

0114 Vorzeitiger Ersatz von SF₆ durch SO₂ als Schutzgas in der Magnesiumgiesserei der DGS Druckguss Systeme AG, St. Gallen

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Monitoring-Zeitraum: Monitoring vom 22.01.2016 bis 21.12.2016

Dokumentversion: 1.2

Datum: 06.04.2018

Inhalt

1	Formale Angaben	3
1.1	Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte	3
1.2	FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen	4
1.3	Kontaktdaten und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen	4
1.4	Zeitliche Angaben zum Projekt	4
2	Angaben zum Projekt	5
2.1	Beschreibung des Projekts	5
2.2	Umsetzung des Projekts	5
2.3	Standort und Systemgrenze	6
2.4	Eingesetzte Technologie	7
3	Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten	8
3.1	Finanzhilfen	8
3.2	Doppelzählungen	8
3.3	Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	8
4	Umsetzung Monitoring	9
4.1	Nachweismethode	9
4.2	Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen	9
4.3	Parameter und Datenerhebung	9
4.3.1	Fixe Parameter	9
4.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte	10
4.3.3	Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten	13
4.3.4	Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen	14
4.4	Ergebnisse des Monitorings und Messdaten	15
4.5	Prozess- und Managementstruktur	15
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen	17
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen	17

Diese Vorlage der Geschäftsstelle Kompensation beruht auf der Version v1.1 / März 2017.

Bitte prüfen Sie vor dem Ausfüllen dieser Vorlage, ob die vorliegende Version noch aktuell ist. Die aktuelle Version ist zu finden unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klimapolitik/kompensation-von-co2-emissionen/kompensationsprojekte-in-der-schweiz/umsetzung-von-kompensationsprojekten.html>

Monitoringbericht

5.2	Wirkungsaufteilung	18
5.3	Übersicht.....	18
6	Wesentliche Änderungen.....	20
6.1	Wirtschaftlichkeitsanalyse	20
6.2	Hemmnisanalyse	24
6.3	Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen	24
7	Sonstiges	24

Anhang

A.1 Belege für Angaben zum Projekt

A.2 Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten.

A.3 Unterlagen zum Monitoring.

A.4 Unterlagen zur Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.

A.5 Unterlagen zu wesentlichen Änderungen

1 Formale Angaben

1.1 Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte

Monitoringbericht in dem Anpassung statt fand	Kapitel in dem die Anpassung statt fand	Beschreibung der Anpassung
1. Monitoring (von 22.01.2016 bis 21.12.2016)	Kapitel 2.3 Standort und Systemgrenze	Es wurden 9 statt 12 Giessanlagen umgestellt, da in den Giessanlagen 9, 12 und 13 in der Monitoringperiode Aluminium und nicht Magnesium gegossen wurde.
1. Monitoring (von 22.01.2016 bis 21.01.2016)	Kapitel 4.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte	Datenerhebung für $C_{SF_6, Total, PJ, y}$ Zusätzlich zu den Lagerbeständen und den Rechnungen wurde die an [REDACTED] retournierte Menge SF ₆ für die Berechnung der verbrauchten Menge SF ₆ berücksichtigt.
1. Monitoring (von 22.01.2016 bis 21.12.2016)	Kapitel 4.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte	Datenerhebung für $P_{Mg, PJ, y}$ Ganze Paletten: Es wurde jeweils das Gewicht ganzer Lieferungen notiert. Bei angebrochenen Lieferungen wurde das Gewicht pro angebrochene Lieferung wie folgt ermittelt: Gewicht der Lieferung / Anz. Paletten der Lieferung * Anz. Paletten im Lager Angebrochene Paletten: Das Inventar vom Dezember 2016 berücksichtigt nur die Lagermengen, nicht aber den Bestand in der Produktion. In der Produktion gibt es nicht viel Platz für Paletten. Um den Bestand in der Produktion zu berücksichtigen, wurde eine Palette (= 1 Tonne Magnesium) pro Giessanlage zum Inventar dazugezählt.
1. Monitoring (von 22.01.2016 bis 21.12.2016)	Kapitel 4.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten	Plausibilisierung von $P_{Mg, PJ, y}$ In der Projektbeschreibung wurde das Verhältnis „Verkaufte Menge Mg / aufgeschmolzenes Mg“ für die Jahre 2010 bis 2013 bestimmt, welches gemäss damaligen Berechnungen zwischen [REDACTED] lag. Im Rahmen des Monitorings wurden die Verkaufsdaten der Jahre 2010 bis 2016 analysiert und die Verhältnisse für alle Jahre nochmal berechnet, um sicherzugehen, dass die Berechnungsweise für alle Jahre konsistent ist. Dabei stellte sich heraus, dass die Verkaufszahlen für die Jahre 2012 und 2013 in der Projektbeschreibung nicht korrekt ermittelt worden waren, da fälschlicherweise auch noch Verkäufe ab dem Werk in China berücksichtigt worden waren. Mit den korrigierten Zahlen liegt das Verhältnis der verkauften Menge Mg zur aufgeschmolzenen Menge Mg nun zwischen [REDACTED], sowohl für die Jahre 2010-2013 wie auch für die Jahre 2010-2015.
1. Monitoring (von 22.01.2016 bis 21.12.2016)	Kapitel 6.1	Die Wirtschaftlichkeitsanalyse wurde aktualisiert.

1.2 FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen

Keine

1.3 Kontaktdaten und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen

Gesuchsteller ¹	DGS Druckguss Systeme AG
Kontaktperson Gesuchsteller	DGS Druckguss Systeme AG Herr Andreas Müller Industriestrasse 10 9015 St. Gallen Tel: +41 71 313 8888 Email: a.mueller@dgs-druckguss.com
Kontaktperson für Fragen zum Monitoringbericht	First Climate (Switzerland) AG Luzia Bieri Brandschenkestrasse 51, 8002 Zürich 044 298 28 00 luzia.bieri@firstclimate.com
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR) ²	Stiftung Klimaschutz und CO2-Kompensation KliK Freiestrasse 167 8032 Zürich Kontonummer: CH-100-1096-0

1.4 Zeitliche Angaben zum Projekt

Datum Eignungsentscheid	30.04.2015
Datum und Version der Projektbeschreibung	Version 01, 06.11.2014
Monitoring-Zeitraum	Monitoring vom 22.01.2016 bis 21.12.2016
Monitoring-Zyklus	1. Monitoring

¹ Hinweis: Sollte der Gesuchsteller im Laufe des Projektes ändern, so ist dies dem BAFU schriftlich mitzuteilen.

