7844 Programm zum Ersatz von mobilen Dieselgeneratoren

Deckblatt

Dokumentversion	4
Datum	27.02.2025

Gesuchsteller (Unternehmen)	Stiftung myclimate
Name, Vorname	Damian Glauser
Strasse, Nr.	Pfingstweidstrasse 10
PLZ, Ort	8005, Zürich
Tel.	+41 44 500 43 50
E-Mail-Adresse	damian.glauser@myclimate.org

Gesuch

☒ Ersteinreichung (Art. 7 CO_2-Verordnung)
☐ erneute Validierung zur Verlängerung der Kreditierungsperiode (Art. 8*b* CO_2-Verordnung)
☐ erneute Validierung aufgrund einer wesentlichen Änderung (Art. 11 Abs. 3 CO_2-Verordnung)

Inhalt

1 Angaben zum Projekt/Programm 4
1.1 Projekt-/Programmzusammenfassung 4
1.2 Typ und Umsetzungsform 5
1.3 Projektstandort 5
1.4 Beschreibung des Projektes/Programmes 5
1.4.1 Ausgangslage 5
1.4.2 Projekt-/Programmziel 6
1.4.3 Technologie 6
1.4.4 Einhaltung der massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen 7
1.4.5 Programmspezifische Aspekte 7
1.5 Referenzszenario 9
1.6 Termine 10
2 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung 12
2.1 Finanzhilfen 12
2.2 Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO_2-Abgabe befreit sind 12
2.3 Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts 12
3 Referenzszenario und erwartete Emissionsverminderungen 13
3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen 13
3.2 Einflussfaktoren 14
3.3 Leakage 15
3.4 Emissionen der in einem Programm enthaltenen Projekte 15
3.5 Referenzentwicklung 16
3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante) 17
3.7 Dauerhaftigkeit der Speicherung von Kohlenstoff 18
4 Nachweis der Zusätzlichkeit 19
4.1 Einleitung und übliche Praxis 19
4.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse 19
4.2.1 Energiespeicher auf Lithium-Ionen Basis 21
4.2.2 Wasserstoffgenerator 21
4.3 Sensitivitätsanalyse 23
5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings 25
5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode 25
5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen 25
5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen 25
5.2.2 Wirkungsaufteilung 27
5.3 Datenerhebung und Parameter 27
5.3.1 Fixe Parameter 27
5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte 29
5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen 31

5.3.4 Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung 32
5.4 Prozess- und Managementstruktur 34
6 Sonstiges 35
7 Unterschriften 36
Anhang 37

1 Angaben zum Projekt/Programm

1.1 Projekt-/Programmzusammenfassung

Das Programm zum Ersatz von mobilen Dieselgeneratoren hat zum Ziel, alternativen, nachhaltigen Stromversorgungsgeräten einen Marktanschub zu verleihen. Dieselgeneratoren sind gemäss Marktstudien (Anhang A4-1) übliche Praxis und werden nach Prognose auch in Zukunft noch eine steigende Nachfrage erfahren. Durch finanzielle Förderung wird den Nutzern und potenziellen Käufern von Dieselgeneratoren ein Anreiz geschaffen, statt einem klimaschädlichen Dieselgenerator auf eine erneuerbare Lösung umzusteigen.

Die in diesem Programm geförderten Technologien umfassen Wasserstoffgeneratoren und Energiespeicher mit Batterien auf Lithium-Ionen-Basis. Beide Technologien sind im Betrieb deutlich emissionsärmer als Dieselgeneratoren vergleichbarer Leistungsklasse. Das Programm ist technologie-offen gestaltet, in Zukunft können durch erneute Validierungen auch weitere Technologien ins Programm aufgenommen und deren Einsatz gefördert werden.

Der Zusätzlichkeitsnachweis wird für beide Technologiearten über eine Wirtschaftlichkeitsanalyse pauschal für alle am Programm teilnehmenden Geräte anhand des Net Present Values (NPV) begründet, basierend auf den Investitions- und laufenden Kosten.

Die alternativen Stromversorgungsgeräte besitzen eine IoT-Schnittstelle, durch welche die Nutzungsdaten der Geräte aufgezeichnet und auf eine Cloud geladen werden. Die Teilnehmer am Programm bestätigen, dass die Daten mit myclimate geteilt werden dürfen. Das Monitoring und die Quantifizierung der Emissionsverminderungen beruht auf diesen gemessenen Daten.

Das Programm wird in den Ländern Deutschland, Österreich, Schweiz und Liechtenstein betrieben. Der Einsatz von im Programm aufgenommenen alternativen Stromversorgungsgeräten ausserhalb dieses DACHLi-Raumes wird nicht an die Emissionsverminderungen angerechnet. Jedes Gerät besitzt einen GPS-Tracker zur Überprüfung des Einsatzstandortes.

Das Programm zum Ersatz von mobilen Dieselgeneratoren wird nach den «myclimate Guidelines for Domestic Projects» entwickelt und von einer externen, vom BAFU zugelassen Validierungs- und Verifizierungsstelle geprüft.

1.2 Typ und Umsetzungsform

Typ	☐ 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme ☐ 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme beim Endnutzer oder Optimierung von Anlagen ☐ 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden ☐ 3.1 Nutzung von Biogas[1] ☐ 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse mit und ohne Fernwärme ☐ 3.3 Nutzung von Umweltwärme ☐ 3.4 Solarenergie ☒ 3.5 Netz-unabhängiger Stromeinsatz ☐ 4.1 Brennstoffwechsel bei Prozesswärme ☐ 5.1 Effizienzverbesserung im Personentransport oder Güterverkehr ☐ 5.2 Einsatz von flüssigen biogenen Treibstoffen ☐ 5.3 Einsatz von gasförmigen biogenen Treibstoffen ☐ 6.1 Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methangas[2] ☐ 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen[3] ☐ 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase (HFC, NF_3, PFC oder SF_6) oder CO_2 ☐ 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N_2O), meist Landwirtschaft ☐ 9.1 Speicherung von Kohlenstoff in Holz ☐ 9.2 Speicherung von Kohlenstoff in Böden[4] ☐ 9.3 Speicherung von Kohlenstoff in nicht-organischen Materialien[5] ☐ 9.4 Speicherung von Kohlenstoff im Untergrund ☐ andere:

Umsetzungsform

☐ Einzelnes Projekt ☐ Projektbündel ☒ Programm

1.3 Projektstandort

Als Programmstandort sind die Länder Schweiz, Österreich, Deutschland und Liechtenstein zugelassen. Die alternativen Stromversorgungsgeräte dürfen auch in Ländern ausserhalb des Programm eingesetzt werden, die Emissionsverminderungen werden aber nur durch den Einsatz in den vier zugelassenen Ländern (DACHLi-Raum) angerechnet.

Die Systemgrenze der einzelnen Projekte im Programm sind unter Kapitel 3.1 beschrieben.

1.4 Beschreibung des Projektes/Programmes

1.4.1 Ausgangslage

Dieselgeneratoren sind durch ihre Zuverlässigkeit und Unabhängigkeit vom Stromnetz in vielen Sektoren unverzichtbar. Ihr Anwendungsbereich reicht von Notstromversorgungen über industrielle Anwendungen auf Baustellen, temporären und mobilen Stromversorgungen für Filmsets, Festivals und Blaulichteinsätze, bis hin zu Off-Grid-Anwendungen für humanitäre und militärische Zwecke zum Einsatz.

[1] 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.
[2] Unter diesen Typ fallen beispielsweise Deponiegasprojekte oder Methanvermeidung auf Kläranlagen.
[3] Unter diesen Typ fallen Biogasanlagen, die ausschliesslich für die Methanreduktion Bescheinigungen erhalten.
[4] Unter diesen Typ fallen Projekte, in denen Biokohle als Dünger verwendet wird.
[5] Unter diesen Typ fallen Projekte, in denen Biokohle als Baumaterial verwendet wird.

Die Generatoren sind unkompliziert transportierbar, zuverlässig und erprobt im Betrieb und können durch einen leicht erhältlichen Kraftstoff betankt werden.
Dieselgeneratoren sind heute und werden noch für viele Jahre übliche Praxis sein. Gemäss Anhang A4-1_Marktstudie_Dieselgeneratoren.pdf wuchs die Nachfrage nach Dieselgeneratoren weltweit, aber auch in Europa und spezifisch in Deutschland und der Schweiz in den vergangenen Jahren stetig und in allen Leistungsklassen an. Gemäss Prognose wird der Absatz von Dieselgeneratoren in Deutschland und der Schweiz auch in den kommenden Jahren in Umsatz, sowie in Gesamtstückzahlen weiter ansteigen. Dies umfasst sowohl den Einsatz zu industriellen, kommerziellen, als auch privaten Zwecken.

Der Betrieb von Dieselgeneratoren führt zu Lärm- und Schadstoffemissionen, zudem stösst die Verbrennung des Diesels das klimaschädliche Treibhausgas Kohlenstoffdioxid CO_2 aus.

1.4.2 Projekt-/Programmziel

Das Programm zum Ersatz von mobilen Dieselgeneratoren hat das Ziel, alternative Stromversorgungsgeräte, die durch erneuerbare und emissionsarme Energien betrieben werden, finanziell zu fördern. Durch die finanzielle Förderung sollen die nachhaltigen Geräte beim Kauf attraktiver werden und eine Alternative zu den standardmässig genutzten Dieselgeneratoren darstellen.

Alternative Stromversorgungsgeräte sind beispielsweise Energiespeicher mit Batterien auf Lithium-Ionen-Basis oder Wasserstoffgeneratoren, die mit grünem Wasserstoff betrieben werden. Der Einsatz dieser alternativen Stromversorgungsgeräte ersetzt direkt einen Dieselgenerator gleicher Leistungsklasse und vermeidet durch das Einsparen des Diesels im betrieb CO_2-Emissionen ein.

1.4.3 Technologie

Das Programm ist offen für mehrere unterschiedliche Technologien. Im Rahmen dieser ersten Validierung werden zwei unterschiedliche Technologien als Ersatz für Dieselgeneratoren in Betracht gezogen und geprüft. Einerseits Energiespeicher mit Batterien auf Lithium-Ionen-Basis, andererseits Wasserstoffgeneratoren, die durch Brennstoffzellen Strom aus grünem Wasserstoff erzeugen.
Für beide Technologien wird von einer Lebensdauer von 10 Jahren ausgegangen. Bleibt ein Gerät länger als 10 Jahre in Betrieb, werden allfällige Emissionsverminderungen nach der Projektdauer dem Programm nicht mehr angerechnet.

Energiespeicher sind im Grunde grosse Batterien, die durch Strom von der Steckdose aufgeladen werden und die gespeicherte Energie zu einem späteren Zeitpunkt an abgelegenen Orten oder zur Unterstützung eines schwachen Stromnetztes in Form von Strom wieder abgeben. Die Energiespeicher produzieren keine neue Energie, sondern stellen diese durch die Speicherung netzunabhängig zur Verfügung. Zum Zeitpunkt der Projektbeschreibung sind bereits zwei Geräte zur Förderung zugelassen. Der Butler S (50 KVA gemäss Datenblatt, siehe Anhang A1-4), sowie der Butler M (100 KVA gemäss Datenblatt, siehe Anhang A1-5) werden beide vom Unternehmen emost AG hergestellt. Die Aufnahme weiterer Geräte der gleichen Technologie ist nach dem Abschluss der Sorgfaltsprüfung bezüglich Erfüllung der Aufnahmekriterien und der Quantifizierung der Emissionsreduktionen möglich.

Wasserstoffgeneratoren wiederum produzieren durch die Brennstoffzellen neue Energie und sind in der Funktionsweise einem Dieselgenerator somit ähnlicher als ein Energiespeicher. Durch die Betankung von grünem Wasserstoff ist der zur Verfügung gestellte Strom deutlich emissionsarmer, als wenn dieser durch die Verbrennung von Diesel erzeugt wird. Zum Zeitpunkt der Projektbeschreibung ist ein Gerät – der H2Genset (10-28 KVA, siehe Anhang A1-6), hergestellt durch die SFC Energy AG und der Test-Fuchs GmbH – zur Förderung zugelassen. Auch hier ist die Aufnahme weiterer Geräte der gleichen Technologie nach dem Abschluss der Sorgfaltsprüfung bezüglich Erfüllung der Aufnahmekriterien und der Quantifizierung der Emissionsreduktionen möglich.

1.4.4 Einhaltung der massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen

Energiespeicher mit Batterien, als auch Wasserstoffgeneratoren verursachen im Betrieb kaum Lärmemissionen, besonders im Vergleich zu den lauten Dieselgeneratoren. Auch die Luftreinhaltung ist gewährleistet, bei der Verbrennung von Wasserstoff entsteht lediglich Wasser und keine Schadstoffe oder Treibhausgase.

