

## 0025 EnAW Programm für elektrische SNF

### Deckblatt

Dokumentversion	1.3
Datum	20.03.2023

Gesuchsteller (Unternehmen)	Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW)
Name, Vorname	Salathé Mireille
Strasse, Nr.	Hegibachstr. 47
PLZ, Ort	8032 Zürich
Tel.	044 421 34 30
E-Mail-Adresse	mireille.salathe@enaw.ch

### Gesuch

- Ersteinreichung (Art. 7 CO<sub>2</sub>-Verordnung)
- erneute Validierung zur Verlängerung der Kreditierungsperiode (Art. 8a CO<sub>2</sub>-Verordnung)
- erneute Validierung aufgrund einer wesentlichen Änderung (Art. 11 Abs. 3 CO<sub>2</sub>-Verordnung)

## Inhalt

1	Angaben zum Programm .....	4
1.1	Programmmzusammenfassung .....	4
1.2	Typ und Umsetzungsform .....	5
1.3	Projektstandort .....	5
1.4	Beschreibung des Programmes .....	5
1.4.1	Ausgangslage .....	5
1.4.2	Programmziel .....	6
1.4.3	Technologie .....	6
1.4.4	Einhaltung der massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen .....	6
1.4.5	Programmspezifische Aspekte .....	6
1.5	Referenzszenario .....	7
1.6	Termine .....	7
2	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung .....	9
2.1	Finanzhilfen .....	9
2.2	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind .....	9
2.3	Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts .....	9
3	Referenzszenario und erwartete Emissionsverminderungen .....	10
3.1	Systemgrenze und Emissionsquellen .....	10
3.2	Einflussfaktoren .....	11
3.3	Leakage .....	11
3.4	Projektmissionen/Emissionen der Vorhaben .....	12
3.5	Referenzentwicklung .....	12
3.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante) .....	13
4	Nachweis der Zusätzlichkeit .....	16
5	Aufbau und Umsetzung des Monitorings .....	19
5.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode .....	19
5.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen .....	19
5.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen .....	19
5.2.2	Wirkungsaufteilung .....	19
5.3	Datenerhebung und Parameter .....	20
5.3.1	Fixe Parameter .....	20
5.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte .....	20
5.3.3	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen .....	23
5.3.4	Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung .....	24
5.4	Prozess- und Managementstruktur .....	26
6	Sonstiges .....	27
7	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften .....	28
7.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen .....	28
7.2	Unterschriften .....	29

Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

Anhang ..... 30

## **1 Angaben zum Programm**

### **1.1 Programmzusammenfassung**

Das Programm beinhaltet den Kauf und Einsatz von elektrisch angetriebenen schweren Nutzfahrzeugen (SNF). SNF umfasst Lastwagen (LKW), Lastenzüge (LZ) und Sattelzüge (SZ) > 3.5t. Die Referenzsituation ist die Verwendung dieselbetriebener SNF. Für die Erfassung der Daten auf Vorhabenebene dient ein Excel-basiertes Monitoringtool.

Die Zusätzlichkeit wird auf Stufe Programm durch eine Wirtschaftlichkeitsanalyse aufgezeigt. Dabei kann klar aufgezeigt werden, dass der Kauf und Einsatz von elektrischen SNF nicht wirtschaftlich und daher wesentlich teurer ist als der Einsatz von Dieselfahrzeugen. Der Anteil elektrischer SNF ist in der Schweiz nach wie vor marginal und entspricht noch lange nicht der gängigen Praxis.

Emissionsreduktionen werden methodisch erfasst durch einen Vergleich der Emissionen von Elektro- und Diesel-SNF beruhend auf einem Kontrollgruppeneinsatz. Die Projektemissionen werden gemessen und beruhen auf dem gemessenen Elektrizitätsverbrauch, der gemessenen Fahrleistung und dem Normwert von THG-Emissionen pro kWh. Die Referenzemissionen beruhen auf dem Dieselverbrauch von vergleichbaren Diesel-SNF, dem Emissionsfaktor von Diesel und der Fahrleistung der Projektfahrzeuge. Leakage-Emissionen werden keine berücksichtigt. Die Emissionsreduktionen berechnen sich aus der Differenz von Referenz- zu Projektemissionen.

Das Programm wird von der EnAW durchgeführt und umfasst verschiedene Vorhaben. Die EnAW realisiert den Monitoringbericht der die Summe aller Einzelvorhaben umfasst. Jedes Vorhaben wird einzeln gemessen.

## 1.2 Typ und Umsetzungsform

<b>Typ</b>	<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 <sup>1</sup> <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"/> 3.5 Netz-unabhängiger Stromeinsatz <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 Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methangas <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen <sup>3</sup> <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 <sub>3</sub> , PFC oder SF <sub>6</sub> ) oder CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N <sub>2</sub> O), meist Landwirtschaft <input type="checkbox"/> 9.1 Speicherung von Kohlenstoff in Holz <input type="checkbox"/> 9.2 Speicherung von Kohlenstoff in Böden <sup>4</sup> <input type="checkbox"/> 9.3 Speicherung von Kohlenstoff in nicht-organischen Materialien <sup>5</sup> <input type="checkbox"/> 9.4 Speicherung von Kohlenstoff im Untergrund  <input type="checkbox"/> andere:
------------	---

### Umsetzungsform

Einzelnes Projekt
  Projektbündel
  Programm

## 1.3 Projektstandort

Der Perimeter des Programms umfasst die ganze Schweiz.

Transportprojekte haben normalerweise keinen fixen Standort, sondern entsprechen den Fahrrouten der involvierten Fahrzeuge.

## 1.4 Beschreibung des Programmes

### 1.4.1 Ausgangslage

Die gegenwärtige Situation ist die Verwendung dieselbetriebener SNF. Der Anteil Elektro-SNF ist marginal.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Unter diesen Typ fallen beispielsweise Deponiegasprojekte oder Methanvermeidung auf Kläranlagen.

<sup>3</sup> Unter diesen Typ fallen Biogasanlagen, die ausschliesslich für die Methanreduktion Bescheinigungen erhalten.

<sup>4</sup> Unter diesen Typ fallen Projekte, die Biokohle als Dünger verwendet wird.

<sup>5</sup> Unter diesen Typ fallen Projekte, die Biokohle als Baumaterial verwendet wird.

#### 1.4.2 Programmziel

Das Programmziel ist die Minderung von THG Emissionen durch den Betrieb von elektrischen SNF. Diese reduzieren signifikant THG durch Einsparungen fossiler Treibstoffe.

#### 1.4.3 Technologie

Das Programm beinhaltet den Kauf und Einsatz von elektrisch angetriebenen schweren Nutzfahrzeugen (SNF). SNF umfasst Lastwagen (LKW), Lastenzüge (LZ) und Sattelzüge (SZ) > 3.5t. Plug-In Hybrids werden nicht in diesem Programm erfasst. Zugelassen sind nur Neufahrzeuge. Umrüstungen bestehender Fahrzeuge sind nicht zugelassen.

#### 1.4.4 Einhaltung der massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen

Das Programm erfüllt die Grundsätze und Ziele gemäss Gütertransportgesetz. Andere gesetzliche Bestimmungen sind für das vorliegende Programm nicht relevant.

#### 1.4.5 Programmspezifische Aspekte

Ein Vorhaben wird bei der EnAW vom Vorhabenleiter anhand eines Anmeldeformulars angemeldet (vgl. Anhang A1.1). Die EnAW prüft die Anmeldung auf Vollständigkeit und Zulässigkeit. Nach Prüfung des Vorhabens wird eine eindeutige Nummer vergeben und das Excel-basierte Monitoringtool erstellt (vgl. Anhang A5.1). Darin werden die Kontaktdaten und die wichtigsten Angaben zum Vorhaben gemäss Anmeldeformular erfasst. Auf dieser Grundlage wird eine Projektierung der zu erwartenden Emissionsreduktionen erstellt und entschieden, ob das Vorhaben definitiv ins Programm aufgenommen wird. Falls ja, wird ein Teilnahmevertrag ausgestellt (vgl. Anhang A1.2).