² Bescheinigungen werden auf dieses Konto ausgestellt, vgl. Art. 13 Abs. 1 CO2-Verordnung

2 Angaben zum Projekt

2.1 Beschreibung des Projekts

Beim Magnesium-Druckguss muss die Magnesiumschmelze mit einem Schutzgas bedeckt werden, damit das Magnesium (Mg) nicht oxidiert. Das Projekt besteht darin, das bisher verwendete Schutzgas SF₆ vorzeitig, das heisst vor dem vorgeschriebenen Umstellungstermin 01.01.2017, durch das alternative Schutzgas Schwefeldioxid (SO₂) zu ersetzen. SO₂ ist kein Treibhausgas. Somit können durch den vorzeitigen Ersatz von SF₆ durch SO₂ bis Ende 2016 Treibhausgasemissionen vermieden werden.

SO₂ ist ein gesundheitsschädigendes und korrosionsförderndes Gas. Um SO₂ anstelle von SF₆ verwenden zu können, sind deshalb zusätzliche Schutzmassnahmen sowie Absaugsysteme notwendig.

Mit der Umsetzung des Projektes wurde rund 9 Monate später begonnen als erwartet (Umsetzungsbeginn), da der Gesuchsteller die Registrierung abwarten wollte und diese länger dauerte als erwartet. Mit der Umstellung (Wirkungsbeginn) wurde rund ein Jahr später begonnen als geplant, weil die zentrale Begasungsanlage nicht früher geliefert werden konnte.

Die Umstellung von SF₆ auf SO₂ wurde zwischen dem 22.01.2016 und dem 18.03.2016 realisiert.

Projekttyp:

Kategorie 7: F-Gas-Reduktion

7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase (HFC, NF3, PFC oder SF6)

2.2 Umsetzung des Projekts

Nur relevant für Erstverifizierung: Konnte das Projekt/Programm bezüglich Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn und Beginn des Monitorings oder Ausbau wie in der Projekt-/Programmbeschreibung umgesetzt werden?

- Ja
 Nein

Der Gesuchsteller wollte das Projekt erst nach der Registrierung als Kompensationsprojekt umsetzen. Da der Registrierungsprozess des Projektes länger dauerte als erwartet, wurde mit der Umsetzung später begonnen. Zudem betrug die Lieferfrist für die zentrale Begasungsanlage länger als erwartet, weshalb sich der Wirkungsbeginn noch weiter verzögerte.

Termine	Datum gemäss Projektbeschreibung	Datum effektive Umsetzung	Bemerkungen zu Abweichungen
Umsetzungsbeginn ³	Q4 2014	16.07.2015	Bestellung der zentralen Begasungsanlage (Anhang A1, AB21735.pdf)
Wirkungsbeginn ⁴	Q4 2014	22.01.2016	Umstellung der ersten Giessanlage
Beginn Monitoring		15.01.2016	Frühestes der folgenden drei Daten: 15.01.2016: Inventar SF ₆ vor der Umstellung der ersten

³ Sofern bereits im Rahmen der Validierung Belege zum Umsetzungsbeginn geprüft wurden, müssen keine Belege beigelegt werden.

⁴ Falls zweckmässig und vorhanden Protokoll der Inbetriebnahme unter Anhang A.1 beilegen.

			<p>Giessanlage</p> <p>21.01.2016: Inventar Magnesium vor der Umstellung der ersten Giessanlage</p> <p>22.01.2016: Beginn der Aufzeichnung der Magnesium- und SF₆-Einkäufe.</p>
Weitere (z.B. Ausbau, Beginn nächster Etappe etc.)			

2.3 Standort und Systemgrenze

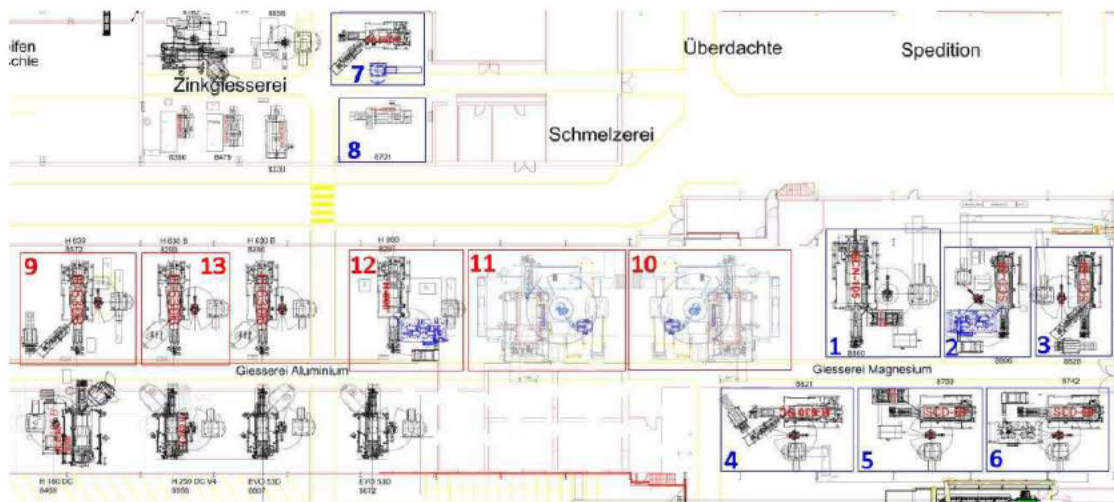
Nur relevant für Erstverifizierung: Wurde das Projekt am in der Projektbeschreibung Standort umgesetzt?

- Nicht relevant, weil es um Vorhaben eines Programms geht⁵
- Ja
- Nein

Entspricht die Systemgrenze des umgesetzten Projekts der in der Projektbeschreibung?

