Lastenfahrrad, Anmeldeformular
	Der Hauptzweck des Vorhabens ist der Warentransport.	Anmeldeformular
Die für die Berechnung der durch das Vorhaben erzielten Emissionsverminderungen notwendigen Parameter können gemessen bzw. mit Messungen plausibilisiert (bei Wirkungsmodellen) werden.	Der Programmteilnehmer erfasst die gefahrene Distanz sämtlicher Vorhaben und beteiligt sich am Monitoring gemäss Monitoringplan.	Anmeldeformular und Abgeltungsvertrag
Abgrenzung zu anderen Förderprogrammen	Der Programmteilnehmer deklariert anderweitige Fördergelder von Bund, Kanton oder Gemeinde. Vorhaben werden nur ins Programm aufgenommen, wenn das Gemeinwesen schriftlich vollumfänglich auf die Anrechnung der CO ₂ -Reduktionen verzichtet, und wenn der Programmteilnehmer glaubhaft aufzeigen kann, dass zusätzliche Finanzmittel notwendig sind.	Anmeldeformular

¹³ <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19950165/index.html>, Art. 175

3.4 Referenzszenario

Das Referenzszenario entspricht den Treibstoffemissionen, welche durch den innerstädtischen Warentransport mittels Diesel oder Benzin betriebenen Kleintransporter (<3.5t) entstehen. Durch den ‚Stop and Go‘ Betrieb liegt der innerstädtische Treibstoffverbrauch um ein Vielfaches über den Verbrauchsangaben der Hersteller.

Im Durchschnitt transportieren Kleintransporter gemäss Mobitool¹⁴ heute Ware von 230 kg Gewicht. Mittels optimierter Logistik und einem zugelassenen Gesamtgewicht von 450 kg¹⁵, können Lastenfahrräder eine sehr hohe durchschnittliche Auslastung erreichen. Lastenfahrräder können gegenüber Kleintransportern innerstädtisch oft direktere Wege und Abkürzungen fahren. Misst man die gefahrene Distanz der Fahrräder als Grundlage für die Berechnung der Referenzemissionen, ist dies eine konservative Betrachtung.

Alternativ könnte das Programmziel, der innerstädtische Warentransport, wie folgt erreicht werden:

1) *Transport der Ware mit fossil betriebenen Kleintransportern – Referenzszenario*

Die wohl realistischste Alternative zum Programm ist das Referenzszenario – weiter wie bisher. Der innerstädtische Warentransport für kleine und mittlere Lasten erfolgt mittels Diesel oder Benzin betriebenen Kleintransportern. Eine laufende Abnahme des Treibstoffverbrauchs ist in den kommenden Jahren gesetzlich vorgeschrieben und wird zwingend eintreffen¹⁶. Der durchschnittliche Referenz-Verbrauch muss ins Monitoring einfließen und jährlich überprüft werden. Kleintransporter können heute sehr günstig gekauft oder geleast werden. Deren Betrieb ist für Transportunternehmen etabliert, risikoarm einfach und wirtschaftlich. Kleintransporter verfügen jedoch durch die grössere bewegte Masse und den dadurch grösseren Ressourcenaufwand gegenüber ECTs immer über eine schlechtere CO₂-Bilanz.

2) *Der Einsatz von umweltfreundlicheren Kleintransportern*

E-Transporter oder Hybridfahrzeuge sind heute im Transportsektor noch sehr wenig verbreitet. Eine Zunahme in Zukunft ist jedoch zu erwarten und wünschenswert. Dies fliesst direkt in den durchschnittlichen Referenz-Verbrauch ein. Der Emissionsfaktor wird im Monitoring jährlich erneuert (gemäss Punkt 1) und gemäss Kp. 7 Monitoring weiter unten). Auch Elektro oder Hybridfahrzeuge verfügen durch die grössere bewegte Masse und den dadurch grösseren Ressourcenaufwand gegenüber ECTs immer über eine schlechtere CO₂-Bilanz, auch wenn sie rein elektrisch betrieben werden.

3) *Bessere Auslastung der Kleintransporter, optimierte Logistik*

Durch eine bessere durchschnittliche Auslastung der Kleintransporter könnten viele Fahrten eingespart oder verkürzt werden. Durch neue Logistiksysteme werden in Zukunft hoffentlich Verbesserungen in diesem Bereich erreicht. Die durchschnittliche Referenz-Auslastung muss also ins Monitoring einfließen und jährlich überprüft werden (Aktualisierung des mobitool-Werts).