Bereits angemeldete Vorhaben können um gleichartige Fahrzeuge (mit gleichem Referenzverbrauch) ohne erneute Anmeldung im Monitoring ergänzt werden.

Jährlich werden für jedes Vorhaben im Monitoringtool, Tabellenblatt „Monitoring“, im jeweiligen Jahr die Werte der Elektro-SNF sowie der Referenzflotte erfasst. Erfasst werden nebst div. Angaben wie Marke, Gewicht usw. der Stromverbrauch in kWh sowie die Fahrleistung in km während der Monitoringperiode. Daraus werden die Projektemissionen sowie die Referenzemissionen gemäss Programmantrag berechnet. Die Differenz ergibt die Emissionseinsparungen. Ist keine Referenzflotte vorhanden, kann der Vorjahreswert oder ein Literaturwert verwendet werden. Die Referenzflotte muss ausreichend gross und vergleichbar mit dem E-SNF sein. Um dies zu prüfen, wurde im Excel-basierten Tool eine statistische Auswertung implementiert. Ein Beispielvorhaben ist im Anhang A1.3 ersichtlich.

Die EnAW erstellt jährlich einen Monitoringbericht auf Programmebene, der die Resultate aller Vorhaben bündelt (vgl. Anhang A5.2).

Für das Programm gelten folgende Aufnahmekriterien:

Aufnahmekriterium	Anwendung	Beleg
AK1: Das Vorhaben befindet sich in der Schweiz.	Prüfung der Standorte der Vorhaben	Anmeldeformular mit Unterschrift
AK2: Erzielte Emissionsverminderungen werden nicht anderweitig geltend gemacht.	Teilnahmebedingung	Teilnahmevertrag
AK3: Die durch die Vorhaben erzielten Emissionsverminderungen werden an die Programmträgerschaft übertragen.	Teilnahmebedingung	Teilnahmevertrag
AK4: Das Vorhaben kann einem der im Programm enthaltenen Vorhabentypen zugeordnet werden:	Prüfung der eingesetzten Technologie durch die Programmträgerschaft	Anmeldeformular mit Unterschrift

## Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es handelt sich um Elektro-SNF umfassend Lastwagen (LKW), Lastenzüge (LZ) und Sattelzüge (SZ), jeweils schwerer als 3.5t.</li> <li>▪ Es handelt sich nicht um Plug-in-Hybridfahrzeuge.</li> <li>▪ Es handelt sich um Neufahrzeuge.</li> <li>▪ Es handelt sich nicht um Brennstoffzellen-SNF.</li> </ul>		
AK5: Die für die Berechnung der durch das Vorhaben erzielten Emissionsverminderungen notwendigen Parameter können gemessen bzw. (bei Wirkungsmodellen) mit Messungen plausibilisiert werden.	Abgleich Eigenschaften des Vorhabens mit Berechnungsmethode und Festlegen entsprechender Anforderungen.	Teilnahmevertrag
AK6: Der Umsetzungsbeginn liegt nicht vor dem Antrag auf Aufnahme	Teilnahmebedingung	Anmeldeformular mit Unterschrift

### 1.5 Referenzszenario

Das Referenzszenario ist der Einsatz von dieselbetriebenen SNF. Der Anteil an Gas-, Hybrid- und Elektrofahrzeugen ist in der Schweiz nach wie vor sehr tief. Bei den Personenwagen (Hybrid und übrige sowie rein elektrisch) betrug der Anteil gemäss Bundesamt für Statistik im Jahr 2021 rund 4.1 Prozent.<sup>6</sup> Rein elektrische Personenwagen machen nur knapp 1 Prozent aus. Im Güterverkehr ist anzunehmen, dass der Anteil elektrischer SNF noch wesentlich tiefer liegt. Die Elektromobilität hat in den letzten drei Jahren Schwung erhalten. Der Zuwachs liegt jedoch mehr bei den Personenwagen und leichten Nutzfahrzeugen. Elektro-SNF haben nach wie vor Pilotcharakter.

Entsprechend hat sich die Referenzentwicklung gemäss der ersten Kreditierungsperiode nicht verändert.

### 1.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	01.05.2013	Umsetzungsbeginn des Programms. Der Umsetzungsbeginn der Vorhaben ist der Zeitpunkt, zu dem sich der Programmteilnehmer für den Kauf massgeblich finanziell verpflichtet hat.
Beginn des Monitorings	01.05.2013	Wirkungsbeginn des Programms. Der Wirkungsbeginn der Vorhaben ist der Zeitpunkt, zu dem das erste E-SNF in Einsatz kommt.

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Programms (in Jahren)	unbeschränkt	Die Wirkungsdauer pro E-SNF beträgt 7 Jahre, unabhängig vom Wirkungsbeginn des gesamten Vorhabens.

<sup>6</sup> Mobilität und Verkehr - Taschenstatistik 2021 | Publikation | Bundesamt für Statistik (admin.ch)

Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	01.05.2013	
Ende 1. Kreditierungsperiode:	30.04.2020	
Weitere Kreditierungsperioden		
Beginn 2. Kreditierungsperiode:	01.05.2020	
Ende 2. Kreditierungsperiode	30.04.2023	
Beginn 3. Kreditierungsperiode:	01.05.2023	
Ende 3. Kreditierungsperiode:	31.12.2030	



## 2 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung

### 2.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Programm bzw. Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen<sup>7</sup>?

- Ja  
 Nein

Das Programm beansprucht keine Finanzhilfen. Falls für ein Vorhaben eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, wird diese im Monitoringtool gemäss Vollzugsmitteilung «Projekte und Programme zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung» Kapitel 8.2 Formular A umgesetzt.

### 2.2 Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind

Weisen das Projekt oder die Vorhaben des Programms Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind?

- Ja  
 Nein

### 2.3 Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung; s. auch Art. 10 Abs. 5 CO<sub>2</sub>-Verordnung)?

- Ja  
 Nein

Es gibt kein anderes Programm/Projekt im Transportbereich mit möglichen Überschneidungen in der Systemgrenze und daher kann eine Doppelzählung aktuell ausgeschlossen werden. Im Teilnahmevertrag des Programms ist zudem geregelt, dass der ökologische Mehrwert nicht anderweitig abgegolten werden darf.

---

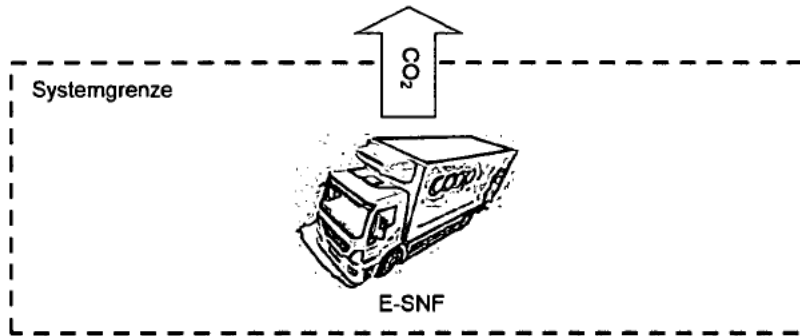
<sup>7</sup> Finanzhilfen sind geldwerte Vorteile, die Empfängern ausserhalb der Bundesverwaltung gewährt werden, um die Erfüllung einer vom Empfänger gewählten Aufgabe zu fördern oder zu erhalten. Geldwerte Vorteile sind insbesondere nicht rückzahlbare Geldleistungen, Vorzugsbedingungen bei Darlehen, Bürgschaften sowie unentgeltliche oder verbilligte Dienst- und Sachleistungen (Artikel 3 Absatz 1 Subventionsgesetz SR 616.1).