- Ja
- Nein

In der Projektbeschreibung ging man von 12 Giessanlagen aus, welche in Betrieb sein würden (Anlagen 1-7 und 9-13). In den Giessanlagen 9, 12 und 13 wurde in der Monitoringperiode nicht Magnesium sondern Aluminium aufgeschmolzen, bei welchem kein SF₆ zum Einsatz kommt. Somit wurde in der Monitoringperiode in 9 anstelle von 12 Giessanlagen Magnesium aufgeschmolzen.



Ansonsten blieb die Systemgrenze unverändert.

⁵ Standort in Programmbeschreibung nicht festgelegt

2.4 Eingesetzte Technologie

Entspricht das umgesetzte Projekt/Programm technisch dem Projekt/Programm gemäss Projekt-/Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. letzten Monitoringbericht?

- Ja
 Nein

3 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten

3.1 Finanzhilfen

Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen⁶, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben⁷ in der Projekt-/Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

Das Projekt erhielt keine Finanzhilfen.

3.2 Doppelzählungen

Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung in der Projekt-/Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht? Werden die Massnahmen zu Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss Projekt-/Programmbeschreibung umgesetzt?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

Es gibt keine Doppelzählung von Emissionsverminderungen.

3.3 Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind

Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind, mit der in der Projekt-/Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

SF₆ ist in der Zielvereinbarung der DGS für die CO₂-Abgabebefreiung nicht enthalten.

⁶ von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes

⁷ Für Programme umfassen diese Angaben auch die für die Umsetzung einzelner Vorhaben bezogenen Geldleistungen. Erhalten in das Programm aufgenommene Vorhaben noch weitere, in der Programmbeschreibung nicht aufgeführte Finanzhilfen oder Geldleistungen, muss der Monitoringbericht entsprechende Angaben enthalten.

4 Umsetzung Monitoring

4.1 Nachweismethode

Emissionen der Referenzentwicklung: Die Emissionen der Referenzentwicklung werden durch Multiplikation des ex-ante definierten Emissionsfaktors von SF₆ pro Tonne aufgeschmolzenes Magnesium mit der während der Monitoringperiode aufgeschmolzenen Magnesiummenge bestimmt. Die in der Monitoringperiode aufgeschmolzene Menge Magnesium wurde über die eingekaufte Menge (Rechnungen) und den Lagerbestand zu Beginn und zum Ende der Monitoringperiode ermittelt.

Projektemissionen: Die in der Monitoringperiode (während der Umstellungsphase) verbrauchte Menge SF₆ wurde über die eingekaufte Menge (Rechnungen) und den Lagerbestand zu Beginn und zum Ende der Monitoringperiode ermittelt. Zusätzlich zu den Lagerbeständen und den Rechnungen wurde die an [REDACTED] retournierte Menge SF₆ für die Berechnung der verbrauchten Menge SF₆ berücksichtigt.

Entspricht die angewandte Nachweismethode der im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

4.2 Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen

Entsprechen die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

4.3 Parameter und Datenerhebung

4.3.1 Fixe Parameter

Fixer Parameter	<i>EF_{SF6,Mg}</i>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor von SF ₆ der Magnesiumgiesserei für die Referenzentwicklung
Wert	0.000217622
Einheit	tSF ₆ /tMg
Datenquelle	Projektbeschreibung (ex-ante berechnet anhand der SF ₆ -Verbräuche und der aufgeschmolzenen Menge Magnesium der Jahre 2010-2012)

Fixer Parameter	<i>GWP_{SF6}</i>
Beschreibung des Parameters	Treibhausgaspotential von SF ₆
Wert	22'800
Einheit	tCO ₂ eq / tSF ₆
Datenquelle	Projektbeschreibung (CO ₂ -Verordnung)

Fixer Parameter	$DI_{SF_6,CON,PJ}$
Beschreibung des Parameters	Sicherheitsfaktor bzgl. Datenintegrität
Wert	1.05
Einheit	-
Datenquelle	Projektbeschreibung

4.3.2 Dynamische⁸ Parameter und Messwerte

Erfolgte die Datenerhebung der dynamischen Parameter wie im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht vorgesehen?

- Ja
 Nein

Angabe in Projektbeschreibung	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung
$C_{SF_6,Total,PJ,y}$ Die im Jahr y verbrauchte Menge SF ₆ wird über die eingekaufte Menge (Rechnungen) und den Lagerbestand zu Beginn und zum Ende der Monitoringperiode ermittelt. Der Inhalt angebrochener Gasflaschen wird durch Wiegen bestimmt, wofür eine gemäss Herstellerangaben kalibrierte Waage verwendet wird	Zusätzlich zu den Lagerbeständen und den Rechnungen wurde die an [REDACTED] retournierte Menge SF ₆ für die Berechnung der verbrauchten Menge SF ₆ berücksichtigt. (Anhang A3, [2]) $SF_6 \text{ Verbrauch} = \text{Einkauf} + \text{Lagerbestand Januar 2016} - \text{Retournierte Menge an [REDACTED]} - \text{Lagerbestand Dezember 2016}$, welcher gleich 0 ist.	Nach der Umstellung aller Giessanlagen gab es einen Restbestand an SF ₆ , welcher an [REDACTED] zurückgegeben wurde. DGS hatte ein Inventar nach der Umstellung aller Giessanlagen gemacht. Der Bestand war aber leicht höher als die von [REDACTED] bestätigte zurückgenommene Menge. Für die Berechnung wurden die von [REDACTED] bestätigten Mengen verwendet, was konservativ ist.
$P_{Mg,PJ,y}$ Die in der Monitoringperiode aufgeschmolzene Menge Magnesium wird über die eingekaufte Menge (Rechnungen) und den Lagerbestand zu Beginn und zum Ende der Monitoringperiode ermittelt. Der Lagerbestand wird wie folgt ermittelt: Anzahl und Gewicht der ganzen Paletten wird notiert und aufsummiert. Bei angebrochenen Paletten werden die Barren gezählt und mit 8 kg multipliziert, was dem durchschnittlichen Gewicht	Ganze Paletten: Es wurde jeweils das Gewicht ganzer Lieferungen notiert. Bei angebrochenen Lieferungen wurde das Gewicht pro angebrochene Lieferung wie folgt ermittelt: $\text{Gewicht der Lieferung} / \text{Anz. Paletten der Lieferung} * \text{Anz. Paletten im Lager}$. (Die Paletten im Lager sind in der Regel ganze Paletten.) Angebrochene Paletten: Das Inventar vom Dezember 2016 berücksichtigt nur die Lagermengen, nicht aber den Bestand in der Produktion. In	Das Auflisten ganzer Lieferungen mit den Gewichtsangaben des Lieferanten ist genauer, da der Fehler beim Notieren des Gewichtes einzelner Paletten grösser wäre. Die Annahme, dass neben jeder Giessanlage eine volle Palette steht, wird als konservativ erachtet.