Version des CO_2-Gesetzes	Fassung vom 01.01.2022
Version der CO_2-Verordnung	Fassung vom 01.01.2024
Version der Vollzugsmitteilung	9. Aktualisierte Ausgabe, 08.01.2024

1.4.5 Programmspezifische Aspekte

Involvierte Akteure, Rollen & Anmeldung

Für jedes Projekt im Programm sind mindestens drei Akteure involviert. Die Stiftung myclimate fungiert als Programmeigner, ist für die Gesamtkoordination des Programmes zuständig, quantifiziert die Emissionsverminderungen, verfasst das Monitoring und finanziert die Förderung der alternativen Stromversorgungsgeräte durch den Verkauf von CO_2-Zertifikaten.

Als Programmpartner können sich Hersteller oder Vertreiber von alternativen Stromversorgungsgeräten bewerben. Jeder durch das Programm geförderte Gerätetyp wird durch myclimate in einer Sorgfaltsprüfung kontrolliert. Bei einer Prüfung mit positivem Abschluss, wird mit zwischen dem Programmpartner und myclimate ein Vertrag und ein Anmeldeformular erstellt, worin die Grundlagen der Zusammenarbeit und der Prozess zur Förderung der Teilnehmer (Endkunden) geregelt werden. Der Programmpartner kann seinen Kunden ab diesem Zeitpunkt bei einem Kauf eines Gerätes eine Teilnahme am Programm und den dadurch resultierenden Förderbeitrag als Discount anbieten.

Entscheidet sich der Kunde dazu, am Programm teilzunehmen, füllt er für jedes Gerät (=Projekt) ein Anmeldeformular aus. Der Programmpartner stellt myclimate für jedes Projekt im Programm das Anmeldeformular, das Übergabeprotokoll und die Rechnung zum Kauf des Gerätes zu.

Der Endkunde und Nutzer des alternativen Stromversorgungsgeräts nutzt den Dieselgenerator-Ersatz und stellt myclimate jährlich die Nutzungsdaten (Betriebsstunden und GPS-Daten) zur Verfügung.

Anmeldung zum Programm

Das Programm zum Ersatz von mobilen Dieselgeneratoren fördert ausgewählte und durch myclimate geprüfte alternative Stromversorgungsgeräte finanziell.

Die Anmeldung eines Projektes zum Programm ist für jeden Endnutzer des Stromversorgungsgeräts freiwillig. Beim Kauf eines solchen Geräts bietet der Hersteller/ Programmpartner dem Käufer die Möglichkeit, das Anmeldeformular auszufüllen und somit am Programm teilzunehmen. Das Anmeldeformular dient als Vertrag zwischen der Stiftung myclimate und dem Endnutzer, wobei der Endnutzer die Teilnahmebedingungen (siehe unten) bestätigt.

Umsetzungsbeginn und Wirkungsbeginn des Projektes sind in diesem Programm simultan und entsprechen dem Datum der Unterschrift auf dem Anmeldeformular.

Systemgrenze

Die Programm Systemgrenze (siehe umfassende Beschreibung in Kapitel 3.1) umfasst die Länder Deutschland, Österreich, Schweiz und Liechtenstein. Jedes Gerät im Programm ersetzt direkt den Einsatz eines Dieselgenerators, auf Projektebene umfasst die Systemgrenze die Emissionen des Energieträgers (Diesel, Strom, Wasserstoff). Transport der Geräte oder Energieträger und die graue Energie aus der Herstellung und Entsorgung der Geräte werden weder im Referenzszenario, noch im Projektszenario berücksichtigt. Für jedes Projekt im Programm wird eine Lebensdauer von 10 Jahren angenommen, sowohl im Referenz-, als auch im Projektszenario. Emissionsverminderungen werden nur während dieser Zeitperiode angerechnet.

Tabelle 1: Aufnahmekriterien des Programms.

Aufnahmekriterium	Anwendung	Beleg

1. Das alternative Stromversorgungsgerät ersetzt die Nutzung eines Dieselgenerators.	Der Projekteigner kauft das alternative Stromversorgungsgerät anstelle eines Dieselgenerators.	Unterschrift auf dem Anmeldeformular
2. Der Teilnehmer plant, das alternative Stromversorgungsgerät primär in den Ländern Deutschland, Österreich, Schweiz oder Liechtenstein einzusetzen.	Prüfung der Einsatzorte mittels GPS-Daten. Nur der Betrieb in den genannten Ländern wird als Emissionsverminderung angerechnet.	GPS-Daten des Gerätes.
3. Erzielte Emissionsverminderungen werden nicht anderweitig geltend gemacht.	Sämtliche Emissionsrechte werden an myclimate übergeben.	Unterschrift auf dem Anmeldeformular.
4. Die durch die Projekte erzielten Emissionsverminderungen werden an die Programmträgerschaft übertragen.	Sämtliche Emissionsrechte werden an myclimate übergeben.	Unterschrift auf dem Anmeldeformular.
5. Sie erklären sich einverstanden, die Betriebs-Daten (besonders Betriebsstunden und Strommengen) sowie GPS-Daten des Gerätes zur Berechnung und Auswertung der Emissionseinsparungen über 10 Jahre mit dem Programmpartner und der Stiftung myclimate zu teilen.	Der Projekteigner reicht die Nutzungsdaten jährliches bei myclimate ein.	Monitoring Unterlagen.
6. Wenn Sie das Gerät weiterverkaufen, überbinden Sie die in Punkt 4 definierte Einverständniserklärung dem neuen Eigentümer. Ohne eine entsprechende Einverständniserklärung kann myclimate die zeitlich anteilige Förderung zurückfordern.	Myclimate fordert bei einem Weiterverkauf die Einverständniserklärung des neuen Eigentümers ein. Wenn dieser nicht am Programm teilnimmt, bezahlt der abgebende Teilnehmer den Förderbeitrag anteilsmässig zurück und das Gerät generiert in den Folgejahren keine Emissionsverminderungen mehr.	Einverständniserklärung.
7. Der Teilnehmer beabsichtigt, das Gerät mindestens 200 Stunden im Jahr zu nutzen.	Das Programm soll Projekte fördern, die auch effektiv genutzt werden und Dieselgeneratoren ersetzen. Die Einsatzzeit wird im Rahmen des Monitorings überprüft.	Monitoring Unterlagen.
8. Der Teilnehmer bestätigt, dass sein Unternehmen von keiner staatlichen CO_2-Abgabebefreiung profitiert. Wenn das Unternehmen von einer staatlichen CO_2-Abgabe befreit ist, bestätigt er, dass die vermiedenen CO_2-Emissionen durch die Nutzung des Gerätes nicht zu dem Emissions- oder Massnahmenziel des Unternehmens angerechnet werden.	Bei Schweizer Unternehmen findet ein Abgleich mit den Listen der CO_2-Abgabebefreiung statt. Im Falle einer Abgabebefreiung bestätigt der Projekteigner, dass die Emissionsverminderungen nicht an das Emissions- oder Massnahmenziel angerechnet werden. Alle anderen Unternehmen bestätigen in Aufnahmekriterium 3, dass die Rechte nicht anderweitig geltend gemacht werden.	Unterschrift auf dem Anmeldeformular. Für Schweizer Unternehmen: Abgleich mit CO_2-Abgabebefreiung.
9. Handelt es sich bei dem Projekt um ein Gerät auf Basis der Wasserstofftechnologie, verpflichtet sich der Teilnehmer, das Gerät einzig mit grünem Wasserstoff zu betanken. Nutzer von Energiespeicher verpflichten sich, den Energiespeicher nur mit Strom ab Netz oder direkt ab erneuerbaren Quellen aufzuladen.	Der Wasserstoffgenerator darf nur durch grünen Wasserstoff betankt werden.	Unterschrift auf dem Anmeldeformular.

Tabelle 2: Umsetzung der Aufnahmekriterien nach Technologie.

Aufnahme-kriterium	Umsetzung Energiespeicher	Umsetzung Wasserstoffgenerator
1	Unterschrift auf dem Anmeldeformular.	Unterschrift auf dem Anmeldeformular.
2	Weiches Kriterium zur Sicherstellung, dass das Projekt auch Emissionsverminderungen generiert. Prüfung der Einsatzorte mittels GPS-Daten. Nur der Betrieb in den genannten Ländern wird als Emissionsverminderung angerechnet.	Weiches Kriterium zur Sicherstellung, dass das Projekt auch Emissionsverminderungen generiert. Prüfung der Einsatzorte mittels GPS-Daten. Nur der Betrieb in den genannten Ländern wird als Emissionsverminderung angerechnet.
3	Unterschrift auf dem Anmeldeformular.	Unterschrift auf dem Anmeldeformular.
4	Unterschrift auf dem Anmeldeformular.	Unterschrift auf dem Anmeldeformular.
5	Der Projekteigner reicht die Nutzungsdaten jährliches bei myclimate ein.	Der Projekteigner reicht die Nutzungsdaten jährliches bei myclimate ein.
6	Myclimate fordert bei einem Weiterverkauf die Einverständniserklärung des neuen Eigentümers ein. Wenn dieser nicht am Programm teilnimmt, bezahlt der abgebende Teilnehmer den Förderbeitrag anteilsmässig zurück und das Gerät generiert in den Folgejahren keine Emissionsverminderungen mehr.	Myclimate fordert bei einem Weiterverkauf die Einverständniserklärung des neuen Eigentümers ein. Wenn dieser nicht am Programm teilnimmt, bezahlt der abgebende Teilnehmer den Förderbeitrag anteilsmässig zurück und das Gerät generiert in den Folgejahren keine Emissionsverminderungen mehr.
7	Weiches Kriterium zur Sicherstellung, dass das Projekt auch Emissionsverminderungen generiert. Betriebsstunden werden im Monitoring erhoben.	Weiches Kriterium zur Sicherstellung, dass das Projekt auch Emissionsverminderungen generiert. Betriebsstunden werden im Monitoring erhoben.
8	Bei Schweizer Unternehmen findet ein Abgleich mit den Listen der CO_2-Abgabebefreiung statt. Im Falle einer Abgabebefreiung bestätigt der Projekteigner, dass die Emissionsverminderungen nicht an das Emissions- oder Massnahmenziel angerechnet werden. Alle anderen Unternehmen bestätigen in Aufnahmekriterium 3, dass die Rechte nicht anderweitig geltend gemacht werden.	Bei Schweizer Unternehmen findet ein Abgleich mit den Listen der CO_2-Abgabebefreiung statt. Im Falle einer Abgabebefreiung bestätigt der Projekteigner, dass die Emissionsverminderungen nicht an das Emissions- oder Massnahmenziel angerechnet werden. Alle anderen Unternehmen bestätigen in Aufnahmekriterium 3, dass die Rechte nicht anderweitig geltend gemacht werden.
9	Der Energiespeicher darf nur mit Strom ab dem Elektrizitätsnetz oder erneuerbaren Quellen aufgeladen werden. Bestätigung mit Unterschrift auf dem Anmeldeformular.	Der Wasserstoffgenerator darf nur durch grünen Wasserstoff betankt werden. Bestätigung mit Unterschrift auf dem Anmeldeformular und stichprobenartige Prüfung im Monitoring.

1.5 Referenzszenario

Erwartetes Referenzszenario

Dieselgeneratoren haben sich auf dem Markt seit langem etabliert und sind für die Stromversorgung an abgelegenen Orten oder bei schlechter Netzspannung absolut übliche Praxis. Dieselgeneratoren sind kostengünstig in der Anschaffung, in der Wartung und im Betrieb sind sie zudem sehr nutzerfreundlich. Reparaturen und Unterhalt können durch das flächendeckende Netz in kurzer Frist erledigt werden, des Weiteren ist Diesel ein sehr leicht erhältlicher Kraftstoff und ohne stark einschränkende Regulatorien transportierbar. Für den Endnutzer bietet ein Dieselgenerator eine unkomplizierte und leicht erhältliche Möglichkeit, Stromversorgung auch an nicht erschlossenen Orten zu gewährleisten oder das bestehende, nicht ausreichende Netz zu unterstützen. Im erwarteten Referenzszenario bleiben Dieselgeneratoren unangefochten die beliebteste Wahl und übliche Praxis für die Stromversorgung an nicht/ schwach erschlossenen Lagen.

Alternativszenario 1
In diesem Alternativszenario wird davon ausgegangen, dass der Dieselpreis in den kommenden Jahren massiv ansteigt, was den Betrieb von Dieselgeneratoren unökonomischer und dadurch unattraktiv macht. Endnutzer entscheiden sich schneller zum Kauf von bereits verfügbaren Alternativen, wie beispielsweise Wasserstoffgeneratoren oder Energiespeicher auf Batteriebasis. Der aktuelle Bestand an Dieselgeneratoren und die noch immer erprobte und bekannte Handhabung dominieren die anteilsmässige Nutzung weiterhin, neu verkaufte Geräte sind jedoch vermehrt nachhaltig und werden durch erneuerbare Energien betrieben.

Alternativszenario 2
Im zweiten Alternativszenario wird davon ausgegangen, dass Diesel durch gesetzliche Änderungen und inländische Massnahmen zur Senkung der CO2-Emissionen eines Landes nur noch in Ausnahmefällen und wenn nicht anders möglich genutzt werden darf. Die Gesetzesvorgaben führen zu einer höheren Nachfrage und Bekanntheit von Stromversorgungsgeräten mit erneuerbaren Energien und vertreiben bereits angeschaffte und noch immer einsatztaugliche Dieselgeräte, als auch Neuanschaffungen auf Dieselbasis vom Markt. Der Gesuchsteller schätzt dieses Szenario bis zum Ablauf der Kreditierungsperiode als eher unwahrscheinlich ein.