### 3 Referenzszenario und erwartete Emissionsverminderungen

#### 3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

##### Systemgrenze

Die Systemgrenze umfasst die TTW (tank-to-wheel) Emissionen aus dem Treibstoffverbrauch der SNF. Für den Elektrizitätsverbrauch werden die vorgelagerten Emissionen aus der Stromproduktion gemäss Territorialprinzip einbezogen.



Ausserhalb der Systemgrenze sind die vorgelagerten Emissionen der flüssigen Treibstoffe (Well-to-tank) sowie konventionelle LKW für andere Strecken, welche weiterhin operieren.

Aus Vereinfachungsgründen werden CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O-Emissionen innerhalb der Systemgrenzen vernachlässigt.

Nur Fahrten in der Schweiz werden erfasst. Fahrzeuge, welche auch im Ausland verkehren, müssen die Kilometerleistung Ausland und Schweiz plausibel getrennt ausweisen können. Die Emissionsreduktionen werden in diesem Falle proportional zur im Inland zurückgelegten Distanz angerechnet.

##### Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Klima- gas	Berück- sichtigt	Begründung
Programmszenario	Indirekte Emissionsquelle: - Stromproduktion für Elektrizitätsverbrauch der E-SNF	CO <sub>2</sub>	Ja	Hauptemissionsquelle
		CH <sub>4</sub>	Nein	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
		N <sub>2</sub> O	Nein	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
		andere	Nein	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
Referenzszenario	Direkte Emissionsquelle: - TTW Verbrauch fossiler Treibstoffe von Referenzlastwagen	CO <sub>2</sub>	Ja	Hauptemissionsquelle
		CH <sub>4</sub>	Nein	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
		N <sub>2</sub> O	Nein	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
		andere	Nein	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt

### 3.2 Einflussfaktoren

Folgende möglichen Einflussfaktoren, welche die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung mutmasslich beeinflussen, wurden identifiziert:

#### **Einflussfaktoren mit direktem Einfluss auf die Emissionsreduktion**

- **Fahrleistung:** Die Fahrleistung hat einen direkten und wesentlichen Einfluss auf die Emissionen des Vorhabens.
- **Treibstoffverbrauch resp. Fahrzeugeffizienz / technologischer Fortschritt der Dieselfahrzeuge:** verbessert sich die Fahrzeugeffizienz der Dieselfahrzeuge, vermindert dies die Emissionen der Referenzentwicklung. Der Treibstoffverbrauch resp. die Fahrzeugeffizienz der Referenzflotte wird im Monitoring jährlich erhoben. Ist keine ausreichende Referenzflotte mehr vorhanden, können die Vorjahreswerte verwendet werden. Um in diesem Fall den technologischen Fortschritt zu berücksichtigen, wird die Fahrzeugeffizienz resp. der daraus resultierende spezifische Baseline Emissionsfaktor des Vorjahres mit einem Technologieverbesserungsfaktor multipliziert.
- **Emissionsfaktoren für Treibstoffe und Strom:** Die Emissionsfaktoren der in den Vorhaben zur Anwendung kommenden Treibstoffe und des Stroms haben einen direkten Einfluss auf die Emissionsfaktoren des Referenz- und Programmszenarios. Da bei den für das Programm gegebenenfalls relevanten Emissionsfaktoren von Diesel, Benzin, Erdgas und Strom lediglich marginale Schwankungen zu erwarten sind, werden die aktuellsten Werte gem. Datenquelle BAFU über die Kreditierungsperiode als konstant angenommen.

#### **Einflussfaktoren mit indirektem Einfluss auf die Emissionsreduktion**

- **Gesetzliche Vorschriften zu Fahrzeugeffizienz und Antriebstechnik:** Werden durch gesetzliche Vorschriften die Anforderungen zur Fahrzeugeffizienz und Antriebstechnik verändert resp. erhöht, hat dies einen indirekten Einfluss auf die Emissionsreduktion, weil beispielsweise Dieselfahrzeuge effizienter werden. Durch die jährliche Erfassung der effektiven Fahrzeugeffizienz der Referenzflotte wird diesem Einflussfaktor Rechnung getragen.
- **Anteil Gas-, Hybrid- und Elektrofahrzeuge im Schweizer Güterverkehr (SNF):** Der Anteil an Gas-, Hybrid- und Elektrofahrzeugen beeinflusst die Referenzentwicklung des Programms. Steigt der Anteil wesentlich mehr als in der Programmbeschreibung angenommen, vermindert dies die indirekte Emissionsreduktion und die Additionalität des Programms.

#### **Einflussgrössen mit Einfluss auf die Zusätzlichkeit**

- **Treibstoffpreis, d.h. Preis des eingesetzten Treibstoffes in der Referenzflotte (i.d.R. Diesel):** Der Treibstoffpreis hat Einfluss auf die Additionalität des Programms.
- **Strompreis, sprich Preis für die eingesetzte Elektrizität in der Projektflotte:** Der Strompreis hat Einfluss auf die Additionalität des Programms.
- **Politikinstrumente zur Förderung der Elektromobilität:** Wird die Elektromobilität bei E-SNF durch Politikinstrumente gefördert, hat dies einen Einfluss auf die Additionalität des Programms
- **Investitionskosten für E-SNF:** Sinken die Preise für E-SNF markant, hat dies Einfluss auf die Additionalität des Programms.

### 3.3 Leakage

Leakage-Emissionen werden keine berücksichtigt.

Folgende Leakage-Emissionen werden diskutiert:

## Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

- Upstream (Well-to-Tank) Emissionen des verbrauchten Diesels. Diesel Upstream-Emissionen sind im Bereich von 20% Zusatzemissionen. Da in der Baseline-Situation mehr Treibstoff als in der Projektsituation verbraucht wird, ist der resultierende Leakage-Effekt negativ d.h. das Projekt senkt die indirekten Emissionen.
- Upstream-Emissionen für die Produktion der Batterien. Diese sind stark abhängig vom Produktionsstandort (im Ausland) und des dort eingesetzten Strommixes. Der Leakage-Effekt ist positiv, d.h. das Projekt erhöht diese indirekten Emissionen.

Der Leakage-Faktor in der Referenzsituation, die vorgelagerten Emissionen der Treibstoffproduktion und -verteilung, und der Leakage-Faktor der Projektsituation, die vorgelagerten Emissionen für die Batterieproduktion, kompensieren sich teils und fallen im Ausland an.

### 3.4 Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben

Die Projektemissionen sind der Emissionsfaktor Elektrizität multipliziert mit dem gemessenen Elektrizitätsverbrauch.

$$PE_y = EC_{PJ,y} \times EF_{elek} \times 10^{-6} \quad (1)$$

wobei:

$PE_y$	Projekt Emissionen im Jahr $y$ (tCO <sub>2</sub> )
$EC_{PJ,y}$	Elektrizitätsverbrauch der Projekt-Flotte im Jahr $y$ (kWh)
$EF_{elek}$	Emissionsfaktor von Elektrizität (gCO <sub>2</sub> /kWh)

Der Elektrizitätsverbrauch entspricht dem spezifischen Elektrizitätsverbrauch (SEC) multipliziert mit der Fahrleistung (FL).

$$EC_{PJ,y} = SEC_{PJ,y} \times FL_{PJ,y} \quad (2)$$

wobei:

$SEC_{PJ,y}$	Spezifischer Elektrizitätsverbrauch der Projektflotte im Jahr $y$ (kWh/km)
$EC_{PJ,y}$	Elektrizitätsverbrauch der Projekt-Flotte im Jahr $y$ (kWh)
$FL_{PJ,y}$	Fahrleistung der elektrischen Projektflotte im Jahr $y$ in der Schweiz (km)