⁸ Beispielsweise jährlich angepasste Energiepreise, soweit die jährliche Anpassung in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen ist.

eines Magnesiumbarrens entspricht.	der Produktion gibt es nicht viel Platz für Paletten. Um den Bestand in der Produktion zu berücksichtigen, wurde eine Palette (= 1 Tonne Magnesium) pro Giessanlage zum Inventar dazugezählt.	
------------------------------------	---	--

Messwert /dynamischer Parameter	$C_{SF_6,Total,PJ,y}$
Beschreibung des Parameters	Menge SF ₆ , welche im Jahr y gemäss Warenbuchhaltung verbraucht wird
Wert	0.52855
Einheit	t
Datenquelle	Rechnungen (Anhang A3, [3],[4]), Inventar DGS (inkl. Wägen angebrochener Flaschen) (Anhang A3, [2]), Rücknahmebestätigung [REDACTED] (Anhang A3, [2])
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	<p>Die verbrauchte Menge SF₆ wurde über die eingekaufte Menge (Rechnungen), den Lagerbestand zu Beginn und zum Ende der Monitoringperiode sowie die an [REDACTED] zurückgegebene Menge ermittelt:</p> <p>Verbrauchte Menge SF₆ = Einkauf + Lagerbestand Januar 2016 – Retournierte Menge an [REDACTED] – Lagerbestand Dezember 2016</p> <p>Inventar DGS (Januar 2016 (vor der Umstellung) und April 2016 (nach Abschluss der Umstellung)): Die angebrochenen Gasflaschen wurden mit der Plattformwaage Mettler Toledo MD1500 gewogen. Für die Bestimmung des Inhaltes wurde vom Gesamtgewicht das auf der jeweiligen Flasche angegebene Taragewicht abgezogen.</p> <p>Retournierte Menge an [REDACTED]: Die zurückgenommenen Flaschen wurden von [REDACTED] einzeln gewogen. Für die Bestimmung des Inhaltes hat [REDACTED] vom Gesamtgewicht ein Taragewicht von 67 kg pro Flasche abgezogen, was grösser ist als die auf den Flaschen angegebenen Taragewichte, welche zwischen 59 kg und 67.5 kg variieren.</p> <p>Inventar DGS (Dezember 2016): Am Ende der Monitoringperiode war kein SF₆ mehr vorhanden.</p>
Beschreibung Messablauf	-
Kalibrierungsablauf	-

Genauigkeit der Messmethode	Waage: 100g Rücknahme [REDACTED]: Die von [REDACTED] ermittelte Menge SF ₆ in den zurückgenommenen Flaschen ist geringer als jene durch DGS ermittelte Menge im Inventar nach Umstellungsende (April 2016). Dies rührt unter anderem daher, dass [REDACTED] mit einem konservativen Taragewicht gerechnet hat. Für die Berechnung des SF ₆ -Verbrauchs wurde die von [REDACTED] bestätigte Menge verwendet, was höhere Projektmissionen ergibt und somit konservativ ist.
Messintervall	Inventar zu Beginn und zum Ende der Monitoringperiode
Verantwortliche Person	Mathias Künzelmann, DGS

Messwert /dynamischer Parameter	$P_{Mg,PJ,y}$
Beschreibung des Parameters	Menge Magnesium, die im Jahr y aufgeschmolzen wird
Wert	[REDACTED]
Einheit	t
Datenquelle	Rechnungen (Anhang A3, [3], [4]), Inventar DGS (Anhang A3, [2])
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Rechnungen, Inventar DGS
Beschreibung Messablauf	<p>Die in der Monitoringperiode aufgeschmolzene Menge Magnesium wurde über die eingekaufte Menge (Rechnungen) und den Lagerbestand zu Beginn und zum Ende der Monitoringperiode ermittelt.</p> <p>Der Lagerbestand wurde wie folgt ermittelt:</p> <p>Ganze Paletten: Es wurde jeweils das Gewicht ganzer Lieferungen notiert. Bei angebrochenen Lieferungen wurde das Gewicht pro angebrochene Lieferung wie folgt ermittelt: Gewicht der Lieferung gemäss Lieferschein / Anz. Paletten der Lieferung gemäss Lieferschein * Anz. vorhandener Paletten im Lager derselben Lieferung</p> <p>Angebrochene Paletten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventar Januar 2016: Die Barren wurden gezählt und mit 8 kg multipliziert, was dem durchschnittlichen Gewicht eines Magnesiumbarrens entspricht. - Inventar Dezember 2016. Die Paletten in der Produktion wurden im Inventar nicht berücksichtigt. Um den Bestand in der Produktion zu berücksichtigen, wurde eine Palette (= 1 Tonne Magnesium) pro Giessanlage zum Inventar dazugezählt. Dies wird als konservativ erachtet.
Kalibrierungsablauf	-
Genauigkeit der Messmethode	Annahme: +/-10 Paletten = 10 Tonnen -> [REDACTED]
Messintervall	Inventar zu Beginn und zum Ende der Monitoringperiode
Verantwortliche Person	Mathias Künzelmann, DGS