Das Referenzszenario ist das realistischste und wirtschaftlichste Szenario und entspricht dem Stand der Technik.

3.5 Termine

Termine	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Programms in	Vorhaben:	Die Vorhabendauer entspricht der

¹⁴ <https://www.mobitool.ch/>

¹⁵ Zusammenstellung der wichtigsten Vorschriften für gewisse Elektrofahrzeuge, <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/fachleute/fahrzeuge/merkblaetter.html>

¹⁶ <http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14514/index.html?lang=de>

Zusammenfassung Projektbeschreibung

Jahren:	5 Jahre Programm: 7 (+3) (+5) Jahre	durchschnittlichen Lebensdauer der Lastenfahrräder. Die Programmdauer entspricht der Dauer der Kreditierungsperiode (7 (+3...)) plus Restdauer des letzten Vorhabens. Neue Vorhaben können während der gesamten Kreditierungsperiode in das Programm aufgenommen werden.
---------	---	---

4 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten

4.1 Finanzhilfen

vgl. Mitteilung Abschnitt 2.6

Gibt es für das Projekt/Programm bzw. Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen¹⁷?

- Ja
 Nein

4.2 Doppelzählung

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung)?

- Ja
 Nein

Sämtliche Möglichkeiten einer Doppelzählung werden durch die Programmkriterien ausgeschlossen.

4.3 Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind

Weisen das Projekt oder die Vorhaben des Programms Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO₂-Abgabe befreit sind?

- Ja
 Nein

Die CO₂-Abgabe bezieht sich ausschliesslich auf Brennstoffe. Treibstoffe sind davon ausgeschlossen. Die Programmteilnehmer sind in der Regel nicht Unternehmen, welche von der CO₂-Abgabe befreit sind. Sollte dies jedoch in Einzelfällen zutreffen, oder auch bei Kunden eines Programmteilnehmers, dürfen diese die Einsparung nicht geltend machen.

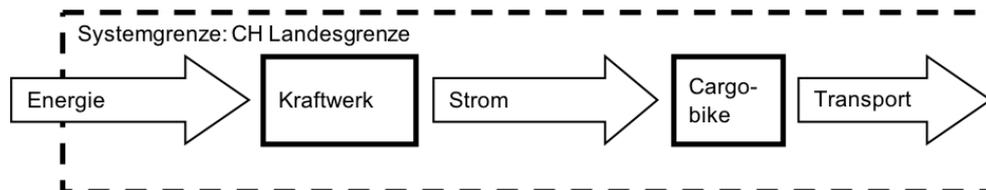
¹⁷ Finanzhilfen sind geldwerte Vorteile, die Empfängern ausserhalb der Bundesverwaltung gewährt werden, um die Erfüllung einer vom Empfänger gewählten Aufgabe zu fördern oder zu erhalten. Geldwerte Vorteile sind insbesondere nicht rückzahlbare Geldleistungen, Vorzugsbedingungen bei Darlehen, Bürgschaften sowie unentgeltliche oder verbilligte Dienst- und Sachleistungen (Artikel 3 Absatz 1 [Subventionsgesetz SR 616.1](#)).

5 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

5.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

Systemgrenze

Die Systemgrenze des Programms entspricht der Landesgrenze der Schweiz. Die Lastenfahrräder werden zu 100% mit Strom aus dem Schweizer Netz (Schweizer Produktionsmix) betrieben.



Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen/ Emissionen der Vorhaben	Stromverbrauch ECT und ECB	CO ₂	ja	Indirekte Emissionsquelle: 28.1 g CO ₂ eq/kWh gemäss BAFU (Schweizer Produktionsmix)
		CH ₄	nein	
		N ₂ O	nein	
		andere	nein	
Referenzentwicklung des Projekts oder Vorhabens	Treibstoffverbrauch Kleintransporter innerstädtisch	CO ₂	ja	Direkte Emissionsquelle
		CH ₄	nein	
		N ₂ O	nein	
		andere	nein	

5.2 Einflussfaktoren

Treibstoffpreis

Ein steigender Treibstoffpreis wirkt sich negativ, ein sinkender Preis positiv auf die Wirtschaftlichkeit des Kleintransporters (Referenzszenario) aus. Dementsprechend kann es in Zukunft mehr oder weniger attraktiv sein, in alternative Transporttechnologien wie E-Lastenfahrräder zu investieren.