### 3.5 Referenzentwicklung

Die Baseline Emissionen werden dynamisch bestimmt. Sie basieren auf dem spezifischen Emissionsfaktor multipliziert mit der Fahrleistung der Projektfahrzeuge. Der spezifische Emissionsfaktor beruht auf den Durchschnittsemissionen der Referenzflotte der gleichen Fahrzeugart des jeweiligen Jahres. Sollte der Betrieb keine Referenzflotte mehr besitzen oder ist die Stichprobe zu klein<sup>8</sup>, wird der Vorjahreswert zusammen mit einem technologischen Verbesserungsfaktor genommen. Ist kein Vorjahreswert vorhanden, kann ein Literatur-Referenzwert genommen werden. Der autonome technologische Verbesserungsfaktor wird mit 0.985 d.h. 1.5 % pro Jahr angenommen<sup>9</sup>.

$$SBE_y = \frac{\sum_x (FC_{RF,x,y} \times EF_x)}{FL_{RF,y}} \quad (3)$$

<sup>8</sup> Siehe Erläuterungen des in Kapitel 5.3.2 beschriebenen Messablaufs für den Parameter FC zur Bestimmung der minimalen Anzahl Fahrzeuge.

<sup>9</sup> Das BAU Modell des BAFU prognostiziert eine Absenkung der Emissionen von SNF von kumulativ weniger als 6.3% zwischen 2020 und 2025 und 7.8% zwischen 2025 und 2030 (Tabelle 23, Emissionsfaktor 2020 754 gCO<sub>2</sub>/km, Emissionsfaktor 2025 709 gCO<sub>2</sub>/km und Emissionsfaktor 2030 658 gCO<sub>2</sub>/km; BAFU 2017, Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1990-2035: Aktualisierung 2017).

## Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

wobei:

$SBE_y$	Spezifischer Baseline Emissionsfaktor im Jahr $y$ ( $gCO_2/km$ )
$FC_{RF,x,y}$	Treibstoffverbrauch der Referenz-Flöte im Jahr $y$ von Treibstoff $x$ (g)
$FL_{RF,y}$	Fahrleistung der Referenz-Flöte im Jahr $y$ in der Schweiz (km)
$EF_x$	Emissionsfaktor von Treibstoff $x$ ( $gCO_2/g$ Treibstoff)
$x$	Treibstoff: Benzin, Diesel, Erdgas

Die Referzemissionen entsprechen dem spezifischen Baseline Emissionsfaktor (SBE) multipliziert mit der Fahrleistung (FL) der Projektflotte.

$$BE_y = SBE_y \times FL_{PJ,y} \times 10^{-6} \quad (4)$$

wobei:

$BE_y$	Baseline Emissionen im Jahr $y$ ( $tCO_2$ )
$SBE_y$	Spezifischer Baseline Emissionsfaktor im Jahr $y$ ( $gCO_2/km$ )
$FL_{PJ,y}$	Fahrleistung der elektrischen Projektflotte im Jahr $y$ (km)

### 3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die erwarteten Emissionsverminderungen pro Vorhaben und entsprechend auch auf Programmebene sind ex-ante schwierig abzuschätzen. Veränderungen der Emissionsverminderungen sind auf zwei Faktoren zurückzuführen:

1. Anzahl Vorhaben bzw. Anzahl E-SNF im Einsatz
2. Emissionsreduktionen pro Vorhaben: Die Emissionsverminderungen pro Vorhaben sind direkt abhängig von der Fahrleistung der eingesetzten E-SNF sowie dem spezifischen Stromverbrauch.

Die erwartete Emissionsverminderung (ex-ante) wurde anhand der Erfahrungswerte seit Programmbeginn (Jahr 2014) per durchschnittlicher Einsparung pro Vorhaben berechnet. Die anrechenbare Einsparung betrug durchschnittlich ca. 60 t  $CO_2$  pro Jahr bei einem Verhältnis der Projekt- zu Referzemissionen von ca. 5%.

Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

Pro Vorhaben:

Kalenderjahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Projekt-emissionen (in t CO <sub>2</sub> eq)	Schätzung der Leakage (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO <sub>2</sub> eq)
1. Kalenderjahr: 2023 Annahme Zeitpunkt Wirkungsbeginn: 01.05.2023	42	2	0	40
2. Kalenderjahr: 2024	63	3	0	60
3. Kalenderjahr: 2025	63	3	0	60
4. Kalenderjahr: 2026	63	3	0	60
5. Kalenderjahr: 2027	63	3	0	60
6. Kalenderjahr: 2028	63	3	0	60
7. Kalenderjahr: 2029	63	3	0	60
8. Kalenderjahr: 2030	63	3	0	60

Über die Wirkungsdauer	483	23	0	460
------------------------	-----	----	---	-----

Erklärungen zu den Annahmen für die Aufteilung der Emissionen auf die verschiedenen Kalenderjahre:

Aufgrund des Wirkungsbeginns ab 01.05.2023 wurde die Wirkung im 1. Kalenderjahr um 4/12 resp. 1/3 reduziert.

## Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

Auf Programmebene:

Kalenderjahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Projekt-emissionen (in t CO <sub>2</sub> eq)	Schätzung der Leakage (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO <sub>2</sub> eq)
1. Kalenderjahr: 2023 Annahme Zeitpunkt Wirkungsbeginn: 01.05.2023	1'680	80	0	1'600
2. Kalenderjahr: 2024	3'150	150	0	3'000
3. Kalenderjahr: 2025	3'780	180	0	3'600
4. Kalenderjahr: 2026	4'410	210	0	4'200
5. Kalenderjahr: 2027	4'410	210	0	4'200
6. Kalenderjahr: 2028	4'410	210	0	4'200
7. Kalenderjahr: 2029	4'410	210	0	4'200
8. Kalenderjahr: 2030	4'410	210	0	4'200
In der 3. Kreditierungsperiode	30'660	1'460	0	29'200
Über die Programmlaufzeit	35'933	1'711	0	34'222

Bis und mit Monitoring 2021 wurden 2'422 t CO<sub>2</sub>eq beantragt. Im Jahr 2022 werden 1'800 t CO<sub>2</sub>eq erwartet.

Erklärungen zu den Annahmen für die Aufteilung der Emissionen auf die verschiedenen Kalenderjahre:

Aufgrund des Wirkungsbeginns ab 01.05.2023 wurde die Wirkung im 1. Kalenderjahr um 4/12 resp. 1/3 reduziert.

Basierend auf den Emissionswerten pro Vorhaben wurde für die Ermittlung der Emissionsverminderung auf Programmstufe angenommen, dass im Jahr 2023 total 40 Vorhaben am Programm teilnehmen und danach pro Jahr 10 zusätzliche Vorhaben dazukommen. Ab 2026 wurde die Anzahl Vorhaben bis zum Ende der Kreditierungsperiode als konstant angenommen.

## 4 Nachweis der Zusätzlichkeit

### Analyse der Zusätzlichkeit

Die Schweiz hatte im Jahr 2021 einen LKW-Bestand von über 464'000 Fahrzeugen <sup>10</sup>. Aktuelle Zahlen zum Anteil E-SNF sind nicht bekannt. Es ist jedoch anzunehmen, dass dieser Anteil nach wie vor unter 1 Prozent liegt. Es ist unbestritten, dass Elektro-SNF trotz den Zusatzkosten und der Einschränkung der Nutzlast innovativ sind und dass erhebliche Markthindernisse zu deren Einsetzung bestehen. Die Anschaffungskosten sind dabei wesentlich höher im Vergleich zu einem konventionellen Fahrzeug. Ein Hauptkostenfaktor stellt die Batterie dar. Elektro-LKW sind damit klar nicht Standard. Weitere Hindernisse von Elektrofahrzeugen sind deren limitierte Reichweite sowie die relativ unklare Lebensdauer der Batterie.