Es kann aktuell nicht davon ausgegangen werden, dass der Dieselpreis in kommenden Jahren massiv ansteigt, wovon in Alternativszenario 1 ausgegangen wird. Ebenfalls ist sehr unwahrscheinlich, dass die Nutzung von Diesel als Treibstoff in den kommenden Jahren gesetzlich verboten wird (Alternativszenario 2). Das erwartete Referenzszenario ist das wirtschaftlich attraktivste Szenario, da die Nutzung von Dieselgeneratoren deutlich ökonomischer ist, als die Nutzung von Energiespeichern oder Wasserstoffgeneratoren (siehe Kapitel 4 und Anhang A4-2). Gleichzeitig wird es auch als das am wahrscheinlichsten eintreffenden Szenario eingeschätzt. Deshalb wird das erwartete Referenzszenario als effektives Referenzszenario gewählt.

1.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn des Programms	24.02.2024	Eine limitierte Anzahl an Anmeldungen von Projekten zum Programm waren nach Unterzeichnung des Vertrages mit dem ersten Programmpartner möglich.
Beginn des Monitorings (=Umsetzungsbeginn/ Wirkungsbeginn des 1. Projektes)	03.04.2024	Unterschriftsdatum auf dem provisorischen Anmeldeformular des ersten Projektes im Programm. Siehe Anhang A1-2_Anmeldeformular_erstes-Projekt.pdf

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Programms (in Jahren)	15 Jahre	Aufnahmen von Projekten ins Programm sind bis Ende 2026 möglich.
Dauer eines Projektes (in Jahren)	10 Jahre	Für jedes Projekt im Programm wird von einer Lebensdauer von 10 Jahren ausgegangen. Bleibt es länger im Betrieb, werden die weiteren Emissionsverminderungen nicht angerechnet.

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	24.02.2024	Das Programm läuft für 15 Jahre.
Ende 1. Kreditierungsperiode:	23.02.2039	

Auf Programmebene entspricht der Umsetzungsbeginn der Unterzeichnung des ersten Vertrages mit einem Programmpartner, der Wirkungsbeginn und Beginn des Monitorings hingegen ist das Aufnahmedatum des ersten Projektes ins Programm (=Unterschrift auf dem Anmeldeformular).
Auf Projektebene entspricht der Umsetzungsbeginn eines Projektes dem Wirkungsbeginn, da das Gerät direkt ab dem Kaufdatum auch eingesetzt werden kann (keine Installationen oder Bewilligungen nötig).

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

2.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Projekt/Programm bzw. die darin enthaltenen Projekte zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen[6]?

☐ Ja
☒ Nein

2.2 Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO_2-Abgabe befreit sind

Weisen das Projekt oder die Projekte des Programms Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO_2-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. 8 CO_2-Verordnung)?

☐ Ja
☒ Nein

Der Endkunde gibt im Kaufvertrag an, die Emissionsreduktionsrechte an myclimate zu übergeben und nicht weiterzuverkaufen oder anzurechnen.

[6] 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 nichtrückzahlbare 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
Jedes im Rahmen des Programms geförderte Gerät zur alternativen Stromversorgung zählt als ein Projekt unter dem Programm. Jedes Projekt ersetzt **direkt** den Betrieb eines Dieselgenerators für die die Lebensdauer des entsprechenden Geräts und während der Einsatzzeit. Die Projekte sind mobil und können somit an unterschiedlichen Orten in unterschiedlichen Ländern eingesetzt werden. Dem Programm werden nur Emissionsreduktionen angerechnet, die durch den Betrieb der Stromversorgungsgeräte in den Ländern Schweiz, Österreich, Deutschland und Liechtenstein erzielt wurden. Der Einsatzstandort wird durch ein GPS-Monitoring nachgewiesen (siehe Kapitel 5.1). Emissionsverminderungen, die durch den Einsatz ausserhalb des DACHLi-Raums generiert werden, werden dem Programm nicht angerechnet.

Der Ladezyklus eines Batteriespeichers, sowie die Produktion von Wasserstoff benötigen Energie und resultieren daher in CO_2-Emissionen. Da der Strom in den Ländern Schweiz, Österreich, Deutschland und Liechtenstein einen geringeren Emissionsfaktor hat, als Diesel, der in einem Dieselgenerator zu Strom umgewandelt werden würde, spart der Betrieb der alternativen Stromversorgungsgeräte im Vergleich zum Dieselgenerator Emissionen ein.

Graue Emissionen aus der Herstellung der alternativen Stromversorgungsgeräte befinden sich ausserhalb der Systemgrenze und werden nicht berücksichtigt, ebenso wie die Emissionen der Herstellung der Dieselgeneratoren im Referenzszenario nicht berücksichtigt werden.
Hingegen werden die Emissionen der Energie, die für den Ladezyklus der Batteriespeicher und die Produktion von Wasserstoff verwendet werden als Projektemissionen berechnet. Ebenso wird der Emissionsfaktor von Diesel für die Berechnung der Referenzemissionen verwendet. Da die Länder in der Region DACHLi eine unterschiedliche Methodik zur Berechnung des CO_2-Emissionsfaktors von Diesel haben und auch verschiedene Faktoren angeben, wird mit dem konservativsten Wert gerechnet (siehe Kap. 5.3.1).

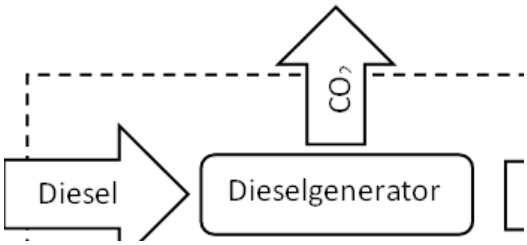

Abbildung 1: Grafische Darstellung der Systemgrenze im Referenzszenario.

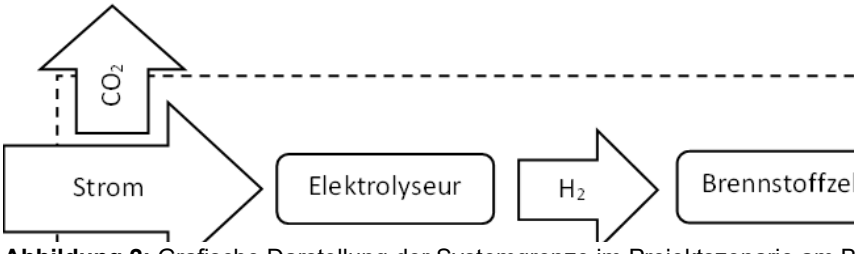

Abbildung 2: Grafische Darstellung der Systemgrenze im Projektszenario am Beispiel eines Wasserstoffgenerators.

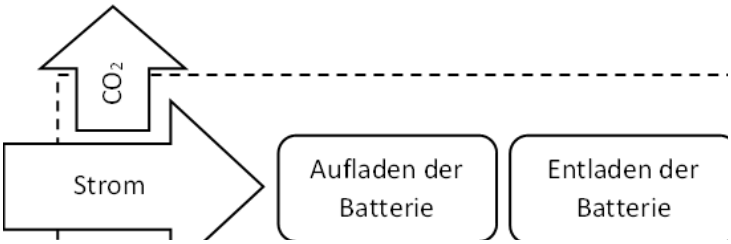

Abbildung 3: Grafische Darstellung der Systemgrenze im Projektszenario am Beispiel eines Batterie-Energiespeichers.

Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektemissionen/ Emissionen der Projekte	Erzeugung von Strom	CO_2	ja	Indirekte Emissionsquelle: Stromerzeugung. Gerechnet wird mit dem Emissionsfaktor des Stromproduktionsmixes des entsprechenden Landes (Schweiz, Österreich, Deutschland, Liechtenstein).
		CH_4	nein	
		N_2O	nein	
		andere	nein	
Referenzentwicklung des Projekts oder der in dem Programm enthaltenen Projekte	Verbrennung von Diesel	CO_2	ja	Direkte Emissionsquelle: Stromerzeugung durch die Verbrennung von Diesel im Dieselgenerator.
		CH_4	nein	
		N_2O	nein	
		andere	nein	

3.2 Einflussfaktoren

a) Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Technologien
Das Programm fördert neue, noch nicht am Markt etablierte Technologien. Sollte es bei den alternativen Stromversorgungsgeräten zu unverhofft hohen Wartungsarbeiten und damit verbundener Ausfallzeit kommen, sind die Geräte weniger lang in Betrieb und ersetzen dadurch weniger Dieselgeneratoren. Das gleiche gilt, falls alternative Brennstoffe wie Wasserstoff, die für den Betrieb der alternativen Stromversorgungsgeräten benötigt werden, nicht genügend grossflächig oder in zu kleinen Mengen vorhanden sind. In beiden Beispielen werden weniger Emissionen reduziert, als bei der Entwicklung des Programms angenommen.

b) Dieselpreis
Sollte der Dieselpreis stark sinken, führt dies zu günstigeren Betriebskosten von Dieselgeneratoren und somit einer verbesserten Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu erneuerbaren Stromversorgungsgeräten. Folglich würde die Nachfrage nach alternativen Stromversorgungsgeräten sinken und weniger Dieselgeneratoren würden durch klimafreundliche Geräte ersetzt werden.

Sollte der Dieselpreis hingegen stark ansteigen, führt dies zu einer grösseren Nachfrage nach alternativen Stromversorgungsgeräten, wie beispielsweise Batteriespeicher oder Wasserstoffgeneratoren. Der steigende Dieselpreis könnte folglich auch Auswirkungen auf die Referenzentwicklung und die Argumentation der Zusätzlichkeit haben.

c) Gesetzliche Vorschriften
Wenn Vorschriften und Gesetze zu Verboten oder starken Einschränkungen bei der Nutzung von Diesel führen, könnten alternative und erneuerbare Stromversorgungsgeräte eine steigende Nachfrage erfahren. Eine solche Anpassung der Gesetzgebung hätte Einfluss auf die Verbreitung der klimafreundlichen Stromversorgungsgeräte im Referenzszenario und somit auf die Argumentation bezüglich Zusätzlichkeit.

Prüfung der Einflussfaktoren und mögliche Anpassungen werden in Kapitel 5.3.4 aufgeführt und diskutiert.

3.3 Leakage

Eine mögliche Ursache von Leakage besteht, wenn ein Wasserstoffgenerator mit Wasserstoff betrieben wird, der aus fossilen Energien hergestellt wurde – sogenanntem grauen Wasserstoff. Gleiches gilt für Batteriespeicher, die direkt durch fossile Energien wie beispielsweise einen Dieselgenerator aufgeladen werden. Beide diese Punkte sind für den Endkunden untersagt. Dieser bestätigt mit der Unterschrift im Anmeldeformular, dass er in seinem Generator keinen grauen Wasserstoff verwendet, oder den Batteriespeicher mit dem Strommix ab Netz im entsprechenden Land auflädt. Leakage ist in diesem Fall gleich Null.

L = 0

Die zweite Möglichkeit von Leakage im Programm besteht, wenn der alternative Stromerzeuger einen bereits bestehenden Dieselgenerator ersetzt und dieser nicht mehr benötigte Dieselgenerator von einer Drittparte weiterverwendet wird. Da Dieselgeneratoren weit verbreitet sind und ein grosses Angebot an Occasionsgeräten am Markt besteht, kann in diesem Fall davon ausgegangen werden, dass die Drittpartei auch anderweitig hätte einen Dieselgenerator anschaffen können. Ausserdem ersetzt der alternative Stromerzeuger direkt den Betrieb eines Dieselgenerators, unabhängig davon, wie der ersetzte Dieselgenerator weiterverwendet wird. Leakage ist auch in diesem Fall gleich Null.

L = 0

3.4 Emissionen der in einem Programm enthaltenen Projekte

<u>Emissionen gesamtes Programm:</u>
Die jährlichen Emissionen aller Projekte ($PE_{Programm,y}$) ergeben sich aus der Summe der jährlichen Emissionen der einzelnen im Programm enthaltenen Projekte. Aufgrund der unterschiedlichen Technologien im Programm und der differenzierten Berechnung der Emissionsreduktionen bestehen die Programmemissionen aus der Summe aller Projekte, die auf Wasserstoff basieren plus der Summe aller Projekte, die auf Batterien basieren:

$$PE_{Prog,y} = \sum_{i=1}^{N} PE_{Wasserstoff\ i,y} + \sum_{i=1}^{N} PE_{Batterie\ i,y}$$

Wobei N der Anzahl an Projekten der entsprechenden Technologie im Programm entspricht.