Gesetzliche Vorgaben

Dem Programmeigner sind keine gesetzlichen Vorgaben bekannt, welche Lastenfahrräder gegenüber Kleintransportern bevorzugen. Denkbar ist in Zukunft die Einführung von ‚Road pricing‘, Fahrverboten in Stosszeiten für Kleintransporter oder vergleichbare Lenkungssysteme in den Städten, um Verkehrs- und Luftproblemen entgegenzuwirken. Ebenfalls ist es möglich, dass das Nachtfahrverbot für City Logistik Unternehmen verkürzt wird, was den Einsatz von Kleintransportern fördern würde. Bis solche

Massnahmen umgesetzt würden, vergehen jedoch sicher noch einige Jahre. Dies kann innerhalb einer allfälligen Re-Validierung des Programmes neu beurteilt werden.

Preisentwicklung Lastenfahrräder

Heute besteht noch kein grosses Angebot an E-Lastenfahrrädern. Dies wird sich mit einem wachsenden Markt zukünftig hoffentlich ändern, was auch zu günstigeren Angeboten führen könnte. Auch hier ist von einigen Jahren auszugehen, bis sich E-Lastenfahrräder als etabliertes Transportmittel durchgesetzt haben und die erwähnten Markteintrittshürden abgebaut sind. Dies kann innerhalb einer allfälligen Re-Validierung des Programmes neu beurteilt werden.

5.3 Leakage

Der Programmeigner erwartet keine Verlagerungen der Emissionen durch den Betrieb des Programms. Der Einsatz von Lastenfahrrädern führt nicht zu mehr motorisiertem Verkehr. Die Leakage Emissionen L im Jahr y entsprechen Null.

$$L_y = 0$$

5.4 Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben

Die einzige Emissionsquelle von E-Lastenfahrräder wird durch den benötigten Strombedarf (Schweizer Produktionsmix) verursacht.

$$PE_y = E_{LEL\ i,y} * EF_{EL\ y}$$

$E_{EL\ i,y}$: Stromverbrauch für Vorhaben i [kWh]

$EF_{EL\ i,y}$: Emissionsfaktor Elektrizität im Jahr y gemäss BAFU [tCO₂/kWh]

Die Projektemissionen des Programms im Jahr y errechnen sich durch das Aufsummieren sämtlicher Projektemissionen aller Vorhaben i .

$$PE_y = \sum PE_{i,y}$$

5.5 Referenzentwicklung

Die Referenzentwicklung der Vorhaben entspricht der gefahrenen Strecke $D_{i,y}$ des E-Lastenfahrrads mittels Kleintransportern. Die Referenzemissionen RE berechnen sich durch die Treibstoffverbrennung, welche im innerstädtischen Betrieb (EF) des Kleintransporters entstehen würden. Mit einem Lastfaktor LF wird die Austauschbarkeit zwischen einem Lastenfahrrad und einem Kleintransporter verglichen (siehe auch Kp. 3.4 Referenzszenario und Kp. 7 Monitoring).

$$RE_{i,y} = D_{i,y} * EF_{kt,y} * LF_{i,y}$$

$RE_{i,y}$: Referenzemissionen des Vorhabens i im Jahr y [kgCO₂/a]

$D_{i,y}$: Total gefahrene Distanz des Vorhabens i im Jahr y [km].

$EF_{kt,y}$: Emissionsfaktor für durchschnittlichen innerstädtischen Treibstoffverbrauch eines Kleintransporters im Jahr y [kgCO₂/km]

$LF_{i,y}$: Lastfaktor des Vorhabens i im Jahr y

Die Referenzemissionen des Programms im Jahr y errechnen sich durch das Aufsummieren sämtlicher Referenzemissionen aller Vorhaben i .

$$RE_y = \sum RE_{i,y}$$

5.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die erwarteten Emissionsreduktionen werden gemäss folgender Formel berechnet:

$$ER_y = RE_y - PE_y - L_y$$

Die Anzahl aufgenommener Vorhaben pro Jahr kann stark variieren und hängt von der Anzahl beteiligter Programmteilnehmer und deren Nachfrage ab. Die Anzahl Vorhaben ist sowohl nach unten wie oben nicht limitiert:

Für die Berechnung der ex-ante Emissionsverminderungen werden folgende Annahmen getroffen:

- Die Anzahl neuer ECBs und ECTs, welche als Vorhaben in das Programm aufgenommen werden, nehmen jährlich zu. Dies ist einerseits durch die zunehmende Bekanntheit des Programms begründet. Andererseits ist zu erwarten, dass bereits teilnehmende Betriebe im Laufe der Jahre zusätzliche Lastenfahrräder anschaffen.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Anzahl neue ECBs	5	10	10	30	30	40
Anzahl neue ECTs	5	10	20	30	40	40

- Für die gefahrene Distanz pro Lastenfahrrad wird mit einer Strecke von 22'160 km (80 km pro Tag an 277 Tagen) für ECBs und 16'620km (60 km pro Tag an 277 Tagen) für ECTs pro Jahr gerechnet.

Der Emissionsfaktor EF_{kt} für den innerstädtischen Treibstoffverbrauch der Kleintransporter liegt heute gemäss mobitool bei 1061.32 g CO₂eq/km. Eine Verbesserung des Werts um -5% pro Jahr wird angenommen.

- Für den Lastfaktor wird ein Verhältnis von 1:1.6 für ECTs und ein Verhältnis von 1: 4.76 für ECBs angenommen. Heute entspricht die durchschnittliche Auslastung eines Kleintransporters $LF_{kt,y}$ gemäss mobitool 230 kg. Für ECTs wird mit einer durchschnittlichen Auslastung von 150kg und für ECBs mit einer durchschnittlichen Auslastung von 50kg gerechnet.

Berechnet man die Emissionsreduktionen gemäss der Formel oben, führt dies zu folgenden erwarteten Emissionsreduktionen pro Jahr:

Zusammenfassung Projektbeschreibung

Kalenderjahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO ₂ eq)	Erwartete Projekt-emissionen/Emissionen des Vorhabens (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO ₂ eq)
1. Kalenderjahr: 2017	83	0	0	83
2. Kalenderjahr: 2018	237	0	0	236
3. Kalenderjahr: 2019	479	1	0	478
4. Kalenderjahr: 2020	882	2	0	880
5. Kalenderjahr: 2021	1'338	3	0	1'335
6. Kalenderjahr: 2022	1'721	4	0	1'717
7. Kalenderjahr: 2023	1'513	4	0	1'509
8. Kalenderjahr: 2024	1'241	4	0	1'237
9. Kalenderjahr: 2025	848	3	0	845
10. Kalenderjahr: 2026	419	1	0	418
11. Kalenderjahr: 2027	0	0	0	0

Über die Programm-laufzeit	8'760	23	0	8'737
----------------------------	-------	----	---	-------

Pro Vorhaben werden mit Emissionsreduktionen im Bereich von jährlich 5 tCO₂ bei ECBs und von jährlich 11 tCO₂ bei ECTs gerechnet.

6 Nachweis der Zusätzlichkeit

Das Referenzszenario des Programms entspricht dem Transport der unter dem Programm zugeliferten Ware mit Kleintransportern, wie es heute die gängige Praxis ist.

Es kann davon ausgegangen werden, dass das Projektszenario bei etabliertem Betrieb etwa gleich wirtschaftlich ist wie das Referenzszenario. Der Aufbau eines Kuriersystems basierend auf dem Einsatz von ECTs und ECBs ist aufgrund des Einsatzes einer neuen, noch nicht ausgereiften Technologie mit grossen Marktunsicherheiten und Risiken verbunden, welche zu grossen Zusatzinvestitionen und Mehrkosten in den ersten Jahren führen und die Umsetzung des Projekts verhindern. Aus Sicht des Gesuchstellers stellt der innovative Charakter des Projekts (first of its kind) und die damit verbundenen hohen Markteintrittskosten (Unsicherheiten in die Technologie, Misstrauen der potentiellen Kunden in das Produkt) das Haupthemmnis für die Entwicklung des Projektszenarios dar.

Der Beitrag aus den Bescheinigungen hilft, die aufgrund der Marktunsicherheiten entstehenden Mehrkosten zu decken, und ist der relevante Faktor, dass das Projekt durchgeführt wird.