Der Zusätzlichkeitsnachweis erfolgt auf Programmebene und gilt für alle Vorhaben. Über die Einflussfaktoren wird der Nachweis jährlich geprüft.

### Wirtschaftlichkeitsanalyse

Die folgende Tabelle zeigt die Wirtschaftlichkeitsanalyse der Massnahme.

		26 t Elektro LKW	26 t Diesel LKW	Bemerkung	Quelle
<b>Investitionen</b>					
Anschaffungskosten	CHF	560'000.00	150'000.00	Durchschnittspreis verschiedener Angebote	Angaben eines Anbieters
Ladeinfrastruktur	CHF	60'000.00	-		Angaben eines Anbieters
<b>jährliche Fixkosten</b>					
Strassenverkehrssteuer	CHF/a	2'094.00	2'094.00	Annahme: Kanton Zürich	Strassenverkehrsamt Kanton Zürich <sup>11</sup>
Versicherung	CHF/a	2'000.00	2'000.00	Annahme	
<b>jährliche variable Kosten</b>					
Diesel CHF/l	CHF/l	-	2.17	Mittlerer Preis des Jahres 2022, Stand KW 31	ASTAG <sup>12</sup>
Verbrauch Diesel	l/100 km	-	66.57		Gemäss Monitoring 2021
LSVA Kat 3 (EURO 6)	CHF/tkm	-	0.0228		Eidgenössische Zollverwaltung <sup>13</sup>
Stromkosten Energie und Netznutzung	CHF/kWh	0.1665	-	Annahmen: Kategorie C3: Durchschnitt der Rohdaten Tarife 2022, Kanton ZH	ElCom <sup>14</sup>
Verbrauch Strom	kWh/100 km	180.00	-		Gemäss Monitoring 2021
<b>Betriebs- und Unterhaltskosten</b>					

<sup>10</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeuge/fahrzeuge.html>

<sup>11</sup> <https://www.zh.ch/de/mobilitaet/verkehrsabgaben/verkehrsabgabenrechner.html>

<sup>12</sup> <https://www.astag.ch/upload/docs/docs/div/Tabelle-National-2022-KW31.pdf>

<sup>13</sup> <https://www.ezv.admin.ch/ezv/de/home/information-firmen/transport-reisedokument--strassenabgaben/schwerverkehrsabgaben--lsva-und-psva--lsva--allgemeines--tarife.html>

<sup>14</sup> <https://www.strompreis.elcom.admin.ch/canton/1?category=C3>



Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

Wartungs- und Reparaturkosten	CHF/a	13'200.00	6'600.00		Angaben eines Anbieters
Verschleissteile	CHF/a	1'500.00	2'000.00	Annahme, unter Berücksichtigung eines geringeren Verschleisses aufgrund der Rekuperation des E-LKW	
AdBlue	CHF/a	-	500.00	Annahme	
Wartungs- und Reparaturkosten Aufbau	CHF/a	1'500.00	1'500.00	Annahme	
<b>weitere Variablen</b>					
Lebensdauer	a	10.00	10.00		
Jahresfahrleistung	km/a	25'000.00	25'000.00		Gemäss Monitoring 2021
<b>Kosten über gesamte Lebensdauer</b>					
Investition	CHF	620'000.00	150'000.00		
Fixkosten	CHF	40'940.00	40'940.00		
Kraftstoffkosten	CHF	74'925.00	361'142.25		
LSVA	CHF	-	148'200.00		Gewicht: 26t
Betriebs- und Unterhaltskosten	CHF	162'000.00	106'000.00		
<b>Total über gesamte Lebensdauer (ohne Bescheinigungen)</b>					
	CHF	<b>897'865.00</b>	<b>806'282.25</b>		
Bescheinigungen	CHF	38'220.00	-	Annahme: 42t CO <sub>2</sub> -Reduktion * 130 CHF*7	
<b>Total über gesamte Lebensdauer (mit Bescheinigungen)</b>					
	CHF	<b>859'645.00</b>	<b>806'282.25</b>		

Die Berechnungen beziehen sich auf einen 26t E-LKW (Kehrlichfahrzeug). Dieses Fahrzeug ist derzeit auf dem Markt am weitesten etabliert und im Programm stark vertreten. Deshalb ist es sinnvoll und konservativ, diesen Fahrzeugtypen für den Nachweis der Zusätzlichkeit zu verwenden. Nach den Berechnungen betragen die Kosten über die Lebensdauer für den E-LKW 111 % der Kosten für den dieselbetriebenen LKW. Mit dem Erlös aus dem Verkauf der Bescheinigungen können rund 40 % der Mehrkosten des E-LKW gedeckt werden.

Die kritischen Faktoren sind dabei:

- Jahresfahrleistung. Eine höhere Fahrleistung ist eher unwahrscheinlich. Der limitierende Faktor der Batterien, als auch eine reduzierte Verfügbarkeit der Fahrzeuge lässt eher auf eine tiefere Fahrleistung schliessen. Sollte diese sinken, so erhöht sich die Differenz zwischen Elektro- und Diesel-LKW weil die Kapitalkosten weniger reduziert werden als die Einsparungen aufgrund der tieferen Energie- und LSVA-Kosten.
- Batterieersatzzeitpunkt: Sollten die Batterien nicht die volle Lebensdauer halten, so entstehen erhebliche Mehrkosten (ca. 1/3 des Fahrzeugpreises).

Die folgende Tabelle zeigt die Sensitivitätsanalyse für die wichtigsten Parameter.

### Sensitivitätsanalyse

		Elektro-LKW über gesamte Lebensdauer	Diesel-LKW über gesamte Lebensdauer	Verhältnis E-LKW zu Diesel LKW
<b>Basis</b>	CHF	897'865.00	806'282.25	111%
<b>Strompreis</b>				
+10 %	CHF	905'357.50	806'282.25	112%
-10 %	CHF	890'372.50	806'282.25	110%
<b>Dieselpreis</b>				
+10 %	CHF	897'865.00	842'396.48	107%
-10 %	CHF	897'865.00	770'168.03	117%
<b>LSVA</b>				
+10 %	CHF	897'865.00	821'102.25	109%
-10 %	CHF	897'865.00	791'462.25	113%
<b>Investitionskosten</b>				
+10 % Diesel-LKW	CHF	897'865.00	821'282.25	109%
-10 % E-LKW	CHF	835'865.00	806'282.25	104%
<b>Optimum</b> (-10% Investitionskosten E-LKW, +10% Investitionskosten Diesel-LKW, -10% Strompreise, +10% Dieselpreise, +10% LSVA)				
	CHF	828'372.50	872'216.48	95%

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass die Kosten für einen Elektro-LKW über die gesamte Lebensdauer auch mit einer Sensitivitätsanalyse höher bleiben, als für einen vergleichbaren Diesel-LKW. Den Fall «Optimum» erachten wir als kein realistisches Szenario.

### Übliche Praxis

Die übliche Praxis ist der Einsatz von dieselbetriebenen SNF. Der Anteil E-LKW ist in der Schweiz nach wie vor tief. Das Projekt beschreibt daher nicht die übliche Praxis.

## **5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings**

### **5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode**

Ein Vorhaben wird bei der Programmleitung (EnAW) vom Vorhabenleiter anhand eines Anmeldeformulars angemeldet (vgl. Anhang A1.1). Die Programmleitung prüft die Anmeldung auf Vollständigkeit und Zulässigkeit. Es werden alle Vorhaben auf die Aufnahmekriterien geprüft. Belegdokumente sind durch den Vorhabenleiter beizulegen.