Messwert /dynamischer Parameter	DF_{SF_6}
Beschreibung des Parameters	Anteil des SF ₆ , welches mit dem Magnesium reagiert
Wert	0.34
Einheit	-
Datenquelle	Projektbeschreibung (Bartos. 2007. Characterization of Emissions and Occupational Exposure Associated with Five Cover Gas Technologies for Magnesium Die Casting“) Es wurde im Rahmen des Monitorings überprüft, ob es neue Studien zum Degradation Factor gibt. Es konnte keine aktuellere Studie ausfindig gemacht werden, die den Bedingungen bei DGS noch besser entspricht und in der der darin bestimmte Degradation Factor höher ist als 0.34.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	-
Beschreibung Messablauf	-
Kalibrierungsablauf	-
Genauigkeit der Messmethode	-
Messintervall	-
Verantwortliche Person	First Climate

4.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten

Parameter zur Plausibilisierung	Verkaufte Menge Mg / aufgeschmolzenes Mg
Beschreibung des Parameters	Verhältnis der verkauften Menge Mg zur aufgeschmolzenen Menge Mg -> Zur Plausibilisierung von $P_{Mg,PJ,y}$
Wert	■
Einheit	-
Datenquelle	Verkaufte Menge Mg: Verkaufsdaten DGS Aufgeschmolzene Menge Mg = $P_{Mg,PJ,y}$ (Anhang A3, [5], [6] sowie Anhang A4, [8])

Parameter zur Plausibilisierung	Rapportierte Verbrauchsmenge SF₆
Beschreibung des Parameters	Dem BAFU rapportierte Verbrauchsmenge SF ₆ im Jahr 2016 -> Zur Plausibilisierung von $C_{SF_6,Total,PJ,y}$
Wert	208
Einheit	kg
Datenquelle	Angaben von DGS (kann vom BAFU überprüft werden)

Sind die alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja
 Nein

C_{SF6,Total,PJ,y}

Die dem BAFU rapportierte Menge SF₆ von 208 kg ist geringer als die für die Monitoringperiode berechnete Menge (525 kg). Dies ist darauf zurückzuführen, dass die dem BAFU rapportierte Menge nur die im Jahr 2016 eingekaufte Menge berücksichtigt, während die für die Monitoringperiode berechnete Menge auch noch die Bestände zu Beginn der Monitoringperiode und die Rückgaben an [REDACTED] nach der Umstellung auf SO₂ berücksichtigt [8].

Der Bestand zu Beginn der Monitoringperiode von 862 kg ist plausibel, da jeweils bei jeder Giessanlage eine angebrochene und eine volle Flasche standen und jeweils zusätzlich auch noch einige volle Flaschen an Lager gehalten wurden. Bei 9 Giessanlagen und einem Nettogewicht von 52 kg pro SF₆-Flasche ergibt dies zwischen 468 und 936 kg SF₆, durchschnittlich 702 kg SF₆, bei den Giessanlagen, plus noch einige Flaschen im Lager.

Die an [REDACTED] zurückgegebene Menge SF₆ von 541.9 kg wurde von [REDACTED] bestätigt und ist um rund 40 kg geringer als die von DGS nach Abschluss der Umstellung ermittelte Bestandesmenge. Die Verwendung des von [REDACTED] bestätigten Wertes ist konservativ, da er zu höheren Projektemissionen führt.

Der für die Monitoringperiode ermittelte Wert für den SF₆-Verbrauch ist somit plausibel.

P_{Mg,PJ,y}

In der Projektbeschreibung wurde das Verhältnis „Verkaufte Menge Mg / aufgeschmolzenes Mg“ für die Jahre 2010 bis 2013 bestimmt, welches gemäss damaligen Berechnungen zwischen [REDACTED] lag.

Im Rahmen des Monitorings wurden die Verkaufsdaten der Jahre 2010 bis 2016 analysiert und die Verhältnisse für alle Jahre nochmal berechnet, um sicherzugehen, dass die Berechnungsweise für alle Jahre konsistent ist. Dabei stellte sich heraus, dass die Verkaufszahlen für die Jahre 2012 und 2013 für die Projektbeschreibung nicht korrekt ermittelt worden waren, da fälschlicherweise auch noch Verkäufe ab dem Werk in China berücksichtigt worden waren. Mit den korrigierten Zahlen liegt das Verhältnis der verkauften Menge Mg zur aufgeschmolzenen Menge Mg nun zwischen [REDACTED], sowohl für die Jahre 2010-2013 wie auch für die Jahre 2010-2015. Der für die Monitoringperiode ermittelte Wert von [REDACTED] liegt in diesem Bereich.

DF_{SF6}

Es wurde im Rahmen des Monitorings überprüft, ob es neue Studien zum Degradation Factor gibt. Es konnte keine aktuellere Studie ausfindig gemacht werden, die den Bedingungen bei DGS noch besser entspricht und in welcher der darin bestimmte Degradation Factor höher ist als 0.34.

4.3.4 Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen

Es wurden in der Projektbeschreibung keine relevanten Einflussfaktoren definiert.

Entsprechen die Einflussfaktoren des umgesetzten Projekts/Programms denjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung.

- Prüfung nicht vorgesehen
 Ja
 Nein

4.4 Ergebnisse des Monitorings und Messdaten

$C_{SF6,Total,PJ,y}$	0.52855 t
$P_{Mg,PJ,y}$	■■■■■
DF_{SF6}	0.34

Anhang A4, [8]

4.5 Prozess- und Managementstruktur

Datenerhebung und Plausibilisierung der Monitoringdaten: Die Einkaufs- und Verkaufsdaten (Rechnungen und Übersicht über alle Verkäufe von Mg-Produkten) wurden von der Finanzabteilung zusammengestellt und vom Verantwortlichen für die Datenerhebung gesammelt und kontrolliert. Die SF₆-Inventare sowie die Magnesiuminventare wurden unter der Leitung des für die Datenerhebung Verantwortlichen durchgeführt. Die Monitoringdaten wurden vom Verfasser des Monitoringberichtes geprüft, ausgewertet und plausibilisiert.

Der Monitoringbericht wurde von einem externen Beratungsbüro verfasst.

Qualitätssicherung: 4-Augen-Prinzip bei Datenerhebung und Erstellung des Monitoringberichtes. Die erhobenen Daten wurden sowohl vom Verantwortlichen für die Datenerhebung wie auch vom externen Beratungsbüro kontrolliert. Der Monitoringbericht wurde vom externen Beratungsbüro unter Beachtung des 4-Augen-Prinzips erstellt und vom Verantwortlichen für die Datenerhebung geprüft.