6.1 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Als Analysemethode wird die Investitionsanalyse gewählt. Begründung:

- Der Programmteilnehmer hat die Option, in einen Kleintransporter (Referenzszenario) oder in ein E-Lastenfahrrad (Projektszenario) zu investieren.
- Sowohl im Referenz- wie im Projektszenario werden die gleichen Leistungen erbracht, nämlich die Anzahl Kilometer und Gewicht transportierter Ware, unabhängig von der Transportart.
- Die Investition in E-Lastenfahrräder verursacht monetäre Vorteile in Form eingesparter Energiekosten und verminderter Unterhaltskosten.

Für eine konservative und repräsentative Betrachtung werden folgende zwei Investitionsalternativen miteinander verglichen:

1. Der Transport der innerstädtisch zugeliferten Ware durch einen Kleintransporter. Dies entspricht der gängigen Praxis wie zum Beispiel durch Unternehmen wie FedEx, UPS, DHL, DPD, GLS, Hermes, TNT und weitere.
2. Der Transport der innerstädtisch zugeliferten Ware durch ein ECT oder ein ECB.

Verglichen werden die Nettobarwerte (Net Present Value/NPV) des Referenzszenarios und des Programmszenarios, bezogen auf eine Laufzeit von 5 Jahren bei einem Zinssatz von 3%¹⁸. Die Kostenangaben basieren wo möglich auf vorhandenen Werten. Aufgrund des innovativen Charakters des Projekts fehlen einige Erfahrungswerte. Diese Werte basieren auf Einschätzungen von Experten in diesem Bereich.

6.2 Sensitivitätsanalyse

Die Sensitivitätsanalyse wird für beide Szenarien für die Hauptparameter Investitionskosten, Benzin- und Dieselpreis, Strompreis und Unterhaltskosten durchgeführt. Für alle Parameter wird aufgrund ihrer Bedeutung für die Gesamtkosten eine Variation von +/-20% gezeigt. Die Parameter werden unabhängig voneinander variiert, da kein direkter Zusammenhang zwischen der Variation der einzelnen Parameter vorausgesetzt werden kann.

Übliche Praxis

Die übliche Praxis entspricht dem Referenzszenario, d.h. dem Einsatz von Kleintransportern zur Lieferung von Ware im innerstädtischen Bereich.

¹⁸ BAFU (2017): Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, S. 79 unter <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01724/index.html?lang=de>

7 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

7.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Die Berechnung der jährlich erzielten Emissionsreduktionen folgt der oben unter Kp. 5 beschriebenen Methodik. Das Monitoring beginnt mit dem Wirkungsbeginn der jeweiligen Vorhaben.

Alle korrekt angemeldeten Vorhaben (Prüfung der Aufnahmekriterien) werden in einer Programmdatenbank erfasst. Der Programmteilnehmer liefert jährlich per Ende Jahr die erforderlichen Monitoring-Daten.

Folgende Parameter fließen ins Monitoring ein:

Distanz D

Die Programmteilnehmer messen jährlich die gefahrene Distanz sämtlicher im Programm angemeldeter E-Lastenfahräder. Dies geschieht mittels Boardcomputern, Navigationssystemen oder Logistiktools des Betreibers. Die Programmteilnehmer schicken jährlich die Daten für sämtliche Vorhaben.

Auslastungsstudie, Lastfaktor LF

Zur Erhebung der mittleren Auslastung der Lastenfahräder führt jeder Programmteilnehmer mit einer repräsentativen Stichprobe eine Auslastungsstudie für vergleichbare Lastenfahräder (separat für ECB und ECT) durch. Dabei wird bei einer vorgegebenen Zahl an Fahrten x das Gewicht der transportierten Last (m_x), sowie die Distanz der Fahrt (d_x) gemessen.

Häufigkeit der Studie: Die Studie wird mindestens einmal in Jahr 1, einmal in Jahr 2 und einmal in Jahr 5 nach Wirkungsbeginn des ersten Vorhabens durchgeführt. Falls sich die Auslastung zwischen den Erhebungsjahren 1 und 2 nicht unterscheidet ($\pm 10\%$), kann auf eine jährliche Erhebung in den Jahren 3 und 4 verzichtet werden. Ansonsten muss auch in den Jahren 3 und 4 eine Auslastungsstudie durchgeführt werden. Falls sich die Auslastung in den Erhebungsjahren 1 und 2 nicht unterscheidet, darf eine Auslastungsstudie in den Jahren 3 und/oder 4 durchgeführt werden und die aktuellen Zahlen für die Berechnung verwendet werden.