Nach Anmeldung eines Vorhabens mit dem Anmeldeformular wird eine eindeutige Nummer vergeben und ein Excel-basiertes Monitoringtool (siehe Anhang A5.1) eröffnet. Darin werden die Kontaktdaten und die wichtigsten Angaben zum Vorhaben gemäss Anmeldeformular erfasst. In einem Tabellenblatt „Projektierung“ werden dann die voraussichtlichen Emissionsreduktionen berechnet. Dies dient nur zur Information des Vorhabenleiters. Die Projektierung hat für das spätere Monitoring keinen Einfluss. Jährlich werden im Tabellenblatt „Monitoring“ im jeweiligen Jahr die Werte der Elektro-SNF sowie der Referenzflotte erfasst. Erfasst werden nebst div. Angaben wie Marke, Gewicht usw. der Stromverbrauch in kWh sowie die Fahrleistung in km während der Monitoringperiode. Daraus werden die Projektemissionen sowie die Referenzemissionen gemäss den in den Kapiteln 3.4 und 3.5 aufgeführten Berechnungsmethodik berechnet. Die Differenz ergibt die Emissionseinsparungen.

Ist keine Referenzflotte vorhanden, kann als spezifischer Treibstoffverbrauch der Referenz-Flotte der Vorjahreswert oder ein Literaturwert verwendet werden. Die Referenzflotte muss ausreichend gross und vergleichbar mit dem E-LKW sein. Um dies zu prüfen, wurde im Excel-basierten Tool eine statistische Auswertung implementiert.

Der Wirkungsbeginn entspricht dem Beginn mit dem Monitoring der Daten und wird pro Vorhaben festgelegt.

Daten werden elektronisch gemäss den Vorschriften des Bundes für Emissionsminderungsprojekte gelagert. Der Vorhabenbetrieb lagert die Primärdaten. Diese sind im Normalfall elektronischer Natur. Elektronische Kopien aller Daten werden von der Programmleitung aufbewahrt.

### **5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen**

#### **5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen**

Die Emissionsverminderungen berechnen sich anhand der in Kapitel 3.4 und 3.5 ausgewiesenen Formeln und Parametern. Die berechneten Referenz- und Projektemissionen werden pro Vorhaben direkt im jeweiligen Excel-Monitoringbericht Tabellenblatt „Monitoring“ ausgewiesen. Die Reduktionen werden zusammen mit den wichtigsten Kenngrössen des Monitorings in einem Bericht (Tabellenblatt „Bericht x. Jahr“) ausgewiesen.

#### **5.2.2 Wirkungsaufteilung**

Auf Vorhabenebene wird die Beanspruchung staatlicher Finanzhilfen überprüft. In den Monitoring-Berichten wird auch die eventuelle Wirkungsaufteilung realisiert. Falls für ein Vorhaben eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, wird diese im Monitoringtool gemäss Vollzugsmitteilung «Projekte und Programme zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung» Kapitel 8.2 Formular A umgesetzt.

### 5.3 Datenerhebung und Parameter

#### 5.3.1 Fixe Parameter

Die fixen Parameter gelten für alle Vorhaben und werden somit auf Programmebene festgelegt.

<b>Fixer Parameter</b>	EF <sub>x</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor des Treibstoffes x
Wert	Werte zum Zeitpunkt Programmantrag: Benzin: 3.15 (entspricht bei einer Dichte von 0.737 t/m <sup>3</sup> 2.322 tCO <sub>2</sub> /1000 Liter Treibstoff) Diesel: 3.15 (entspricht bei einer Dichte von 0.830 t/m <sup>3</sup> 2.615 tCO <sub>2</sub> /1000 Liter Treibstoff) Erdgas: 2.58
Einheit	gCO <sub>2</sub> /g Treibstoff
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 30.11.2012 (Stand 01.06.2022) gestützt auf das CO <sub>2</sub> -Gesetz vom 23.12.2011, Anhang 10

<b>Fixer Parameter</b>	EF <sub>elek</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor von Elektrizität
Wert	29.8 (Wert zum Zeitpunkt Programmantrag)
Einheit	gCO <sub>2</sub> /kWh
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Vollzugsmitteilung Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, BAFU 2013 (Stand Januar 2021)

#### 5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Die dynamischen Parameter werden vorhabenspezifisch erhoben.

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	FC <sub>RF,x,y</sub>
Beschreibung des Parameters	Treibstoffverbrauch der Referenz-Flotte im Jahr y von Treibstoff x
Einheit	Liter
Datenquelle	Vorhabenbetrieb
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Verbräuche können über Tankkarten, Tankstellenabrechnungen (z.B. in Kombination mit RFID) oder über manuelle Register gemessen werden. Je nach Vorhabenbetrieb kommen unterschiedliche Softwaresysteme für die Auswertung der Abrechnungen zum Einsatz.

<p>Beschreibung Messablauf</p>	<p>Verbräuche und Fahrleistungen müssen deckungsgleich und pro Fahrzeug erhoben werden. Tankfüllstände der Fahrzeuge sind bei der Treibstofffassung zu berücksichtigen, in dem die Differenz der Tankfüllstände unmittelbar vor und nach der Erfassungsperiode zu den gemessenen Betankungen hinzugezählt wird.</p> <p>Datensatz in abnehmender Präferenz:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daten über mindestens 3 Monate. Zur Überprüfung ob die Gesamtzahl der Fahrzeuge eine ausreichende Grösse hat, wird der unter Punkt 2 aufgeführte Vorgang angewandt.</li> <li>2. Daten aus einer Zufallsstichprobe von Fahrzeugen der gleichen Art. Bei Verwendung einer Stichprobe wird das untere 95% Konfidenzintervall als Wert genommen und die Stichprobengrösse muss ausreichend sein für ein 95% Konfidenzniveau mit einem 10% relativen Präzisionsniveau gemäss folgender Formel:</li> </ol> $N = \frac{1.96^2 \times \left(\frac{SD}{AV}\right)^2}{0.1^2}$ <p>Wobei:</p> <p>N      Stichprobengrösse  SD      Standardabweichung  AV      Mittelwert  1.96    95% Konfidenzniveau  0.1      relatives Präzisionsniveau</p> <p>Der Stichprobenzuverlässigkeitsmassstab (R) muss &lt;10% sein gemäss folgender Formel:</p> $R = \frac{0.5 \times (CIW)}{AV} \times 100\%$ <p>Wobei:</p> <p>R      Reliability (relatives Präzisionsniveau)  CIW    Breite des Konfidenzniveaus (95%, Differenz oberer und unterer Wert)  AV      Mittelwert</p> <p>Sollte keine ausreichende Stichprobengrösse möglich sein oder sollte die Gesamtzahl der Fahrzeuge nicht ausreichend sein für die Bestimmung der Referenzemissionen so wird der letztjährige Wert genommen und mit dem Technologieverbesserungsfaktor von 0.985 multipliziert. Sollte kein Vorjahreswert verfügbar sein wird als Referenzverbrauch ein Literaturwert für ein Fahrzeug der gleichen Gewichtskategorie und einer vergleichbaren Motorleistung genommen.</p> <p>Die Referenz-Flotte muss der Gewichtskategorie der Projekt-Elektrofahrzeugen entsprechen. Die anwendbaren Gewichtskategorien sind: 3.5-12t, 12-18t, 18-26t, &gt; 26t. Für die Referenz-Flotte sollen zusätzlich die folgenden Kriterien beachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleichbares Einsatzgebiet (Kurz- resp. Langstrecken; Flachland resp. Bergfahrten)</li> </ul>
--------------------------------	--

Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleichbare Gütertransporte (z.B. Food, Flüssigkeiten, Baumaterial, allg. Logistiker)</li> <li>- Vergleichbares Fahrzeugalter (<math>\pm 3</math> Jahre)</li> <li>- Kühlfahrzeug respektive kein Kühlfahrzeug<sup>15</sup></li> </ul>
Kalibrierungsablauf	Die Tankstellen werden gemäss gesetzlichen Vorschriften kalibriert und sind normalerweise nicht im Besitz des Projektes
Genauigkeit der Messmethode	Nicht bekannt
Messintervall	Jährlich
Verantwortliche Person	Vorhabenleiter

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$FL_{RF,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Fahrleistung der Referenzflotte im Jahr y Es werden nur die Fahrleistungen in der Schweiz erfasst.
Einheit	Km
Datenquelle	Vorhabenbetrieb
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Odometer, GPS/RFID, LSVA oder manuelle Erfassung.
Beschreibung Messablauf	Ablesung, GPS oder LSVA Verbräuche und Fahrleistungen müssen deckungsgleich und pro Fahrzeug erhoben werden.
Kalibrierungsablauf	Keine Kalibrierung
Genauigkeit der Messmethode	Ablesung: Nicht bekannt; GPS und LSVA: $\pm 1\%$
Messintervall	Jährlich
Verantwortliche Person	Vorhabenleiter

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$FL_{PJ,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Fahrleistung der elektrischen Projektflotte im Jahr y Es werden nur die Fahrleistungen in der Schweiz erfasst.
Einheit	Km
Datenquelle	Vorhabenbetrieb
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Odometer, GPS/RFID, LSVA oder manuelle Erfassung.
Beschreibung Messablauf	Ablesung, GPS Verbräuche und Fahrleistungen müssen deckungsgleich und pro Fahrzeug erhoben werden.
Kalibrierungsablauf	Keine Kalibrierung
Genauigkeit der Messmethode	Ablesung: Nicht bekannt; GPS: $\pm 1\%$

<sup>15</sup> Beachten dass der Energieverbrauch Kühlung konsistent Baseline und Projekt eingerechnet wird

Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

Messintervall	Jährlich
Verantwortliche Person	Vorhabenleiter

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$EC_{P,J,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Elektrizitätsverbrauch der Projekt-Flotte im Jahr y
Einheit	kWh
Datenquelle	Vorhabenbetrieb
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Stromzähler resp. Erfassungsgerät im Fahrzeug
Beschreibung Messablauf	Verbräuche und Fahrleistungen müssen deckungsgleich und pro Fahrzeug erhoben werden. Abrechnungen
Kalibrierungsablauf	Die Stromzähler werden gemäss gesetzlichen Vorschriften kalibriert und sind normalerweise nicht im Besitz des Projektes
Genauigkeit der Messmethode	Nicht bekannt
Messintervall	Jährlich
Verantwortliche Person	Vorhabenleiter

### 5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Die dynamischen Parameter resp. Messwerte werden pro Vorhaben im jeweiligen Excel-Monitoringbericht jedes Jahr erfasst (Tabellenblatt „Monitoring“). Zur Plausibilisierung der Messwerte wird pro Vorhaben im jeweiligen Excel-Monitoringbericht (Tabellenblatt „Parameter“) eine Zusammenstellung der spezifischen Verbräuche, der Emissionsfaktoren sowie der Emissionswerte erfasst. Durch einen Vergleich mit den Vorjahreswerten können die Werte plausibilisiert werden. Über eine Zusammenstellung aller Vorhaben als Anhang zum Monitoringbericht wird zudem eine Plausibilisierung der Werte zwischen den Vorhaben gewährleistet.

Alle Monitoringberichte werden von der Programmleitung auf Vollständigkeit und Qualität geprüft. Zudem wird eine Plausibilisierung der Messwerte im Rahmen der Qualitätssicherung durchgeführt. Die QS-Dokumentation wird der Verifizierungsstelle sowie der Geschäftsstelle Kompensation zur Verfügung gestellt.

Im Monitoringbericht wird durch die Programmleitung zudem aufgeführt, ob vergleichbare Programme/Projekte vorhanden sind, mit denen Doppelzählungen möglich sind.

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$FC_{RF,x,y}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Treibstoffverbrauch der Referenz-Flotte im Jahr y von Treibstoff x
Einheit	Liter
Datenquelle	Vorhabenbetrieb
Art der Plausibilisierung	Anhand resultierendem spezifischem Treibstoffverbrauch und dessen Entwicklung über die Zeit

## Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	FLRF,y
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Fahrleistung der Referenzflotte im Jahr y
Einheit	Km
Datenquelle	Vorhabenbetrieb
Art der Plausibilisierung	Anhand resultierendem spezifischem Treibstoffverbrauch und dessen Entwicklung über die Zeit

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	FLPJ,y
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Fahrleistung der elektrischen Projektflotte im Jahr y
Einheit	Km
Datenquelle	Vorhabenbetrieb
Art der Plausibilisierung	Anhand resultierendem spezifischem Elektrizitätsverbrauch

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	ECPJ,y
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Elektrizitätsverbrauch der Projekt-Flotte im Jahr y
Einheit	kWh
Datenquelle	Vorhabenbetrieb
Art der Plausibilisierung	Anhand resultierendem spezifischem Elektrizitätsverbrauch

### 5.3.4 Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung

<b>Einflussfaktor</b>	Anteil Gas-, Hybrid- und Elektrofahrzeuge
Beschreibung des Einflussfaktors	Anteil Gas-, Hybrid- und Elektrofahrzeuge im Schweizer Güterverkehr (schwere Nutzfahrzeuge)
Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Der Anteil an Gas-, Hybrid- und Elektrofahrzeugen beeinflusst die Referenzentwicklung des Programms. Steigt der Anteil wesentlich, vermindert dies die Additionalität des Programms. Der Anteil wird jährlich im Monitoring über die aktuelle Statistik «Mobilität und Verkehr» des Bundesamts für Statistik geprüft. Da der Anteil bisher im SNF-Bereich noch marginal ist, existieren keine expliziten Prozentangaben. Sollte sich das ändern, wird dies im Rahmen des jährlichen Monitorings erhoben und der Einfluss auf die Referenzentwicklung diskutiert.
Datenquelle	<u><a href="#">Mobilität und Verkehr - Taschenstatistik 2021   Publikation   Bundesamt für Statistik (admin.ch)</a></u>



Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

<b>Einflussfaktor</b>	Treibstoffpreis
Beschreibung des Einflussfaktors	Preis des eingesetzten Treibstoffes x in der Referenzflotte (i.d.R. Diesel)
Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	<p>Der Treibstoffpreis hat Einfluss auf die Additionalität des Programms.</p> <p>Der Treibstoffpreis hat keinen direkten Einfluss auf die Emissionsverminderungen.</p> <p>Der Treibstoffpreis wird jährlich im Rahmen des Monitorings über aktuelle nationale Statistiken (ASTAG, Preisüberwacher) erhoben. Der Einfluss auf die Additionalität des Programms wird darauf basierend diskutiert. Falls eine wesentliche Abweichung (+/-20%) besteht, kann die Verifizierungsstelle eine aktualisierte Wirtschaftlichkeitsrechnung auf Programmebene verlangen.</p>
Datenquelle	<p><a href="http://astag.ch">Dieselpreise (astag.ch)</a></p> <p><a href="http://GlobalPetrolPrices.com">Switzerland diesel prices, 14-Feb-2022   GlobalPetrolPrices.com</a></p>