<u>Emissionen Projekt im Programm:</u>

Die jährlichen Emissionen eines einzelnen Projekts i im Jahr y sind die verursachten CO_2-Emissionen durch die Herstellung von Wasserstoff oder die Ladung der Batteriespeicher mit elektrischem Strom. Aufgrund der unterschiedlichen Technologien «Wasserstoff» und «Batteriespeicher», werden die Projektemissionen je nach Technologie in $PE_{Wasserstoff\ i,y}$ und $PE_{Batterie\ i,y}$ unterteilt.
Für die Betankung von Wasserstoffgeneratoren ist im Programm nur grüner Wasserstoff erlaubt. Für die Berechnung der Projektemissionen wird für die Herstellung von Wasserstoff mit dem Emissionsfaktor für grünen Strom des jeweiligen Landes gerechnet. Die Projektemissionen bestehen jeweils aus der Summe aller Einsatzstunden des Geräts i im Jahr y im Land DE, AT, CH und LI.

$$\begin{aligned}\mathrm{PE}_{\mathrm{Wasserstoff\ i,y}} = &\left(\frac{T_{Wasserstoff\ DE\ i,y} * P_i}{\eta_{H2}} * EF_{Strom-Grün\ DE\ i,y}\right)\\ &+\left(\frac{T_{Wasserstoff\ AT\ i,y} * P_i}{\eta_{H2}} * EF_{Strom-Grün\ AT\ i,y}\right)\\ &+\left(\frac{T_{Wasserstoff\ CH\ i,y} * P_i}{\eta_{H2}} * EF_{Strom-Grün\ CH\ i,y}\right)\\ &+\left(\frac{T_{Wasserstoff\ LI\ i,y} * P_i}{\eta_{H2}} * EF_{Strom-Grün\ LI\ i,y}\right)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mathrm{PE}_{\mathrm{Batterie\ i,y}} = &\left(T_{Batterie\ DE\ i,y} * P_i * EF_{Strom\ DE\ i,y}\right) + \left(T_{Batterie\ AT\ i,y} * P_i * EF_{Strom\ AT\ i,y}\right)\\ &+\left(T_{Batterie\ CH\ i,y} * P_i * EF_{Strom\ CH\ i,y}\right) + \left(T_{Batterie\ LI\ i,y} * P_i * EF_{Strom\ LI\ i,y}\right)\end{aligned}$$

Wobei:

$T_{Wasserstoff\ i,y}$	Einsatzzeit des Wasserstoffgenerators i im Jahr y [h]
$T_{Batterie\ i,y}$	Einsatzzeit des Energiespeichers i im Jahr y [h]
P_i	Leistung des Geräts i [kW]
η_{H2}	Wirkungsgrad der Herstellungskette von Wasserstoff (Komprimierung, Umwandlung bei Elektrolyse, Verwendung in Brennstoffzelle) [%]
$EF_{Strom\ i,y}$	Emissionsfaktor des Stromproduktionsmixes des Landes (Deutschland, Österreich, Schweiz oder Liechtenstein) [tCO_2eq/MWh]
$EF_{Strom\text{-}Grün\ i,y}$	Emissionsfaktor für grünen Strom des Landes (Deutschland, Österreich, Schweiz oder Liechtenstein) [tCO_2eq/MWh]

3.5 Referenzentwicklung

Es kann davon ausgegangen werden, dass jedes im Rahmen des Programms geförderte Gerät direkt den Kauf oder die Miete eines Dieselgenerator ersetzt. Folglich ist jede Stunde der Nutzung des Ersatzgerätes direkt als vermiedene Stunde eines Dieselgenerators gleichzusetzen.

Das Nutzungsmuster eines Dieselgenerators entspricht nicht demjenigen einer Batterie oder einer vergleichbaren On-Demand Technologie. Im Unterschied zu einem Batteriespeicher, von dem jeweils nur so viel Strom bezogen wird, wie die angeschlossenen Geräte zur Zeit gerade brauchen, muss ein Dieselgenerator durchgängig eingeschaltet sein und auf einer Mindeststufe betrieben werden. Dabei verbraucht der Generator auch in diesem Baseload eine gewisse Menge an Diesel, selbst wenn nur Geräte mit sehr tiefem Energieverbrauch angeschlossen sind. Benötigen die angeschlossenen Geräte mehr Energie, steigt auch der Output des Dieselgenerators so stark an, dass er die Spitzenlast des Gerätes decken kann, was wiederum zu hohen Emissionsausstössen führt.
Aus diesem Grund – und, da die exakte Energieabgabe eines Dieselgenerators ohne ein entsprechendes Messgerät nicht nachweisbar ist, wird im Referenzszenario die Einsatzzeit des alternativen Stromversorgungsgerätes in Stunden pro Jahr als Referenzwert für den Dieselgenerator genommen, um den Referenzverbrauch zu berechnen.
Dieselgeneratoren werden in beliebig grossen Leistungsklassen hergestellt, als Referenzszenario für den Einsatz eines Ersatzgerätes wird deshalb der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch eines Dieselgenerators in derselben Leistungsklasse gewählt.

Die CO_2-Emissionen im Referenzszenario werden durch folgende Formel berechnet:

$$RE_{Prog,\ y} = \sum_{i=1}^{N} RE_{Dieselgen,\ y}$$

Wobei N der Anzahl an Projekten der entsprechenden Technologie im Programm entspricht.

$$RE_{Dieselgen,\ y} = \frac{T_{Dieselgen\ i,y} * Q_{Dieselgen}}{\eta_{Dieselgen}} * EF_{Diesel}$$

Wobei:

EF_{Diesel}	Emissionsfaktor von Diesel [tCO_2eq/L]
$Q_{Dieselgen}$	Kraftstoffverbrauch eines durchschnittlichen Dieselgenerators in der ähnlichen Leistungsklasse des alternativen Stromversorgungsgeräts [L/h]
$T_{Dieselgen\ i,y}$	Betriebsstunden des Dieselgenerators i im Jahr y (entspricht den Betriebsstunden des alternativen Stromversorgungsgeräts i im Jahr y) [h]
$\eta_{Dieselgen}$	Wirkungsgrad des Dieselgenerators [%]

3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Im Programm können Geräte unterschiedlicher Leistungsklassen gefördert werden, solange diese eine klimafreundliche Alternative zu Dieselgeneratoren darstellen. Bei den Leistungsklassen wird in der ex-ante Berechnung der Emissionsverminderungen von einem Batteriespeicher ausgegangen, der einen 40 kW Dieselgenerator ersetzt. Die Emissionsverminderung ist wesentlich von der Betriebszeit des Gerätes abhängig. Die Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen ist in Anhang A3-1_EDG_Excel-Berechnungen.xlsx, Sheet «ER Mustervorhaben» ersichtlich.

Folgende Annahmen werden getroffen, um für ein Musterbeispiel einen Wert zu erhalten:
- Der alternative Stromversorger ersetzt einen 40 KVA Dieselgenerator
- Der Dieselgenerator hat einen Durchschnittsverbrauch von 5.1 Liter pro Betriebsstunde
- Lebensdauer: 10 Jahre
- Betriebszeit pro Jahr: 800 Stunden

Daraus resultieren folgende Werte (siehe Anhang A3-1_EDG_Excel-Berechnungen.xlsx, Sheet «ER Mustervorhaben»):
- Referenzemissionen Dieselgenerator: 21.3 tCO_2 pro Jahr
- Projektemissionen Batteriespeicher: 6.9 tCO_2 pro Jahr (gemittelt über die 4 Einsatzländer)
- Emissionsverminderungen pro Gerät pro Jahr: **14.4 tCO_2** (gemittelt über die 4 Einsatzländer)

Tabelle 3: Anzahl ins Programm aufgenommene Mustergeräte pro Jahr.

Kalenderjahr	Anzahl neue Geräte p.a.	Geräte kumuliert
2024	10	10
2025	40	50
2026	30	80
2027	0	80
2028	0	80
2029	0	80
2030	0	80
2031	0	80
2032	0	80
2033	0	80

2034	0	70
2035	0	30
2036	0	0

Es wird davon ausgegangen, dass die neuen Geräte pro Jahr durchschnittlich in der Hälfte des Jahres in Betrieb genommen werden, im ersten und im letzten Jahr werden für die neu aufgenommenen oder die in diesem Jahr auslaufenden Geräte entsprechend nur die Hälfte der Emissionsverminderungen generiert.

Tabelle 4: Ex-ante erwartete Emissionsverminderungen im Programm über die Programmlaufzeit.

Kalenderjahr der Kreditierungsperiode Annahme Zeitpunkt Wirkungsbeginn: 15.03.2024	Erwartete Referenz-entwicklung (in t CO_2eq)	Erwartete Projekt-emissionen (in t CO_2eq)	Schätzung der Leakage (in t CO_2eq)	Erwartete Emissions-verminderungen (in t CO_2eq)
2024	107	34	0	72
2025	639	206	0	433
2026	1385	447	0	938
2027	1705	550	0	1155
2028	1705	550	0	1155
2029	1705	550	0	1155
2030	1705	550	0	1155
2031	1705	550	0	1155
2032	1705	550	0	1155
2033	1705	550	0	1155
2034	1598	516	0	1082
2035	1066	344	0	722
2036	320	103	0	216
In der Kreditierungsperiode (= Summe Kalenderjahre)	17’050	5’504	0	11’546
Über die Projektdauer	17’050	5’504	0	11’546

3.7 Dauerhaftigkeit der Speicherung von Kohlenstoff

Nicht relevant, da dieses Programm nicht zur Kategorie «Erhöhung der Senkenleistung» zählt.

4 Nachweis der Zusätzlichkeit

4.1 Einleitung und übliche Praxis

Die Prüfung der Zusätzlich wird pauschal durchgeführt, aber je nach Technologie unterschiedlich argumentiert. Diese Programmbeschreibung beschränkt sich auf den Ersatz von Dieselgeneratoren durch Energiespeicher auf Lithium-Ionen-Basis und durch Wasserstoffgeneratoren. Weitere Technologien könnten aber im Verlauf der Kreditierungsperiode durch eine erneute Validierung des Programms zusätzlich aufgenommen werden..

Dieselgeneratoren sind heute und werden noch für viele Jahre übliche Praxis und aktueller Stand der Technik sein. Gemäss Anhang A4-1_Marktstudie_Dieselgeneratoren.pdf wuchs die Nachfrage nach Dieselgeneratoren weltweit, aber auch in Europa und spezifisch in Deutschland und der Schweiz in den vergangenen Jahren stetig und in allen Leistungsklassen an. Gemäss Prognose wird der Absatz von Dieselgeneratoren in Deutschland und der Schweiz auch in den kommenden Jahren in Umsatz, sowie in Gesamtstückzahlen weiter ansteigen. Dies umfasst sowohl den Einsatz zu industriellen, kommerziellen, als auch privaten Zwecken. Österreich und Liechtenstein sind in der Studie nicht spezifisch erwähnt, auf Grund der gesamteuropäischen Entwicklung (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 3.01% von 2017 bis 2027) im Bericht und der prognostizierten Entwicklung der untersuchten westlichen Ländern, kann in Österreich und Liechtenstein von einer ähnlichen Entwicklung wie in Deutschland und der Schweiz ausgegangen werden.

Dieselgeneratoren sind kostengünstig in der Anschaffung, in der Wartung und im Betrieb sind sie zudem sehr nutzerfreundlich. Reparaturen und Unterhalt können durch das flächendeckende Netz in kurzer Frist erledigt werden, des Weiteren ist Diesel ein sehr leicht erhältlicher Kraftstoff und ohne stark einschränkende Regulatorien transportierbar. Für den Endnutzer bietet ein Dieselgenerator eine unkomplizierte und leicht erhältliche Möglichkeit, Stromversorgung auch an nicht erschlossenen Orten zu gewährleisten oder das bestehende, nicht ausreichende Netz zu unterstützen.

4.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse

In der Wirtschaftlichkeitsanalyse wird die finanzielle Zusätzlichkeit pauschal für alle am Programm zugelassenen Technologien geprüft. Diese Analyse wird mit der Methode der Investitionsanalyse durchgeführt, da im Referenz- und Projektszenario von denselben Betriebsstunden pro Jahr ausgegangen wird. Verglichen werden die Nettobarwerte (Net Present Value / NPV) des Referenzszenarios und des Projektszenarios, bezogen auf eine Laufzeit von 10 Jahren bei einem Zinssatz von 3%. Als Investitionskosten werden die Kosten einer Neuanschaffung in beiden Fällen genommen, die laufenden Kosten basieren auf den Durchschnittswerten der Energiekosten der vergangenen Jahren.

Die detaillierten Berechnungen befinden sich in Anhang A4-2. In diesem Programm zugelassene Technologien sind Energiespeicher auf Lithium-Ionen-Basis und Wasserstoffgeneratoren. Im folgenden wurde eine Wirtschaftlichkeits- und Sensibilitätsanalyse durchgeführt, welche den pauschalen finanziellen Zusätzlichkeitsnachweis für die Energiespeicher erbringt und zudem interessante Informationen für die Wasserstoffgeneratoren hervorbringt.