Grundgesamtheit: Die Grundgesamtheit entspricht dem Total aller Fahrten, die im Jahr y durch die Lastenfahräder eines Programmteilnehmers durchgeführt werden. Eine Fahrt entspricht dabei der Strecke eines Lastenfahrads zwischen einem Stopp und dem nächsten Stopp. Bei einem Stopp wird eingeladen, ausgeladen oder eingeladen und ausgeladen. Ein Rundkurs besteht somit aus mehreren Fahrten. Leerfahrten müssen berücksichtigt werden.

Stichprobengröße: Die Stichprobengröße N entspricht der Anzahl Stichproben-Fahrten x , bei welcher die Distanz d und die Ladung m dokumentiert werden. Die Stichprobengröße wird aufgrund eines Stichprobenfehlers von 10% und eines Vertrauensintervalls von 90% erhoben und muss dem Anspruch einer repräsentativen Stichprobe genügen. Dazu wird folgender Stichprobenrechner verwendet: http://www.bauinfoconsult.de/Stichproben_Rechner.html.

Zufällige Auswahl der Messungen: Der Gesuchsteller gibt jedem Programmteilnehmer bis zu 6 Monate nach der Anmeldung die Woche/n vor, in welchen das Monitoring durchgeführt werden muss. Somit findet das Monitoring in der zweiten Hälfte des Projektjahres statt. So kann die für ein repräsentatives Resultat benötigte Anzahl Stichproben-Fahrten x , besser berechnet werden. Ausgeschlossen werden Wochen im Januar (Januarloch), die Osterfeiertage, die Sommerferien und die Weihnachtszeit (Dezember) sowie Wochen, welche den Programmteilnehmer aus berechtigten Gründen nicht möglich sind (z. B. Betriebsferien). Die entsprechende/n Woche/n wird/werden mit der Zufallsbereichsfunktion in Excel bestimmt. Dabei müssen alle innerhalb einer Arbeitswoche getätigten Fahrten erfasst werden, um ein möglichst repräsentatives Ergebnis zu erhalten. Reicht eine Woche

nicht aus, um die nötige Anzahl Fahrten zu Messen, wird eine (zeitlich versetzte) zweite Woche bestimmt in der tagesweise die Auslastung der Fahrten gemessen werden, bis die benötigte Anzahl Fahrten erreicht ist.

Die durchschnittliche Auslastung der Lastenflotte jedes Programmteilnehmers i wird aufgrund des transportierten Gewichts ($m_{i,x,y}$) und der zurückgelegten Strecke ($d_{i,x,y}$) einer bestimmten Anzahl Fahrten x im Jahr y berechnet:

$$\emptyset \text{ Auslastung Lastenräder } m_{i,y} = \frac{\sum_{x=1}^N m_{i,x,y} * d_{i,x,y}}{\sum_{x=1}^N d_{i,x,y}}$$

Zur Bestimmung der durchschnittlichen Auslastung der Kleintransporter $m_{kt,y}$ im Referenzszenario wird der Wert von mobitool verwendet und jährlich aktualisiert.

Das Verhältnis der Auslastungen zwischen Lastenflotte und Kleintransporter führt zum Lastfaktor $LF_{i,y}$. Dieser Wert wird jährlich aktualisiert. Für vergleichbare Vorhaben eines Programmteilnehmers wird der gleiche Lastfaktor verwendet.

$$\text{Lastfaktor } LF_{i,y} = \emptyset \text{ Auslastung Lastenräder} / \emptyset \text{ Auslastung Kleintransporter}$$

Emissionsfaktor Kleintransporter EF_{kt}

Jährlich wird der durchschnittliche innerstädtische Treibstoffverbrauch eines Kleintransporters EF_{kt} mittels mobitool aktualisiert.