<b>Einflussfaktor</b>	Strompreis
Beschreibung des Einflussfaktors	Preis für die eingesetzte Elektrizität in der Projektflotte
Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	<p>Der Strompreis hat Einfluss auf die Additionalität des Programms.</p> <p>Der Strompreis hat keinen direkten Einfluss auf die Emissionsverminderungen.</p> <p>Der Strompreis wird jährlich im Rahmen des Monitorings über aktuelle nationale Statistiken (Elcom) erhoben. Der Einfluss auf die Additionalität des Programms wird darauf basierend diskutiert. Falls eine wesentliche Abweichung (+/-20%) besteht, kann die Verifizierungsstelle eine aktualisierte Wirtschaftlichkeitsrechnung auf Programmebene verlangen.</p>
Datenquelle	<a href="http://admin.ch">Tarif-Rohdaten der schweizerischen Verteilnetzbetreiber (admin.ch)</a>

<b>Einflussfaktor</b>	Politikinstrumente
Beschreibung des Einflussfaktors	Politikinstrumente zur Förderung der Elektromobilität
Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	<p>Wird die Elektromobilität bei E-SNF durch Politikinstrumente gefördert (beispielsweise auch indem der konventionelle Güterverkehr verstärkt belastet wird), hat dies einen Einfluss auf die Additionalität des Programms.</p> <p>Die Politikinstrumente zur Förderung der Elektromobilität haben keinen direkten Einfluss auf die Emissionsverminderungen.</p> <p>Mit der Roadmap zur Förderung der Elektromobilität des Bundes wird der Anteil der Elektrofahrzeuge an den Neuzulassungen von Personenwagen erhöht. Im Bereich der schweren Nutzfahrzeuge sind dem Programmeigner keine vergleichbaren Massnahmen bekannt, die Einfluss auf die Additionalität des Programms haben. Der Einflussfaktor wird jährlich im Rahmen des Monitorings geprüft und deren Auswirkung auf die</p>

## Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

	Referenzentwicklung des Programms diskutiert. Dazu dient eine Internetrecherche zu aktuellen Förderinstrumenten, wie z.B. die Roadmap zur Förderung der Elektromobilität.
Datenquelle	<u>Gemeinsame Roadmap zur Förderung der Elektromobilität unterzeichnet (admin.ch)</u>

<b>Einflussfaktor</b>	Investitionskosten für E-SNF
Beschreibung des Einflussfaktors	Anschaffungskosten, resp. Preis für E-SNF auf dem Markt plus Kosten für Infrastruktur
Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Die Investitionskosten für E-SNF (Anschaffungskosten + Kosten für Infrastruktur) haben Einfluss auf die Additionalität des Programms. Sinken die Investitionskosten von E-SNF, sinkt die Additionalität des Programms. Die Investitionskosten werden jährlich im Rahmen des Monitorings diskutiert. Dies anhand von aktuellen Angaben von Herstellern.  Falls eine wesentliche Abweichung (+/-20%) besteht, kann die Verifizierungsstelle eine aktualisierte Wirtschaftlichkeitsrechnung auf Programmebene verlangen.
Datenquelle	Angaben von Herstellern

## 5.4 Prozess- und Managementstruktur

### Monitoringprozess

Die Vorhaben werden durch die EnAW koordiniert und geprüft. Nach erfolgter Anmeldung über das entsprechende Formular prüft die Programmleitung, ob die Aufnahmekriterien erfüllt sind und berechnet die zu erwartenden Emissionsverminderung. Sind die Kriterien erfüllt, werden mit Unterzeichnung des Teilnahmevertrages die Teilnahme am Programm und damit das Monitoring verbindlich.

Die Programmleitung informiert die Vorhabenleiter über die zu messenden Parameter, Messmethode, Datenaufbereitung und QS. Verantwortlich für die Datensammlung und die Richtigkeit der Daten ist der Vorhabenleiter jedes Vorhabens. Die Daten werden von der Programmleitung auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft (wo möglich aufgrund eines Vergleichs mit Vorjahren und mit den in Kapitel 5.3.3 aufgeführten Plausibilisierungen).

Nach dem Monitoring bestätigt der Vorhabenleiter im Monitoringtool die Richtigkeit der angegebenen Daten.

### Qualitätssicherung und Archivierung

Die Datenkontrolle und QS erfolgt durch den Programmleiter, der auch die Monitoringberichte erstellt.

Daten werden elektronisch gemäss den Vorschriften des Bundes für Emissionsminderungsprojekte gelagert. Der Vorhabenbetrieb lagert die Primärdaten. Diese sind im Normalfall elektronischer Natur. Elektronische Kopien aller Daten werden vom Programmleiter aufbewahrt.

### Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	Vorhabenleiter der einzelnen Vorhaben
Verfasser des Monitoringberichts	Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) Mireille Salathé

## Programmbeschreibung von Programmen zur Emissionsverminderung

Qualitätssicherung	Anytherm AG Nicolas Ettlin, c/o Anytherm AG
Datenarchivierung	Vorhabenleiter der einzelnen Vorhaben

### **6 Sonstiges**

Keine Bemerkungen.

## 7 Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften

Der Gesuchsteller willigt ein, dass die Geschäftsstelle zu diesem Gesuch mit den folgenden Parteien kommunizieren und Dokumente austauschen kann:

- Projektentwickler  ja  nein  
 Validierungsstelle  ja  nein  
 Standortkanton  ja  nein

### 7.1 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen

Das Bundesamt für Umwelt BAFU kann unter Wahrung des Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisses Gesuchsunterlagen veröffentlichen (Art. 14 CO<sub>2</sub>-Verordnung).

Der Gesuchsteller erklärt sich im Namen aller betroffenen Personen mit der Veröffentlichung folgender Dokumente zum Projekt zur Emissionsverminderung im Inland („Kompensationsprojekt“) auf der Webseite des Bundesamts für Umwelt BAFU einverstanden:


<p>Zustimmung zur Veröffentlichung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments (vorliegende Projekt-/Programmbeschreibung) einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind. Ich bin damit einverstanden, dass meine Kontaktdaten veröffentlicht werden.</p> <p><input type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung dieses Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A6.</p>
--


Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Validierungsbericht (inkl. Checkliste)	V1.0	20.10.2022	INFRAS  (im Auftrag von Energie-Agentur der Wirtschaft EnAW)

<p>Zustimmung zur Veröffentlichung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung des Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind.</p> <p><input type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung des Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A7</p>
---

## 7.2 Unterschriften

Der Gesuchsteller verpflichtet sich, wahrheitsgemässe Angaben zu machen. Absichtlich falsche Angaben werden strafrechtlich verfolgt.

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Zürich, 20. März 2023	 Erich A. Kalbermatter, Co-Geschäftsführer EnAW

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Zürich, 20. März 2023	 Mifeille Salathé, Senior-Projektleiterin EnAW

## Anhang

- A1. Unterlagen zu Angaben und Beschreibung des Projekts, Programms inkl. Vorhaben (z.B. Technische Datenblätter, Belege für den Umsetzungsbeginn)
  - A1.1 Anmeldeformular: EnAW\_Anmeldeformular\_Elektro\_SNF\_DE\_2020
  - A1.2 Teilnahmevertrag: EnAW\_Teilnahmevertrag\_Transportprogramm\_DE\_2020
  - A1.3 Beispielvorbaben: Ordner «Beispielvorbaben» (inkl. Anmeldeformular, Monitoringtool, Beleg Umsetzungsbeginn, Belegdokumente Monitoring 2021)
- A2. Unterlagen zur Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten (z.B. beantragte / erhaltene Finanzhilfen, Wirkungsaufteilung)  
Keine
- A3. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen  
Mengengerüst\_2022
- A4. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse  
Wirtschaftlichkeitsrechnung E-SNF
- A5. Unterlagen zum Monitoring
  - A5.1 Monitoringtool v5: TO-xxxx-5d-Elektro-SNF
  - A5.2 Monitoringbericht 2021: EnAW-Kompensationsprogramm 0025\_Monitoringbericht 2021\_V1.2
- A6. Geschwärzte Fassung Projekt-/Programmbeschreibung  
Keine
- A7. Geschwärzte Fassung Validierungsbericht  
Keine