Annahmen zum Nachweis der Zusätzlichkeit:

- Für den Dieselpreis wurden die wöchentlichen Durchschnittspreise für Diesel in der Eurozone für die Jahre 2015-2024 als Grundlage genommen. Dieser Wert (EUR 1.40) ist leicht konservativer als der Wert für die Europäische Union (EUR 1.39). Die Quelle dient der Weekly Oil Bulletin der Europäischen Union[7].
- Der Strompreis wurde aus ebenfalls aus dem langjährigen Durchschnitt von 2015-2024 berechnet, jeweils für die Länder Deutschland, Österreich und der Schweiz. Anschliessend wurde der Durchschnitt der drei Länder als Preis für die Elektrizität gewählt. Die Strommarktpreise stammen von

[7] https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/weekly-oil-bulletin_en#methodological-notes-on-price-reporting

dem Deutschen Bundesamt für Statistik[8] (DE und AT) und der Eidgenössischen Elektrizitätskommission ElCom[9] (CH).
- Die Preise für Wasserstoff stammen vom European Hydrogen Observatory[10]. Diese gelten nur für die Jahre 2022 und 2023, verlässliche Daten für frühere Jahre sind nicht auffindbar, weshalb mit den verfügbaren Daten gerechnet wird. Der Durchschnittspreis setzt sich aus dem tiefsten und höchsten Produktionspreis für Wasserstoff der entsprechenden Länder zusammen und wird als konservativ eingeschätzt, des Weiteren ist zukünftig mit einer Senkung des Wasserstoffpreises zu rechnen.
- Der Wechselkurs für die Umrechnung von Euro (EUR) auf Schweizer Franken (CHF) beträgt 0.93 (Stand: 16.12.2024)

Referenz- vs. Projektszenario

Im Folgenden befindet sich eine Zusammenfassung zu den Referenz- und Projektkosten (Tabelle 5) sowie den berechneten Finanzkennzahlen (Tabelle 6) aus der Wirtschaftlichkeitsanalyse der Technologien im Programm zum Ersatz von mobilen Dieselgeneratoren.
Unterhaltskosten beinhalten Wartungs- und Servicekosten für die Geräte, die Betriebskosten setzen sich aus der Anzahl Betriebsstunden, der Leistung des Gerätes und den Energiekosten zusammen.
Die erwartete Emissionsverminderung wurde basierend auf den Annahmen in Kapitel 3.6 und den Berechnungen aus Anhang A3-1 getroffen.

Tabelle 5: Vergleich der Investitionsalternativen über die Lebensdauer von 10 Jahren und einem Kapitalzinssatz von 3%. Verglichen werden der Einsatz eines Dieselgenerators (Referenz) mit dem Ersatz durch einen Energiespeicher und einem Wasserstoffgenerator.

		Referenz	Projekt Energiespeicher	Projekt Wasserstoffgenerator
Einmalige Investitionskosten	CHF	- 15’000	- 41’850	- 186’000
Jährliche Unterhaltskosten	CHF/a	- 800	- 1’000	- 3’500
Jährliche Betriebskosten	CHF/a	- 4’241	- 3’242	- 4’640
Nettobarwert NPV (10 Jahre)	CHF	- 59’288	- 79’123	- 257’516

Tabelle 6: Absolute Projektmehrkosten im Vergleich zur Referenz und relative Mehrkosten in % der Projektkosten, ohne und mit Förderung durch myclimate. Erwarteter Erlös aus Bescheinigungen über 10 Jahre in absoluten Zahlen und relativ in % der Gesamtprojektkosten.

	Energiespeicher		Wasserstoffgenerator	
	Absolut (CHF)	Relativ	Absolut (CHF)	Relativ
Projektmehrkosten über 10 Jahre (NPV) ohne Förderung	19’835	33 %	198’228	334 %
Projektmehrkosten über 10 Jahre (NPV) mit Förderung	9’714	16 %	184’732	312 %
Erlös aus Bescheinigungen (NPV)	9’827	12.4 %	13’102	5.1 %

[8] https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Publikationen/Energiepreise/energiepreisentwicklung-pdf-5619001.pdf?__blob=publicationFile
[9] https://www.strompreis.elcom.admin.ch/
[10] https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/hydrogen-landscape/production-trade-and-cost/cost-hydrogen-production

4.2.1 Energiespeicher auf Lithium-Ionen Basis

Der Vergleich der Barwerte (Tabelle 6) zeigt, dass der Energiespeicher im Vergleich zum Referenzfall Dieselgenerator über die Nutzungsdauer von 10 Jahren nicht wirtschaftlich ist. Die Mehrkosten des Projektszenarios betragen 33% der für die Projektumsetzung budgetieren Gesamtkosten ohne Förderbeitrag aus dem Klimaschutzprojekt und 16% mit Förderbeitrag durch myclimate. Es liegt ein relevanter Grad der Unwirtschaftlichkeit vor.
Der Erlös aus Bescheinigungen entspricht 12.4% der für die Projektumsetzung budgetierten Gesamtkosten. Damit ist der Förderbeitrag finanziell relevant zur Reduktion der Unwirtschaftlichkeit.

Verstärkend zur finanziellen Zusätzlichkeit zählt auch noch die Technologieunsicherheit. Denn selbst in Ländern wie der Schweiz, Deutschland und Österreich, wo Nachhaltigkeit eine hohe Relevanz geniesst, ist die wahrgenommene Unsicherheit über neue Technologien ein Hindernis. Dieselgeneratoren sind seit Jahrzehnten etabliert und gut bekannt, während Batteriespeicher – insbesondere mobile Einheiten – als neu und ungewohnt empfunden werden. Unsicherheiten zur Ladezeit, den Ladestationen (Garage im Büro, Tankstelle, …) und der effektiven Lebensdauer der Geräte hindern das Vertrauen über den effektiven Nutzungsvorteil der Geräte, da sich Nutzer eines Dieselgenerators gewohnt sind, diesen mit einem Dieselkanister jederzeit und überall neu betanken zu können. Ohne dieses Klimaschutzprogramm und den damit verbundenen finanziellen Anreizen zögern viele potenzielle Nutzer, auf eine noch relativ junge Technologie umzusteigen, da sie Unsicherheiten über ihre Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Effizienz haben.

Dieses Klimaschutzprogramm hilft dabei einerseits einen finanziellen Beitrag zu leisten, um die Unwirtschaftlichkeit des Energiespeichers zu reduzieren, andererseits auch Hemmnisse und Unsicherheiten über die Technologie abzubauen und das Vertrauen in die neue Stromversorgungsalternative zu stärken.

4.2.2 Wasserstoffgenerator

Auch im Fall der Wasserstoffgeneratoren zeigt sich eine deutliche Unwirtschaftlichkeit gegenüber dem Referenzszenario Dieselgenerator über die Nutzungsdauer von 10 Jahren. Die Mehrkosten des Projektszenarios betragen 334% der für die Projektumsetzung budgetieren Gesamtkosten ohne Förderbeitrag und 312% mit Förderbeitrag durch myclimate. Es liegt ein gravierender Grad der Unwirtschaftlichkeit vor.
Der Beitrag aus den Bescheinigungen an den budgetierten Projektgesamtkosten beträgt 5.1%, wobei man gemäss den myclimate Guidelines für Inlandprojekte (2. Version) nicht von einem finanziell relevanten Beitrag zur Reduktion der Unwirtschaftlichkeit sprechen kann. Eine Förderung der Technologie «Wasserstoffgeneratoren» durch dieses Programm ist jedoch aus anderen Gründen relevant.

<u>Sinkende Investitionskosten bei Serienproduktion</u>
Die markant höheren Kosten der Wasserstoffgeneratoren gegenüber den Dieselgeneratoren kommen primär aus den massiv höheren Investitionskosten, die im Projektfall um Faktor 12.4 höher sind als im Referenzszenario (CHF 186'000 gegenüber CHF 15'000). Aktuell produziert der mögliche Programmpartner dieser Technologie seine mobilen Wasserstoffgeneratoren noch nicht in Serie, was sich stark auf den Preis auswirkt. Bei steigender Nachfrage, unter Anderem durch die Vermarktung durch dieses Programm können Hersteller schneller den Status der Serienproduktion erreichen, wodurch die Investitionskosten drastisch sinken würden. Bei einem Kaufpreis von CHF 120'000 beispielsweise betrüge der Beitrag des Programms an den Mehrkosten des Projektszenarios 9.9%, was als wesentlichen Beitrag an den Mehrkosten angesehen wird.

<u>Vermarktung der Technologie und Abbau der Unsicherheiten</u>
Eine Teilnahme von Wasserstoffgeneratoren am Programm hat auch aus Marketing Zwecken einen sinnvollen Grund. Durch das Netzwerk und die öffentlich wirksame Kommunikation als Klimaschutzprojekt, wird die Wasserstofftechnologie bekannter und hilft dabei, die fertig entwickelten und geprüften Geräte einer breiteren Zielgruppe bewusst zu machen und das Wegkommen von klassisch ge-

nutzten Dieselgeneratoren voranzutreiben. Die hohen Investitionskosten bleiben zwar weiterhin bestehen, bei grösserer Reichweite folgt jedoch auch eine grössere Nachfrage zu Testzwecken, was wiederum dem vorherigen Punkt der sinkenden Investitionskosten bei Serienproduktion zugutekommt. Die Aufnahme der Technologie in das Förderprogramm und die daraus entstehenden Möglichkeiten, die Wasserstoffgeneratoren zu Marketingzwecken zu nutzen, kann folglich auch einen monetären Vorteil generieren.

Höhere Nutzungsdauer bei grösserer Investition

Als durchschnittliche jährliche Nutzungsdauer für einen Dieselgenerator wird in dieser Programmbeschreibung von 800 Stunden im Jahr ausgegangen, was von Programmpartnern und Dieselgeneratorvertreibern als realistischer Wert geschätzt wird.

Bei tiefen Investitionskosten haben die Unterhalts- und Betriebskosten über 10 Jahre einen höheren relativen Anteil an den Projektgesamtkosten, als wenn die Investitionskosten sehr hoch sind, sofern die laufenden Kosten im vergleichbaren Bereich bleiben. Aus rein finanzieller Sicht macht es entsprechend Sinn einen Wasserstoffgenerator nur zu kaufen, wenn von einer deutlich höheren jährlichen Nutzungsdauer ausgegangen wird, als in der Prognose dieser Programmbeschreibung ausgegangen wird. Bei deutlich mehr Betriebsstunden fällt der Anteil der Investitionskosten an den Gesamtkosten weniger stark ins Gewicht, zudem werden mehr CO_2-Emissionen vermieden, was einen höheren Förderbeitrag zur Folge hat. Tabelle 7 zeigt einen Vergleich der Emissionsverminderungen eines Wasserstoffgenerators bei einer jährlichen Betriebsdauer von 800 Stunden und 2000 Stunden. Durch die stärkere Nutzung steigen die Betriebskosten von jährlich CHF 4'640 auf CHF 11'599, als auch die Emissionsreduktion von jährlich 19.2 Tonnen CO_2, auf 48.0 Tonnen CO_2. Die Berechnungen sind in Anhang A4-2, Sheet «Vergleich Wasserstoffgen.» ersichtlich.

Tabelle 7: Vergleich der Kosten und Erlöse eines Wasserstoffgenerators bei unterschiedlichen Betriebsstunden über eine Laufzeit von 10 Jahren. Ausser der jährlichen Nutzungsdauer und daraus direkt betroffenen Parametern (Betriebskosten, Emissionsreduktionen und Förderung) bleiben alle Parameter bestehen.

		Wasserstoffgenerator 800 h/a	Wasserstoffgenerator 2000 h/a
Investitionskosten	CHF	- 186’000	- 186’000
Jährliche Unterhaltskosten	CHF/a	- 3’500	- 3’500
Jährliche Betriebskosten	CHF/a	- 4’640	- 11’599
Emissionsreduktion pro Jahr	tCO_2/a	19.2	48.0
Nettobarwert ohne Förderung (NPV)	CHF	- 257’516	- 318’662
Nettobarwert mit Förderung (NPV)	CHF	- 244’020	- 284’923
Mehrkosten ggü. Referenzszenario	CHF	184'732 (312%)	169'747 (147%)
Erlös aus Bescheinigungen (NPV)	CHF	13'102 (**5.1%**)	32'756 (**10.3%**)

Mit der höheren Nutzungsdauer und der Verschiebung der Anteil an den Gesamtkosten des Projektes verschiebt sich auch der Erlös aus den Bescheinigungen. Bei einer jährlichen Nutzung von 2000 Stunden pro Jahr steigt der Beitrag an den Projektgesamtkosten (NPV) über 10 Jahre auf 10.3% an, was den Beitrag finanziell relevant macht.

Kunden, die einen Wasserstoffgenerator für CHF 186'000 kaufen rechnen wohl damit, dieses Gerät auch sehr regelmässig zu nutzen, andernfalls sind sie mit einem Energiespeicher ökonomisch betrachtet besser bedient. Ab einer gewissen Nutzungsdauer, die im Vergleich zu Optionen mit günstigeren Investitionskosten deutlich höher liegt, wird auch der finanzielle Beitrag aus den Bescheinigungen finanziell relevant, was den Wasserstoffgenerator bei solchen Nutzungsmustern auch wirtschaftlich additionell macht.