Datenarchivierung: Die Daten werden sowohl vom Verantwortliche für die Datenerhebung wie auch vom externen Beratungsbüro bis mindestens 2 Jahre nach Ablauf der Kreditierungsperiode archiviert.

Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den in der Projektbeschreibung definierten Strukturen?

- Ja
 Nein

Angabe in Projektbeschreibung	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung
Die Verantwortlichkeit für die Qualitätskontrolle liegt bei Roland Weissenberger (QL - Leiter Qualitäts-/Umweltmanagement/ArSi-Gesundheitsschutz).	Die Qualitätssicherung wurde durch das 4-Augen-Prinzip sichergestellt, indem die Daten sowohl vom Verantwortlichen für die Datenerhebung wie auch vom externen Beratungsbüro geprüft wurden.	Die Änderung wurde aus resourcentechnischen Gründen vorgenommen. Das 4-Augen-Prinzip blieb aber weiterhin gewahrt.

Verantwortlichkeiten

Datenerhebung	DGS Druckguss Systeme AG
Kontakt	Mathias Künzelmann Industriestr. 10, 9015 St.Gallen +41 (0) 71 313 88 62 M.Kuenzelmann@dgs-druckguss.com

Verfasser Monitoringbericht	First Climate (Switzerland) AG
Kontakt	Luzia Bieri Brandschenkestrasse 51, 8002 Zürich 044 298 28 00 luzia.bieri@firstclimate.com

Qualitätssicherung	DGS Druckguss Systeme AG	First Climate (Switzerland) AG
Kontakt	Mathias Künzelmann Industriestr. 10 9015 St.Gallen +41 (0) 71 313 88 62 M.Kuenzelmann@dgs-druckguss.com	Luzia Bieri und Nikolaus Wohlgenuth Brandschenkestrasse 51 8002 Zürich 044 298 28 00 luzia.bieri@firstclimate.com nikolaus.wohlgenuth@firstclimate.com

Datenarchivierung	DGS Druckguss Systeme AG	First Climate (Switzerland) AG
Kontakt	Mathias Künzelmann Industriestr. 10 9015 St.Gallen +41 (0) 71 313 88 62 M.Kuenzelmann@dgs-druckguss.com	Luzia Bieri Brandschenkestrasse 51 8002 Zürich 044 298 28 00 luzia.bieri@firstclimate.com

Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen, wie in der Projekt-/Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung), bzw. im letzten Monitoringbericht festgelegt?

- Ja
 Nein

Siehe Kapitel 4.5 Prozess- und Managementstruktur

5 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

5.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

Die Emissionsverminderungen wurden mit den in der Projektbeschreibung aufgeführten Formeln berechnet.

Da im Referenzszenario angenommen wurde, dass die Umstellung sukzessive innerhalb von sechs Monaten vorgenommen worden wäre, sind im Jahr 2016 nur 75% der Emissionen der Referenzentwicklung anrechenbar (gemäss Projektbeschreibung). Da der Wirkungsbeginn erst am 22.01.2016 erfolgte, wurde der Anteil der anrechenbaren Emissionen der Referenzentwicklung wie folgt ermittelt:

Kreditierungsperiode. 22.01.2016 – 31.12.2016 (das entspricht 345 Tagen)

Anzahl Tage, die in der Referenz nicht anrechenbar sind: 25% * 366 Tage = 91.5 Tage

Anteil der nicht anrechenbaren Tage an der Dauer der Kreditierungsperiode: 91.5 Tage / 345 Tage = 26.5%

Somit sind 100% - 26.5% = 73.5% der Emissionen der Referenzentwicklung anrechenbar.

Von den mit den Formeln gemäss Projektbeschreibung ermittelten Emissionen der Referenzentwicklung wurden nur 73.5% angerechnet bei der Berechnung der Emissionsverminderungen.

Emissionsverminderungen:

$$ER_y = RE_y * 0.735 - PE_y$$

Wobei gilt:

ER_y	Erzielte Emissionsverminderungen im Jahr y (tCO ₂ eq)
RE_y	Emissionen in der Referenzentwicklung im Jahr y (tCO ₂ eq)
PE_y	Projektemissionen im Jahr y (tCO ₂ eq)

Projektemissionen:

$$PE_y = PE_{SF_6,y}$$

Wobei gilt:

PE_y	Projektemissionen im Jahr y (tCO ₂ eq)
$PE_{SF_6,y}$	Projektemissionen durch die Verwendung von SF ₆ als Schutzgas im Jahr y (tCO ₂ eq)

$$PE_{SF_6,y} = C_{SF_6,EM,PJ,y} \times GWP_{SF_6}$$

Wobei gilt:

$C_{SF_6,EM,PJ,y}$	Menge SF ₆ , die im Jahr y tatsächlich emittiert wird (tSF ₆ /Jahr)
GWP_{SF_6}	Treibhausgaspotential von SF ₆ (22'800 tCO ₂ eq / tSF ₆)

$$C_{SF_6,EM,PJ,y} = C_{SF_6,CON,PJ,y} \times (1 - DF_{SF_6})$$

Wobei gilt:

$C_{SF_6,CON,PJ,y}$	Menge SF ₆ , die im Jahr y verbraucht wird (tSF ₆)
DF_{SF_6}	Anteil des SF ₆ , welches mit dem Magnesium reagiert (0.34)

$$C_{SF_6,CON,PJ,y} = C_{SF_6,Total,PJ,y} \times DI_{SF_6,CON,PJ}$$

Wobei gilt:

$C_{SF_6,Total,PJ,y}$	Menge SF ₆ , die im Jahr y gemäss Warenbuchhaltung verbraucht wird (tSF ₆)
$DI_{SF_6,CON,PJ}$	Sicherheitsfaktor bzgl. Datenintegrität (1.05)

Emissionen der Referenzentwicklung:

$$RE_y = P_{Mg,PJ,y} \times GWP_{SF_6} \times EF_{SF_6,Mg}$$

Wobei gilt:

RE_y	Emissionen in der Referenzentwicklung im Jahr y (tCO ₂ eq)
$P_{Mg,PJ,y}$	Menge Magnesium, die im Jahr y aufgeschmolzen wird (tMg)
GWP_{SF_6}	Treibhausgaspotential von SF ₆ (22'800 tCO ₂ eq / tSF ₆)
$EF_{SF_6,Mg}$	Emissionsfaktor von SF ₆ der Magnesiumgiesserei für die Referenzentwicklung (tSF ₆ /tMg) (0.000217622)

5.2 Wirkungsaufteilung

Es ist keine Wirkungsaufteilung notwendig.