7.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

7.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Die Formeln zur Berechnung der ex-post Emissionsverminderungen pro Vorhaben entsprechen der Berechnung oben in Kp. 5.

$$ER_{i,y} = RE_{i,y} - PE_{i,y} - LE_{i,y}$$

$$PE_{i,y} = E_{EL\ i,y} * EF_{EL\ y}$$

$$LE_{i,y} = 0$$

$$RE_{i,y} = D_{i,y} * EF_{kt,y} * LF_{i,y}$$

$$LF_{i,y} = m_{i,y} / m_{kt,y}$$

Wobei gilt:

$ER_{i,y}$: Emissionsverminderung von Vorhaben i im Jahr y [kgCO₂]

$PE_{i,y}$: Projektemissionen von Vorhaben i im Jahr y [kgCO₂]

$E_{EL\ i,y}$: Stromverbrauch für Vorhaben i [kWh]

$EF_{EL\ y}$: Emissionsfaktor Elektrizität im Jahr y gemäss BAFU [tCO₂/kWh]

$LE_{i,y}$: Leakageemissionen von Vorhaben i im Jahr y [kgCO₂]

$RE_{i,y}$: Referenzemissionen von Vorhaben i im Jahr y [kgCO₂]

$D_{i,y}$: Gefahrene Distanz von Vorhaben i im Jahr y [km].

$EF_{kt,y}$: Emissionsfaktor für durchschnittlichen innerstädtischen Treibstoffverbrauch eines Kleintransporters im Jahr y [kgCO₂/km]

Zusammenfassung Projektbeschreibung

- LF_{i,y}: Lastfaktor von Vorhaben i im Jahr y
m_{i,y}: Durchschnittliche Auslastung von Vorhaben i im Jahr y [kg]
m_{kt,y}: Durchschnittliche Auslastung Kleintransporter im Jahr y [kg]

Zur Berechnung der Emissionsreduktionen ER_y des Programms im Jahr y werden die Emissionsreduktionen ER_{i,y} sämtlicher Vorhaben summiert.

$$ER_y = \sum ER_{i,y}$$

7.2.2 Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Es wurden keine relevanten Einflussfaktoren gefunden welche die Referenzentwicklung weiter beeinflussen. Die relevanten Faktoren EF_{kt,y} und m_{kt,y} werden jährlich aktualisiert.

7.3 Datenerhebung und Parameter

7.3.1 Fixe Parameter

Parameter	EF _{EL,y}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Emissionsfaktor Strom (Schweizer Produktionsmix) im Jahr y
Einheit	gCO ₂ /kWh
Datenquelle	BAFU ¹⁹

7.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Dynamischer Parameter / Messwert	D _{i,y}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gefahrene Distanz des Vorhabens i im Jahr y
Einheit	km
Datenquelle	Monitoring
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Die Programmteilnehmer übermitteln an den Gesuchsteller jährlich die Anzahl gefahrener km sämtlicher Vorhaben. Der Gesuchsteller trägt die Daten in eine Programmdatenbank ein.
Beschreibung Messablauf	Die Messung der gefahrenen Distanz erfolgt mittels üblichen Fahrradcomputern oder Navigationssystemen vom Programmteilnehmer.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	gemäss Fahrradcomputer oder Navigationssystem, ausreichend.
Messintervall	jährlich

¹⁹ BAFU (2017): Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, S. 80 unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/publikationen-studien/publikationen/projekte-programmeemissionsverminderung-inland.html>

Dynamischer Parameter / Messwert	$EF_{kt,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Durchschnittlicher innerstädtischer Treibstoffverbrauch Kleintransporter im Jahr y.
Einheit	kgCO ₂ /km
Datenquelle	mobitool, direkter Betrieb, Kleintransporter (<3.5t)
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	NA
Beschreibung Messablauf	Jährliche Aktualisierung der Daten mit neuestem mobitool
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	konservativ, da nur Wert aus direktem Betrieb
Messintervall	jährliche Aktualisierung

Dynamischer Parameter / Messwert	$m_{kt,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Durchschnittliche Auslastung der Kleintransporter im Jahr y
Einheit	kg
Datenquelle	mobitool, Auslastung, Kleintransporter
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	NA
Beschreibung Messablauf	Jährliche Aktualisierung der Daten mit neuestem mobitool
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	genügend
Messintervall	jährliche Aktualisierung

Dynamischer Parameter / Messwert	$m_{i,x,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Transportiertes Gewicht während einer Stichproben-Fahrt x des Programmteilnehmers i im Jahr y.
Einheit	Kg
Datenquelle	Auslastungsstudie
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wert bei einer repräsentativen Anzahl Fahrten (gemäss 90/10 Vertrauensintervall).
Beschreibung Messablauf	Dokumentierung der transportierten Last(kg) (Wert aus System, Angabe Kunde/Lieferant, Board Computer, Rechnung oder Waage).
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	genügend, allfällige Ungenauigkeiten werden ausgemittelt.
Messintervall	Einmal pro Fahrt

Dynamischer Parameter / Messwert	$d_{i,x,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gefahrene Strecke während einer Stichproben-Fahrt x des Programmteilnehmers i im Jahr y.