Zusammengefasst ist ein Wasserstoffgenerator bei einer – in dieser Programmbeschreibung erwarteten – Nutzungsdauer von 800 Betriebsstunden pro Jahr nicht wirtschaftlich. Der finanzielle Beitrag an den Gesamtprojektkosten eines Wasserstoffgenerators mit der jährlichen Nutzungsdauer von 800 Stunden ist nicht wesentlich. Bei einer allfälligen Serienproduktion der Wasserstoffgeneratoren würde jedoch der hohe Kaufpreis sinken, was die Geräte insgesamt erschwinglicher und konkurrenzfähiger

machen würde. Eine Aufnahme der Technologie in dieses Programm erhöht die Wahrscheinlichkeit der stärkeren Nachfrage und folglich einer Serienproduktion der Geräte. Ausserdem ermöglicht die Aufnahme der Technologie ins Programm verstärkte Marketingmöglichkeiten, was die Nachfrage weiter stärkt und den Preis langfristig senkt. Des Weiteren kann auch davon ausgegangen werden, dass potenzielle Kunden eines Wasserstoffgenerators diesen sehr häufig und regelmässig nutzen werden, wodurch der finanzielle Beitrag durch das Programm sich der Grenze von 10% - ab welcher der Beitrag als wesentlich gilt – schneller annähert, als bei einer standardmässigen Nutzung. Eine Aufnahme ins Programm ist entsprechend aus verschiedenen Gründen wichtig, um die finanziellen Hemmnisse der Technologie abzubauen.

4.3 Sensitivitätsanalyse

Die Sensitivitätsanalyse wird für die Hauptparameter Investitionskosten und Betriebskosten durchgeführt. Die Betriebskosten setzen sich aus Leistung des Gerätes, jährlichen Betriebsstunden und den Kosten des Energieträgers der jeweiligen Technologie zusammen. Investitionskosten und Betriebskosten werden unabhängig voneinander um +/- 10% variiert. Die Berechnungen befinden sich in Anhang A4-2, Sheet «Sensitivitätsanalyse». Die Sensitivitätsanalyse zeigt auf, dass die Unwirtschaftlichkeit von Energiespeicher im Vergleich zum Referenzfall des Dieselgenerators auch bei einer Variation der Parameter gegeben und der finanzielle Beitrag an den Gesamtprojektkosten weiterhin wesentlich ist. Bei den Wasserstoffgeneratoren, unter Annahme der 800 Betriebsstunden pro Jahr, ist das Projektszenario auch bei einer Variation der Parametern nicht wirtschaftlich, aber auch der finanzielle Beitrag nicht wesentlich.

Tabelle 8: Sensitivitätsanalyse bei Energiespeichern, wenn die Investitionskosten +/- 10% variieren.

	Investitionskosten Referenz	NPV Referenz	Investitionskosten Projekt	NPV Projekt mit Förderung	Mehrkosten Projekt mit Förderung
90%	- 13’500	- 57’788	- 37’665	- 64’816	7’029
100%	**- 15’000**	**- 59’288**	**- 41’850**	**- 79’123**	**9’714**
110%	- 16’500	- 60’788	- 46’035	- 73’186	12’399

Tabelle 9: Sensitivitätsanalyse bei Wasserstoffgeneratoren, wenn die Investitionskosten +/- 10% variieren.

	Investitionskosten Referenz	NPV Referenz	Investitionskosten Projekt	NPV Projekt mit Förderung	Mehrkosten Projekt mit Förderung
90%	- 13’500	- 57’788	- 167’400	- 225’420	167’632
100%	**- 15’000**	**- 59’288**	**- 186’000**	**- 244’020**	**184’732**
110%	- 16’500	- 60’788	- 204’600	- 262’620	201’832

Tabelle 10: Sensitivitätsanalyse bei Energiespeichern, wenn die Betriebskosten +/- 10% variieren.

	Betriebskosten Referenz	NPV Referenz	Betriebskosten Projekt	NPV Projekt mit Förderung	Mehrkosten Projekt mit Förderung
90%	- 38’166	- 55’562	- 29’180	- 66’152	10’591
100%	**- 42’406**	**- 59’288**	**- 32’422**	**- 69’001**	**9’714**
110%	- 46’647	- 63’013	- 35’665	- 71’850	8’836

Tabelle 11: Sensitivitätsanalyse bei Wasserstoffgeneratoren, wenn die Betriebskosten +/- 10% variieren.

	Betriebskosten Referenz	NPV Referenz	Betriebskosten Projekt	NPV Projekt mit Förderung	Mehrkosten Projekt mit Förderung

90%	- 38’166	- 55’562	- 41’757	- 239’944	184’382
100%	**- 42’406**	**- 59’288**	**- 46’396**	**- 244’020**	**184’732**
110%	- 46’647	- 63’013	- 51’036	- 248’096	185’083

5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Berechnungsmethode
Zum Nachweis der effektiven Emissionsreduktionen werden jährlich für jedes Projekt die Emissionen im Projektfall $PE_{Wasserstoff\ i,y}$ und $PE_{Batterie\ i,y}$ und die Referenzemissionen $RE_{Dieselgen,y}$ berechnet und voneinander abgezogen (Leakage L = 0). Zur ex-post-Berechnung werden die Gleichungen für die ex-ante-Berechnungen gemäss Kapitel 3 verwendet, wobei die entsprechenden erwarteten Werte durch gemessene Werte ersetzt werden. Weitere Details befinden sich in Kapitel 5.2.

Parameter & Datenquellen
Für die Berechnung müssen folgende Parameter und Angaben pro Projekt erhoben werden:

- Kontaktdaten und Adresse des Eigentümers bzw. Käufers des alternativen Stromversorgungsgeräts und Angaben zum Gerät (Leistung, Geräte-ID). Diese Informationen werden einmalig im Anmeldeformular (siehe Anhang A1-3_Anmeldeformular_überarbeitet.pdf) und dem Übergabeprotokoll angegeben.
- Der Umsetzungsbeginn entspricht der Unterzeichnung des Anmeldeformulars und ist zugleich der Wirkungsbeginn des Vorhabens, da das alternative Stromversorgungsgerät ab dem Zeitpunkt des Kaufes eingesetzt werden kann. Der gesamte Anmeldeprozess und die Einhaltung der zeitlichen Abfolge liegt bei den Programmpartnern. Das Anmeldeformular, Übergabeprotokoll und die Rechnung zum Kauf werden nach Unterzeichnung an myclimate überliefert, womit myclimate die Prüfung des korrekten Ablauf vor der Auszahlung der Förderbeiträge durchführt.
- Die jährlichen Betriebsstunden und der Einsatzstandort werden durch die IoT-Schnittstelle der Geräte in der Cloud abgelesen, exportiert und an myclimate zur Auswertung überliefert.

Für die weiteren Parameter zur Berechnung der Emissionsverminderung ist keine Erhebung pro einzelnes Projekt notwendig. Weitere Details befinden sich in Kapitel 5.3.

Monitoring & Datenerhebung
Das Monitoring beginnt mit dem Wirkungsbeginn/ Unterschriftsdatum des ersten Anmeldeformulars des ersten Projekts. myclimate überprüft das Einhalten der Aufnahmekriterien gemäss Kapitel 1.4.5 mit Hilfe des Anmeldeformulars, den Übergabeprotokollen und der Rechnung zum Kauf. Die Pflichten und Rechte der von myclimate, Programmpartner und Teilnehmer (=Eigentümer des Geräts) werden in den Teilnahmebedingungen im Anmeldeformular festgehalten und durch die Unterschrift bestätigt. Die benötigten Monitoringdaten werden jährlich mit Hilfe der erhobenen Betriebszeit und Einsatzstandort erhoben. myclimate speichert alle Daten in einer Excel-Programmdatenbank, welche auf dem betriebseigenen Server abgelegt ist. Von der Datei wird täglich ein Backup erstellt.
Zum Nachweis der Emissionsverminderungen erstellt myclimate den Monitoringbericht, der durch eine externe, vom BAFU zugelassene Verifizierungs- und Validierungsstelle (VVS) verifiziert wird. Die Datenbank und das Erstellen des Monitoringberichts werden nach dem 4-Augen-Prinzip innerhalb myclimate überprüft.

Weitere Details befinden sich in Kapitel 5.4.

5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Zur ex-post Berechnung werden die Gleichungen für die ex-ante Berechnungen gemäss Kapitel

3 verwendet, wobei die entsprechenden erwarteten Werte durch gemessene Werte ersetzt werden. Die erwarteten jährlichen Emissionsverminderungen aller Projekte (ER_y) entsprechen den erwarteten jährlichen Emissionen in der Referenzentwicklung (RE_y) minus der erwarteten jährlichen Emissionen aller Projekte (PE_y) plus Leakage (L), wobei L = 0:

$$ER_y = RE_{Prog,y} - PE_{Prog,y} + L = \sum_{i=1}^{N} RE_{Dieselgen,\ y} - \left(\sum_{i=1}^{N} PE_{Wasserstoff\ i,y} + \sum_{i=1}^{N} PE_{Batterie\ i,y} \right)$$

Für das einzelne Projekt i ergeben sich folgende jährlichen Referenzemissionen ($RE_{Dieselgen,\ y}$) und jährlichen Emissionen im Projektfall ($PE_{Wasserstoff\ i,y}$ oder $PE_{Batterie\ i,y}$). Die Projektemissionen bestehen jeweils aus der Summe aller Einsatzstunden des Geräts i im Jahr y im Land DE, AT, CH und LI.:

$$RE_{Dieselgen,\ y} = \frac{T_{Dieselgen\ i,y} * Q_{Dieselgen}}{\eta_{Dieselgen}} * EF_{Diesel}$$

$$\begin{aligned} PE_{Wasserstoff\ i,y} = & \left(\frac{T_{Wasserstoff\ DE\ i,y} * P_i}{\eta_{H2}} * EF_{Strom-Grün\ DE\ i,y} \right) \\ & + \left(\frac{T_{Wasserstoff\ AT\ i,y} * P_i}{\eta_{H2}} * EF_{Strom-Grün\ AT\ i,y} \right) \\ & + \left(\frac{T_{Wasserstoff\ CH\ i,y} * P_i}{\eta_{H2}} * EF_{Strom-Grün\ CH\ i,y} \right) \\ & + \left(\frac{T_{Wasserstoff\ LI\ i,y} * P_i}{\eta_{H2}} * EF_{Strom-Grün\ LI\ i,y} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PE_{Batterie\ i,y} = & \left(T_{Batterie\ DE\ i,y} * P_i * EF_{Strom\ DE\ i,y} \right) + \left(T_{Batterie\ AT\ i,y} * P_i * EF_{Strom\ AT\ i,y} \right) \\ & + \left(T_{Batterie\ CH\ i,y} * P_i * EF_{Strom\ CH\ i,y} \right) + \left(T_{Batterie\ LI\ i,y} * P_i * EF_{Strom\ LI\ i,y} \right) \end{aligned}$$

Wobei:

EF_{Diesel}	Emissionsfaktor von Diesel [tCO_2eq/L]
$Q_{Dieselgen}$	Kraftstoffverbrauch eines durchschnittlichen Dieselgenerators in der ähnlichen Leistungsklasse des alternativen Stromversorgungsgeräts [L/h]
$T_{Dieselgen\ i,y}$	Betriebsstunden des Dieselgenerators i im Jahr y (entspricht den Betriebsstunden des alternativen Stromversorgungsgeräts i im Jahr y) [h]
$\eta_{Dieselgen}$	Wirkungsgrad des Dieselgenerators [%]
$T_{Wasserstoff\ i,y}$	Einsatzzeit des Wasserstoffgenerators i im Jahr y [h]
$T_{Batterie\ i,y}$	Einsatzzeit des Energiespeichers i im Jahr y [h]
P_i	Leistung des Geräts i [kW]
η_{H2}	Wirkungsgrad der Herstellungskette von Wasserstoff (Komprimierung, Umwandlung bei Elektrolyse, Verwendung in Brennstoffzelle) [%]
$EF_{Strom\ i,y}$	Emissionsfaktor des Stromproduktionsmixes des Landes (Deutschland, Österreich, Schweiz oder Liechtenstein) [tCO_2eq/MWh]
$EF_{Strom-Grün\ i,y}$	Emissionsfaktor für grünen Strom des Landes (Deutschland, Österreich, Schweiz oder Liechtenstein) [tCO_2eq/MWh]

Beschreibungen zu den einzelnen Parametern und weitere Erklärungen befinden sich in den Kapiteln 3.4, 3.5 und 5.3. Die Referenzemissionen sind die verursachten Treibhausgasemissionen aufgrund der Verbrennung von Diesel zur Erzeugung von Strom bei Nichtrealisierung des Programms. Projektemissionen entstehen aus dem Stromverbrauch bei der Ladung des Energiespeichers und der Produktion von grünem Wasserstoff.

5.2.2 Wirkungsaufteilung

Anderweitige finanzielle Förderungen sind nicht zugelassen. Es gibt keine Wirkungsaufteilung.