5.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

Kalenderjahr ⁹	<i>Erzielte</i> Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	<i>Anrechenbare</i> Emissionsverminderungen mit Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq
Kalenderjahr: 2016	10'478	10'478

In der Monitoringperiode 22.01.2016 bis 21.12.2016 wurden insgesamt anrechenbare Emissionsverminderungen in der Höhe von 10'478 tCO₂ erzielt.

⁹ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Beginnt das Projekt nicht am 1.1. eines Jahres, muss ein 8. Kalenderjahr einbezogen werden. Das 1. und 8. Kalenderjahr sind dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

6 Wesentliche Änderungen

Kam es in der Monitoringperiode zu wesentlichen Änderungen mit Einfluss auf die Wirtschaftlichkeitsanalyse oder die erzielten Emissionsverminderungen?

- Ja
 Nein

Mit der Umsetzung des Projektes wurde rund 9 Monate später begonnen als geplant (Umsetzungsbeginn), da der Gesuchsteller die Registrierung abwarten wollte und diese länger dauerte als erwartet. Mit der Umstellung (Wirkungsbeginn) wurde rund ein Jahr später begonnen als geplant, weil die zentrale Begasungsanlage nicht früher geliefert werden konnte.

Die tatsächlichen Investitionskosten sind 72% tiefer als erwartet. Die jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten liegen um 28% höher als erwartet. (Kapitel 6.1)

Da mit der Umstellung erst im Jahr 2016 begonnen wurde, wurden in den Jahren 2014 und 2015 noch keine Emissionsverminderungen generiert. Im Jahr 2016 wurden 43% weniger Emissionsverminderungen erzielt als erwartet. (Kapitel 6.3)

6.1 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Gegenüberstellung der effektiven Kosten und Erträge gegenüber den entsprechenden Annahmen in der Wirtschaftlichkeitsanalyse des Projekts, des Programms oder der Vorhaben des Programms.

Es wurden in der Projektbeschreibung zwei Analysen durchgeführt:

- Analyse 1: Investitionsvergleich, welcher aufzeigt, dass die vorgezogene Umstellung auf SO₂ (Projekt) teurer ist als die Umstellung auf SO₂ auf den 01.01.2017 (Referenz).
- Analyse 2: Benchmarkanalyse, welche aufzeigt, dass, wenn SF₆ weiterhin unbeschränkt zugelassen wäre, sich die Umstellung auf SO₂ auch über die gesamte Projektlaufzeit nicht rechnen würde (negativer IRR).

Analyse 1: Investitionsvergleich: Vorgezogene Umstellung vs. Umstellung auf den 01.01.2017

	Kosten / Erträge gemäss Projektbeschreibung	Effektive Kosten / Erträge	Begründung und Beurteilung der Änderung
Investitionskosten	██████████	██████████	<p>Die Differenz begründet sich durch die um ██████████ tieferen Investitionskosten für die Absauganlagen. Die übrigen Kosten der Umstellung weichen nicht wesentlich von den erwarteten Werten ab.</p> <p>In der Projektbeschreibung wurde mit 12 Absauganlagen gerechnet (eine pro Giessanlage). Die Kosten pro Absauganlage wurden auf ██████████ geschätzt, wobei die komplette Absauganlage in Edelstahl ausgeführt worden wäre. Erwartete Investitionskosten der Absauganlagen: ██████████</p> <p>Im Projekt konnten die Kosten für die Absaugung stark reduziert werden. Es wurden zwei Absauganlagen installiert, welche zusammen 8 Giesszellen bedienen, d.h. mehrere Hauben sind jeweils an eine</p>

			<p>Absauganlage angeschlossen. Die Anlagen wurden zudem nicht in Edelstahl ausgeführt, womit die Investitionskosten deutlich gesenkt werden konnten. Dafür wird vom Hersteller eine jährliche Wartung empfohlen (sh. Betriebskosten). Investitionskosten der Absauganlagen: [REDACTED]</p> <p>Die Differenz [REDACTED] zwischen den erwarteten und den tatsächlichen Investitionskosten für die Absauganlagen erklärt die Abweichung zwischen den erwarteten und den tatsächlichen Investitionskosten des Projektes.</p>
Jährliche Betriebs- und Unterhaltskosten	<p>[REDACTED] (Betriebskosten: [REDACTED] Unterhaltskosten: 0)</p>	<p>[REDACTED] (Betriebskosten: [REDACTED] Unterhaltskosten: [REDACTED])</p>	<p>Die effektiven Betriebskosten des Projektes [REDACTED] sind um rund [REDACTED] tiefer pro Jahr als in der Projektbeschreibung [REDACTED]. Der Gaspreis von SO₂ war im Jahr 2016 9.3% günstiger als ursprünglich offeriert. Zudem wurde ursprünglich mit einem SO₂-Schutzgasstrom [REDACTED] gerechnet. Im Projekt konnte die Schutzgasmenge reduziert werden auf [REDACTED]. Somit konnten im Vergleich zur ursprünglichen Planung insbesondere Kosten für das Trägergas Stickstoff eingespart werden. Diese Einsparungen erklären die Differenz zwischen den erwarteten [REDACTED] und den tatsächlichen [REDACTED] jährlichen Betriebskosten.</p> <p>Die Unterhaltskosten der Absauganlagen sowie der Korrosionsschutz bei den Giessanlagen wurden in der Projektbeschreibung noch nicht explizit berücksichtigt. Inzwischen wurden Offerten für diese Unterhaltsarbeiten eingeholt und in der Wirtschaftlichkeitsanalyse berücksichtigt.</p> <p>Insgesamt sind die jährlichen Kosten im Projekt [REDACTED] höher als in der Projektbeschreibung angenommen [REDACTED], da insbesondere die Unterhaltskosten in der Projektbeschreibung noch nicht berücksichtigt worden waren.</p>
Jährliche Erträge	-	-	