Zusammenfassung Projektbeschreibung

Einheit	km
Datenquelle	Auslastungsstudie
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wert bei einer repräsentativen Anzahl Fahrten (gemäss 90/10 Vertrauensintervall).
Beschreibung Messablauf	Dokumentierung der gefahrenen Strecke(km) (Wert aus System, Karte oder Rechnung).
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	Genügend, allfällige Ungenauigkeiten werden ausgemittelt.
Messintervall	Einmal pro Fahrt

Dynamischer Parameter / Messwert	$m_{i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Durchschnittliche Auslastung vergleichbarer Vorhaben des Programmteilnehmers im Jahr y .
Einheit	Kg/km
Datenquelle	Auslastungsstudie
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Durchschnittswert bei einer repräsentativen Anzahl Fahrten (gemäss 90/10 Vertrauensintervall).
Beschreibung Messablauf	Dokumentierung der transportierten Last(kg) und Strecke(km) (Wert aus, System, Angabe Kunde, Board Computer, Rechnung oder Waage).
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	genügend, allfällige Ungenauigkeiten werden ausgemittelt.
Messintervall	Mindestens einmal in Jahr 1, Jahr 2 und Jahr 5 falls sich die Auslastung zwischen den Erhebungsjahren 1 und 2 nicht unterscheidet (+/-10%). Ansonsten auch in Jahr 3 und Jahr 4. Bei einer allfälligen Verlängerung des Programmes einmal in Jahr 7 (Revalidierung).

Dynamischer Parameter / Messwert	
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Strombezug für Batterieadung der Lastenfahräder
Einheit	kWh
Datenquelle	Strombelege Programmteilnehmer
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	NA
Beschreibung Messablauf	Energieunternehmen messen Energiekonsum
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	genügend
Messintervall	jährliche Aktualisierung

7.4 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Die oben vorgeschlagene Methodik zur Berechnung der Emissionsreduktionen führt aus folgenden Gründen zu einer konservativen Einschätzung:

- Der Emissionsfaktor EF_{kt} und die mittlere Auslastung der Kleintransporter stammen aus einer robusten Quelle (mobitool). Andere Studien kommen teils zu höheren Werten für den innerstädtischen Treibstoffverbrauch von Kleintransportern²⁰.
- Indirekte Treibstoff-Emissionen (Herstellung, Transport Diesel/ Benzin) werden nicht berücksichtigt.
- Die gefahrene Distanz pro Transport-Auftrag der Lastenfahrräder ist in der Regel kürzer als bei Kleintransportern (Abkürzungen auf Fahrradrouten, Anstrengung Fahrer).
- Depots und Garagen liegen bei Transportfahrrädern in der Regel zentraler als bei Transportunternehmen. Anfahrten entfallen.

7.5 Prozess- und Managementstruktur

Das Programm wird anhand der folgenden Prozesse abgewickelt:

Monitoring Prozess

Der Programmteilnehmer erfasst laufend die gefahrene Distanz sämtlicher Vorhaben und führt mit Unterstützung vom Gesuchsteller die Auslastungsstudie gemäss Kp.7 oben durch. Der Programmteilnehmer liefert jährlich an den Gesuchsteller eine Zusammenstellung der gesammelten Monitoringdaten. Der Gesuchsteller untersucht die Daten auf Ausreisser und überträgt die Daten in die Programmdatenbank.

Qualitätssicherung und Archivierung

Der Gesuchsteller ist verantwortlich für die Qualitätssicherung und die Archivierung der Daten. Der zuständige Projektleiter koordiniert die Vorhaben, erfasst die Daten der Programmteilnehmer und erstellt den Monitoringbericht. Der Teamleiter oder der Bereichsleiter überprüft sämtliche Unterlagen vor deren Ausstellung. Die Daten werden beim Gesuchsteller auf dem betriebseigenen Server gespeichert, vertraulich behandelt und täglich gesichert.

²⁰ https://www.dot.ny.gov/divisions/engineering/technical-services/trans-r-and-d-repository/C-11-11%20Final%20Report_Oct%202014.pdf