5.3 Datenerhebung und Parameter

5.3.1 Fixe Parameter

Parameter - Programm	**EF_{Diesel}**
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor von Diesel in der Schweiz (tiefster/ konservativster Wert der Länder Deutschland, Österreich und Schweiz, vgl. Kap. 3.1)
Einheit	Österreich: 0.00325 tCO_2eq/L Deutschland: 0.00316 tCO_2eq/L **Schweiz: 0.00261 tCO_2eq/L**
Datenquelle	Österreich: HARMONISIERTE ÖSTERREICHISCHE DIREKTE UND INDIREKTE THG-EMISSIONSFAKTOREN FÜR RELEVANTE ENERGIETRÄGER & TECHNOLOGIEN (Umweltbundesamt, 2023) Deutschland: CO2-Emissionsfaktoren für fossile Brennstoffe (Umweltbundesamt, 2022) Schweiz: Kompensation von CO2-Emissionen: Projekte und Programme (BAFU, 2024)

Parameter - Programm	**$\eta_{Dieselgen}$**
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad des Dieselgenerators
Einheit	50 %
Datenquelle	Der Wirkungsgrad hängt stark von der Auslastung, Leistungsstärke, Aussentemperatur, Laufzeit und weiteren Faktoren ab. Nach Faustregel wird mit einem Wirkungsgrad von 30 bis maximal 45% gerechnet [11, 12]. Um dem Konservativitätsprinzip Folge zu leisten, wird in diesem Programm ein Wirkungsgrad von 50% angenommen.

Parameter - Programm	**$EF_{Strom\ i,y}$**
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor des Stromproduktionsmixes des Landes (Deutschland, Österreich, Schweiz oder Liechtenstein)

[11] https://powergearinsider.com/how-efficient-is-a-diesel-generator/
[12] https://www.ourmechanicalcenter.com/archives/12117

Einheit	Österreich: 0.170 tCO_2eq/MWh Deutschland: 0.445 tCO_2eq/MWh Schweiz: 0.030 tCO_2eq/MWh Liechtenstein: Keine Daten verfügbar. EF von Deutschland, da konservativster Wert.
Datenquelle	Österreich: HARMONISIERTE ÖSTERREICHISCHE DIREKTE UND INDIREKTE THG-EMISSIONSFAKTOREN FÜR RELEVANTE ENERGIETRÄGER & TECHNOLOGIEN (Umweltbundesamt, 2023) Deutschland: Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 – 2023 (Umweltbundesamt, 2024) Schweiz: Umweltbilanz Strommixe Schweiz 2018 (treeze, im Auftrag des Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021)

Parameter - Programm	**$EF_{Strom-Grün\ i,y}$**
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor für grünen Strom des Landes (Deutschland, Österreich, Schweiz oder Liechtenstein)
Einheit	Österreich: 0.014 tCO_2eq/MWh Deutschland: 0.069 tCO_2eq/MWh Schweiz: 0.016 tCO_2eq/MWh Liechtenstein: Keine Daten verfügbar. EF von Deutschland, da konservativster Wert.
Datenquelle	Österreich: Berechnung von Treibhausgas (THG)-Emissionen verschiedener Energieträger[13] (Umweltbundesamt, 2023) Deutschland: Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger – Emissionsfaktoren 2022[14] (Umweltbundesamt, 2023) Schweiz: Umweltbilanz Strommixe Schweiz 2018 (treeze, im Auftrag des Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021)

Parameter - Programm	**η_{H2}**
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der Herstellungskette von Wasserstoff (Komprimierung, Umwandlung bei Elektrolyse, Verwendung in Brennstoffzelle)
Einheit	Wissenschaftliche Angaben zwischen 50-80 % Um dem Konservativitätsprinzip Folge zu leisten, wird in diesem Programm ein Wirkungsgrad von 50% angenommen.

[13] https://secure.umweltbundesamt.at/co2mon/co2mon.html

[14] hintergrunddaten-emissionsbilanz_erneuerbarer_energietraeger_2022.xlsx

Datenquelle	S. Shiva Kumar, V. Himabindu (2019): Hydrogen production by PEM water electrolysis – A review. Materials Science for Energy Technologies, Vol. 2, Issue 3, Pages 442-454. Wenguo Liu, Haibin Zuo, Jingsong Wang, Qingguo Xue, Binglang Ren, Fan Yang (2021): The production and application of hydrogen in steel industry. International Journal of Hydrogen Energy, Vol. 46, Issue 17, Pages 10548-10569.

Parameter - Projekt	$\mathbf{Q_{Dieselgen}}$
Beschreibung des Parameters	Kraftstoffverbrauch eines durchschnittlichen Dieselgenerators in der ähnlichen Leistungsklasse des alternativen Stromversorgungsgeräts
Einheit	Liter pro Stunde [l/h] Übersicht in Tabellenblatt «Consumption Benchmark», A3-1_EDG_Excel-Berechnungen.xlsx
Datenquelle	Auswertung aus Dieselgenerator Datenblättern

Parameter - Projekt	$\mathbf{P_i}$
Beschreibung des Parameters	Leistung des Geräts i
Einheit	Kilovolt-Ampere [kVA]
Datenquelle	Herstellerangabe, wird auf dem Anmeldeformular vermerkt.

5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Dynamischer Parameter / Messwert - Projekt	$\mathbf{T_{Dieselgen\ i,y}}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Betriebsstunden des Dieselgenerators i im Jahr y (entspricht den Betriebsstunden des alternativen Stromversorgungsgeräts i im Jahr y)
Einheit	Stunden [h]
Datenquelle	Betriebsstundenzähler.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Aufzeichnung auf dem Bordcomputer des Gerätes.
Beschreibung Messablauf	Jedes Gerät verfügt über einen Bordcomputer, der wesentliche Betriebsdaten aufzeichnet und in eine Cloud hochlädt.
Kalibrierungsablauf	Keine Kalibrierung möglich.
Genauigkeit der Messmethode	Gemäss Herstellerangaben sehr präzise (A4-3).
Messintervall	Bei Nutzung des Geräts.
Verantwortliche Person	Hersteller des Gerätes.

Dynamischer Parameter / Messwert - Projekt	**$T_{Wasserstoff\ i,y}$**
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Einsatzzeit des Wasserstoffgenerators i im Jahr y
Einheit	Stunden [h]
Datenquelle	Betriebsstundenzähler.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Aufzeichnung auf dem Bordcomputer des Gerätes.
Beschreibung Messablauf	Jedes Gerät verfügt über einen Bordcomputer, der wesentliche Betriebsdaten aufzeichnet und in eine Cloud hochlädt.
Kalibrierungsablauf	Keine Kalibrierung möglich.
Genauigkeit der Messmethode	Gemäss Herstellerangaben (A4-4). Plausibilisierung des Parameters geplant.
Messintervall	Bei Nutzung des Geräts.
Verantwortliche Person	Hersteller des Gerätes.

Dynamischer Parameter / Messwert - Projekt	**$T_{Batterie\ i,y}$**
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Einsatzzeit des Energiespeichers i im Jahr y
Einheit	Stunden [h]
Datenquelle	Betriebsstundenzähler.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Aufzeichnung auf dem Bordcomputer des Gerätes.
Beschreibung Messablauf	Jedes Gerät verfügt über einen Bordcomputer, der wesentliche Betriebsdaten aufzeichnet und in eine Cloud hochlädt.
Kalibrierungsablauf	Keine Kalibrierung möglich.
Genauigkeit der Messmethode	Gemäss Herstellerangaben sehr präzise (A4-3).
Messintervall	Bei Nutzung des Geräts.
Verantwortliche Person	Hersteller des Gerätes.

Dynamischer Parameter / Messwert - Projekt	**$S_{i,j}$** (nicht in Formel enthalten)
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Land in dem das Gerät i am Tag y eingesetzt wurde, abgerechnet nach Stunden.
Einheit	Deutschland, Österreich, Schweiz, Liechtenstein
Datenquelle	GPS Sensor des Gerätes.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Aufzeichnung auf dem Bordcomputer des Gerätes.

Beschreibung Messablauf	Jedes Gerät verfügt über einen Bordcomputer, der wesentliche Betriebsdaten aufzeichnet und in eine Cloud hochlädt. Durch die GPS-Daten wird ausgewertet, in welchem Land das Gerät am Tag x im Einsatz war, ausserdem zeichnet der Boardcomputer auf, wie viele Stunden das Gerät i an diesem Tag x im Einsatz war, die Berechnung der Emissionsreduktionen erfolgt dann nach der Gesamtsumme an Einsatzstunden innerhalb eines Landes pro Gerät pro Jahr.
Kalibrierungsablauf	Gemäss Herstellerangaben.
Genauigkeit der Messmethode	GPS-Tracking soll mit zukünftigen Versionen gemäss Herstellerangaben verbessert werden (A4-3).
Messintervall	Bei Nutzung des Geräts.
Verantwortliche Person	Hersteller des Gerätes.

Dynamischer Parameter / Messwert - Projekt	$\mathbf{E_{prov\ i,y}}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Abgegebene Energiemenge pro Gerät pro Jahr
Einheit	Kilowattstunden pro Jahr [kWh/a]
Datenquelle	Energiemengenzähler.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Aufzeichnung auf dem Bordcomputer des Gerätes.
Beschreibung Messablauf	Jedes Gerät verfügt über einen Bordcomputer, der wesentliche Betriebsdaten aufzeichnet und in eine Cloud hochlädt.
Kalibrierungsablauf	Keine Kalibrierung möglich.
Genauigkeit der Messmethode	Gemäss Herstellerangaben sehr präzise (A4-3).
Messintervall	Bei Nutzung des Geräts.
Verantwortliche Person	Hersteller des Gerätes.

5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Energiespeicher

Für die Energiespeicher wird jeweils das Verhältnis aus abgegebenem Strom zu Anzahl Betriebsstunden $\mathbf{T_{Batterie\ i,y}}$ berechnet und plausibilisiert. Ab der zweiten Monitoringperiode werden die Werte mit den Vorjahren verglichen.

Weicht das Verhältnis aus abgegebenem Strom zur Anzahl Betriebsstunden bei einem Gerät um 20% von den Durchschnittswerten der Leistungsklasse dieses Geräts ab, wird die Emissionsreduktion des Gerätes im entsprechenden Jahr gedeckelt. Alle Betriebsstunden, wegen denen der Plausibilisierungswert die 20% überschreitet, werden dem Programm nicht als Emissionsreduktionen angerechnet. Dem Gerät werden also so lange Betriebsstunden im Jahr y «abgezogen», bis der Plausibilisierungswert dieses Gerätes maximal 20% Abweichung vom Durchschnitt aller Geräte dieser Leistungsklassen erreicht hat.

Wasserstoffgeneratoren

Prüfung der Wasserstoffbetankung:

Für die Wasserstoffgeneratoren wird das Verhältnis aus Betriebsstunden $\mathbf{T_{Wasserstoff\ i,y}}$ und/ oder abgegebenem Strom $\mathbf{E_{prov\ i,y}}$ zur Abrechnung der Wasserstoffbetankung berechnet und plausibilisiert. Aufgrund dem hohem Aufwand bei der Prüfung der Abrechnung des Wasserstoffverbrauchs soll die Verifizierungsstelle stichprobenartig randomisiert einzelne Projekte dieser Technologie auswählen, die plausibilisiert werden sollen. Als Stichprobe wird jeweils das Gerät mit dem höchsten Wasserstoffverbrauch im Jahr y gewählt und zusätzlich maximal 20% der weiteren im Jahr y genutzten Geräte (Bei 10 genutzten Geräten im Jahr y also eine Stichprobe von 3 Geräten). Die Stichprobenauswahl soll gemäss der Vollzugsmitteilung für Validierungs- und Verifizierungsstellen des BAFU[15] erfolgen. Stromproduktion, die nicht durch grünen Wasserstoff erfolgte, wird dem Projekt und dem Programm nicht als Emissionsreduktion angerechnet.

Verhältnis betankter Wasserstoff zu Betriebsstunden:
Weicht das Verhältnis aus der Menge an betankten Wasserstoff und der Anzahl Betriebsstunden bei einem Gerät um 20% von den Durchschnittswerten der Leistungsklasse dieses Geräts ab, wird die Emissionsreduktion des Gerätes im entsprechenden Jahr y gedeckelt. Alle Betriebsstunden, wegen denen der Plausibilisierungswert die 20% überschreitet, werden dem Programm nicht als Emissionsreduktionen angerechnet. Dem Gerät werden also so lange Betriebsstunden im Jahr y «abgezogen», bis der Plausibilisierungswert dieses Gerätes maximal 20% Abweichung vom Durchschnitt aller Geräte dieser Leistungsklassen erreicht hat.

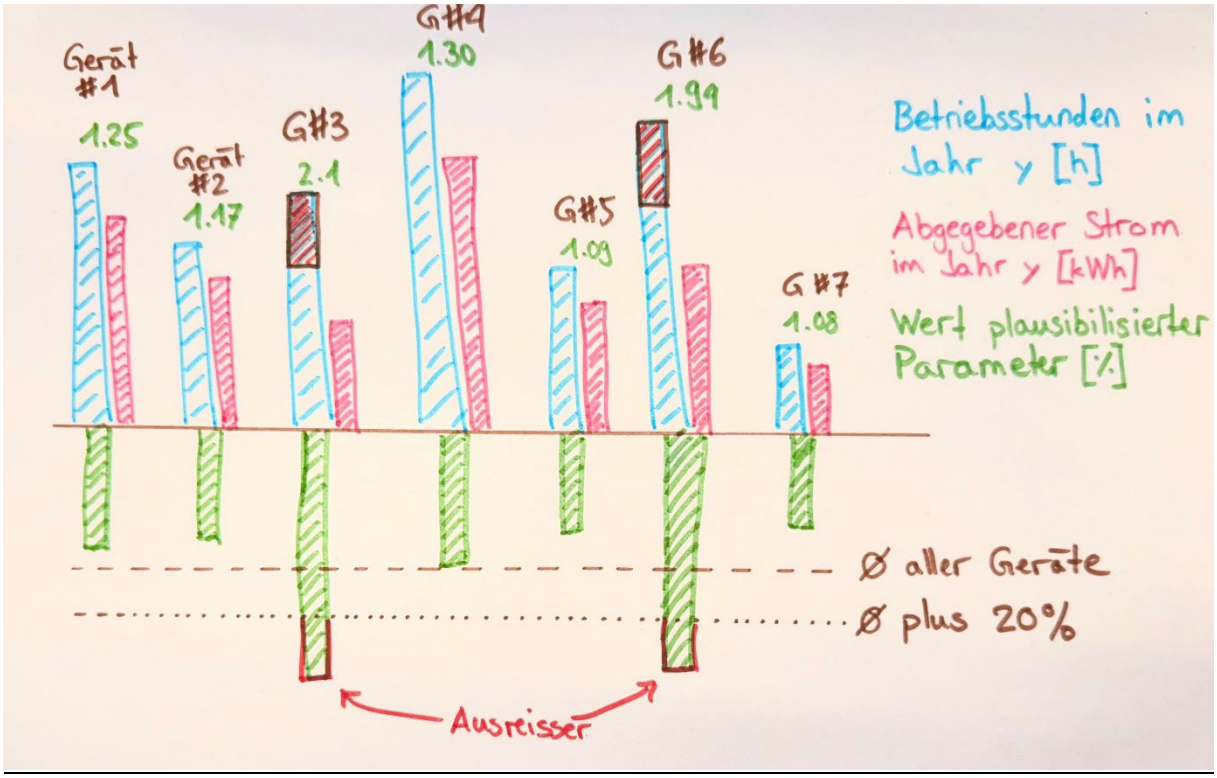

Abbildung 4: Grafische Darstellung des plausibilisierten Parameters (grüner Wert) als Produkt der Betriebsstunden (blau) und dem abgegebenem Strom (pink). Bei den Ausreisser, die über 20% vom Durchschnitt abweichen (Geräte #3 und #6) werden die Betriebsstunden gekappt, sodass der plausbilisierte Parameter innerhalb der 20% Abweichung vom Mittelwert liegt. *Alle Werte sind zur erfunden.*

5.3.4 Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Einflussfaktor	**Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Technologien**

[15] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/uv-umwelt-vollzug/uv-2001_version_2020.pdf.download.pdf/PU%20VoMi%20VVS%20UV-2001%2020200131%20DE.pdf

Beschreibung des Einflussfaktors	Das Programm fördert neue, noch nicht am Markt etablierte Technologien. Sollte es bei den alternativen Stromversorgungsgeräten zu unverhofft hohen Wartungsarbeiten und damit verbundener Ausfallzeit kommen, sind die Geräte weniger lang in Betrieb und ersetzen dadurch weniger Dieselgeneratoren. Das gleiche gilt, falls alternative Brennstoffe wie Wasserstoff, die für den Betrieb der alternativen Stromversorgungsgeräten benötigt werden, nicht genügend grossflächig oder in zu kleinen Mengen vorhanden sind. In beiden Beispielen werden weniger Emissionen reduziert, als bei der Entwicklung des Programms angenommen.
Wirkungsweise auf die Projekteemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Ein seltenerer Einsatz der alternativen Stromversorgungsgeräte führt zu einem häufigeren Einsatz von Dieselgeneratoren, was zu weniger Emissionsverminderungen durch das Programm führt.
Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung	In der Prognose für das Programm wird von mindestens 800 Betriebsstunden pro Jahr ausgegangen. Sollten die Geräte aufgrund von Wartungsarbeiten oder Lieferengpässen deutlich weniger in Betrieb sein, sinken die Emissionen im Referenzszenario. Eine Anpassung ist jedoch nicht vorgesehen, da die tieferen Emissionen im Referenzszenario keinen Einfluss auf die effektiven Emissionsverminderungen durch das Programm haben. Die Betriebsstunden in Projekt- und Referenzszenario sind kongruent, eine Anpassung hätte nur Auswirkungen auf das theoretische Mustervorhaben und nicht auf effektive Emissionseinsparungen.
Datenquelle	Einsatzzeit der alternativen Stromversorgungsgeräte.

Einflussfaktor	**Dieselpreis**
Beschreibung des Einflussfaktors	Sollte der Dieselpreis stark sinken, führt dies zu günstigeren Betriebskosten von Dieselgeneratoren und somit einer verbesserten Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu erneuerbaren Stromversorgungsgeräten. Folglich würde die Nachfrage nach alternativen Stromversorgungsgeräten sinken und weniger Dieselgeneratoren würden durch klimafreundliche Geräte ersetzt werden. Sollte der Dieselpreis hingegen stark ansteigen, führt dies zu einer grösseren Nachfrage nach alternativen Stromversorgungsgeräten, wie beispielsweise Batteriespeicher oder Wasserstoffgeneratoren. Der steigende Dieselpreis könnte folglich auch Auswirkungen auf die Argumentation der Zusätzlichkeit haben.
Wirkungsweise auf die Projekteemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Sinkt der Dieselpreis, sinken die Emissionsverminderungen durch das Programm, da weniger alternative Stromversorgungsgeräte genutzt werden. Steigt der Dieselpreis stark an, wird die Nutzung alternativer Stromversorgungsgeräte ökonomisch lukrativer, was sich auch in einem steigenden Referenzszenario widerspiegelt und zu mehr Emissionsverminderungen führt.

Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung	Bei sinkenden Dieselpreisen muss keine Anpassung vorgenommen werden, da alternative Stromversorgungsgeräte unökonomischer werden und mehr denn zuvor eine Förderung und Anschubsfinanzierung benötigen. Steigt der Dieselpreis stark an, muss geprüft werden, ob die daraus resultierende finanzielle Einbusse in der Nutzung von Dieselgeneratoren die Argumentation der Zusätzlichkeit durch weitere Hemmnisse zunichtemacht. Der Dieselpreis wird im Rahmen des Monitorings überprüft.
Datenquelle	Dieselpreis in Deutschland, Österreich, Schweiz und Liechtenstein.

Einflussfaktor	**Gesetzliche Vorschriften**
Beschreibung des Einflussfaktors	Wenn Vorschriften und Gesetze zu Verboten oder starken Einschränkungen bei der Nutzung von Diesel führen, könnten alternative und erneuerbare Stromversorgungsgeräte eine steigende Nachfrage erfahren. Eine solche Anpassung der Gesetzgebung hätte Einfluss auf die Verbreitung der klimafreundlichen Stromversorgungsgeräte im Referenzszenario und somit auf die Argumentation bezüglich Zusätzlichkeit.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Verbote oder starke Einschränkung von Diesel oder Dieselgeneratoren führen dazu, dass die Zusätzlichkeit des Programms nicht mehr gegeben ist.
Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung	Im Fall von Vorschriften oder Gesetzen zum Verbot oder starken Einschränkungen bei der Nutzung von Diesel oder Dieselgeneratoren müsste die Aufnahme von neuen Projekten ins Programm gestoppt werden. Die Gesetze und Vorschriften des DACHLi-Raumes werden im Rahmen des Monitorings überprüft.
Datenquelle	Geltendes Gesetz in Deutschland, Österreich, Schweiz und Liechtenstein.

5.4 Prozess- und Managementstruktur

Monitoringprozess

Datenerhebung & Belege

Die Datenerhebung erfolgt durch das alternative Stromversorgungsgerät selbst. Jedes Gerät zeichnet verschiedene Parameter über die Nutzung auf (bspw. Betriebsstunden, GPS-Daten, Auslastung) und speichert diese in einer Cloud. Der Hersteller und der Eigentümer des Geräts haben auf diese Daten Zugriff.

Die Bereitstellung der benötigten Daten für das Monitoring liegt in der Verantwortung des Eigentümers des alternativen Stromversorgungsgeräts oder – wenn der Eigentümer der Datentransparenz zustimmt – bei dem Hersteller/ Projektpartner. Der Eigentümer (oder Hersteller) ist für die jährliche Prüfung, die Aufbereitung und den Export der Monitoringdaten sowie Weiterleitung an myclimate zuständig.

Der Gesuchsteller importiert die Daten nach Erhalt in eine Excel-Datenbank zur Auswertung, Berechnung und der übersichtlichen Darstellung der Emissionsverminderungen während der Monitoringperiode. Dabei wird für jedes Projekt im Programm (jedes Gerät) einzeln nachgewiesen, wie viele Emissionsverminderungen im entsprechenden Jahr erzielt wurden.

Monitoringprozess
Das Monitoring beginnt mit dem Wirkungsbeginn des ersten Projekts. myclimate ist verantwortlich für das Verfassen und die Verifizierung des Monitoringberichts. Die Datenbank und das Erstellen des Monitoringberichts werden nach dem 4-Augen-Prinzip innerhalb myclimate überprüft. Der Monitoringbericht umfasst alle Projekte im Programm, unabhängig von der verwendeten Technologie.

Sollten im Verlauf des Programms zusätzlich zu den Energiespeicher auf Lithium-Ionen-Basis und Wasserstoffgeneratoren noch weitere Technologien als förderwürdig betrachtet werden, können diese nach Abschluss einer erneuten Validierung des Programm ebenfalls aufgenommen und gefördert werden. Dabei muss die Berechnung der Projektemissionen nachgewiesen werden, sowie aufgezeigt werden, dass die Berechnungsmethodik der Referenzemissionen den bisherigen Technologien gleicht. Andernfalls muss die Quantifizierung der Emissionen im Referenzszenarios durch eine neue Methodik dargelegt werden.

Qualitätssicherung und Archivierung
Die Daten, welche der Gesuchsteller vom Eigentümer des Geräts (Endkunde/ Nutzer) erhält, werden auf Vollständigkeit geprüft. Der Eigentümer bestätigt mit seiner Unterschrift auf dem Anmeldeformular, die Teilnahmekriterien einzuhalten und die Korrektheit der eingereichten Angaben und Unterlagen.

Sämtliche benötigten Monitoringdaten werden von myclimate gesammelt und auf betriebseigenen Servern gespeichert. Von den Dateien wird täglich ein Backup erstellt. Die Daten werden nach dem Ende des Programmes archiviert und für mindestens 10 weitere Jahre sicher gespeichert.

Bei myclimate erarbeitet mindestens eine Person das Monitoring, eine zweite Person überprüft den Monitoringbericht. Dieser wird von einer durch das BAFU zugelassenen Verifizierungsstelle kontrolliert und verifiziert. Die Programmdatenbank mit den Monitoringdaten und die weiteren Belege und Unterlagen werden auf dem betriebseigenen Server der Stiftung myclimate abgelegt und täglich gesichert.

Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	Hersteller der Geräte
Verfasser des Monitoringberichts	Kristina Langarová, Stiftung myclimate
Qualitätssicherung	Fabian Schöni, Stiftung myclimate
Datenarchivierung	Stiftung myclimate

6 Sonstiges

Keine.

7 Unterschriften

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers

Anhang

A1. Unterlagen zu Angaben und Beschreibung des Projekts, Programms inkl. der darin enthaltenen Projekte
(z.B. Technische Datenblätter, Belege für den Umsetzungsbeginn)

- A1-1_Anmeldeformular_provisorisch.pdf
- A1-2_Anmeldeformular_erstes-Projekt.pdf
- A1-3_Anmeldeformular_überarbeitet.pdf
- A1-4_Datenblatt_Butler-S.pdf
- A1-5_Datenblatt_Butler-M.pdf
- A1-6_Datenblatt_H2Genset.pdf

A2. Unterlagen zur Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten
(z.B. beantragte / erhaltene Finanzhilfen, Wirkungsaufteilung)

Keine.

A3. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen

- A3-1_EDG_Excel-Berechnungen.xlsx

A4. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse

- A4-1_Marktstudie_Dieselgeneratoren.pdf
- A4-2_EDG_Zusätzlichkeit_v2.xlsx
- A4-3_E-Mail_Energiespeicher_Herstellerangaben.pdf
- A4-4_E-Mail_WasserstoffGen_Herstellerangaben.pdf
- A4-5_Investitionskosten_Energiespeicher.pdf

A5. Unterlagen zum Monitoring

Keine.

A6. Geschwärzte Fassung Projekt-/Programmbeschreibung

Keine.

A7. Geschwärzte Fassung Validierungsbericht

Keine.