Analyse 2: Benchmarkanalyse über die Projektlaufzeit

	Kosten / Erträge gemäss Projektbeschreibung	Effektive Kosten / Erträge	Begründung und Beurteilung der Änderung
Investitionskosten	[REDACTED]	[REDACTED]	Sh. Begründung bei Analyse 1 oben.
Jährliche Unterhaltskosten	-	[REDACTED]	Die Unterhaltskosten der Absauganlagen sowie Korrosionsschutz bei den

			Giessanlagen wurden in der Projektbeschreibung noch nicht explizit berücksichtigt. Inzwischen wurden Offerten für diese Unterhaltsarbeiten eingeholt und in der Wirtschaftlichkeitsanalyse berücksichtigt.
Jährliche Erträge (Kosteneinsparung aufgrund der Gaskosten)	██████	██████	Der Gaspreis von SO ₂ war im Jahr 2016 9.3% günstiger als ursprünglich offeriert. Zudem wurde ursprünglich mit einem SO ₂ -Schutzgasstrom von ██████ ██████ gerechnet. Im Projekt konnte die Schutzgasmenge reduziert werden auf ██████ ██████. Das heisst es konnten im Vergleich zur ursprünglichen Planung insbesondere Kosten für das Trägergas Stickstoff eingespart werden.

Um zu zeigen, dass das Projekt mit diesen Änderungen immer noch zusätzlich ist, wurde die Wirtschaftlichkeitsanalyse aktualisiert. (Anhang A4, [8] und Anhang A5, [9])

Es wurden dieselben zwei Analysen durchgeführt wie in der Projektbeschreibung:

- Analyse 1: Investitionsvergleich, welcher aufzeigt, dass die vorgezogene Umstellung auf SO₂ (Projekt) teurer ist als die Umstellung auf SO₂ auf den 01.01.2017 (Referenz).
- Analyse 2: Benchmarkanalyse, welche aufzeigt, dass, wenn SF₆ weiterhin unbeschränkt zugelassen wäre, sich die Umstellung auf SO₂ auch über die gesamte Projektlaufzeit nicht rechnen würde (negativer IRR).

Folgende Parameter wurden für beide Analysen aktualisiert:

- Investitionskosten: Tatsächliche Kosten anhand von Rechnungen
- Unterhaltskosten der Absauganlagen und Korrosionsschutz, anhand von Offerten
- Euro-Währungskurs
- Gaspreise, anhand der Gasrechnungen im Jahr 2016
- Spezifischer SF₆-Verbrauch pro kg Magnesium, anhand der Daten der Jahre 2010-2012 und 2014-2015 (sh. nachfolgende Erläuterungen)

Spezifischer SF₆-Verbrauch pro kg Magnesium:

In der Projektbeschreibung wurden für die Ermittlung des minimalen und maximalen spezifischen SF₆-Verbrauchs die Daten der Jahre 2010 bis 2013 verwendet. Für den mittleren spezifischen SF₆-Verbrauch wurden aber nur die Jahre 2010 bis 2012 berücksichtigt, weil es sich beim Wert von 0.00075 kg SF₆ / kg Mg für das Jahr 2013 um einen unrealistischen Wert handelte, welcher fast doppelt so hoch ist wie der mittlere Wert der Jahre 2010-2012 und möglicherweise aufgrund eines Lecks zustande gekommen war.

In der aktualisierten Wirtschaftlichkeitsanalyse wird der minimale, mittlere und maximale spezifische SF₆-Verbrauch daher anhand der Daten der Jahre 2010-2012 und 2014-2015 ermittelt. Die Werte für die Jahre 2014 und 2015 liegen im selben Bereich wie die Werte der Jahre 2010-2012 und bestätigen somit, dass der Wert für das Jahr 2013 keinen realistischen Wert darstellt. Dieser Wert wird daher nicht berücksichtigt. Würde der SF₆-Verbrauch der Jahre 2010-2015 (inkl. 2013) aufsummiert und durch die Summe der aufgeschmolzenen Mengen Magnesium der Jahre 2010-2015 (inkl. 2013)

dividiert, ergäbe sich ein mittlerer spezifischer SF₆-Verbrauch von 0.00043, welcher immer noch kleiner wäre als der aktualisierte maximale spezifische SF₆-Verbrauch von 0.00046.

Jahr	Spezifischer SF ₆ -Verbrauch pro kg Magnesium (kg SF ₆ /kg Mg)
2010	0.00046
2011	0.00033
2012	0.00046
2013	0.00075
2014	0.00037
2015	0.00034

Szenario	kg SF ₆ / kg Mg Projektbeschreibung	kg SF ₆ / kg Mg Aktualisiert
Min	0.00033	0.00033
Mittel	0.00042	0.00039
Max	0.00075	0.00046

Resultat der aktualisierten Wirtschaftlichkeitsanalyse

Analyse 1: Investitionsvergleich: Vorgezogene Umstellung vs. Umstellung auf den 01.01.2017

Investitionsvergleich:

Für die Berechnung des Barwertes wird der kalkulatorische Zinssatz von 3% gemäss Anhang A2 der Vollzugsmitteilung des BAFU verwendet. Dies ist ein konservativer Wert, da er weder die tatsächlichen Kapitalkosten noch Risikoprämien für das Projektrisiko berücksichtigt.

Der Vergleich zeigt, dass die vorgezogene Umstellung auf SO₂ (Projekt) teurer ist (tieferer Barwert) als die Umstellung auf SO₂ auf den 01.01.2017 (Referenz). Durch den Erlös aus dem Verkauf der Bescheinigungen wird das Projekt kostengünstiger als das Referenzszenario.

NPV Projekt	██████████	CHF
NPV Referenz	██████████	CHF
NPV Projekt - NPV Referenz (ohne Bescheinigungen)	██████████	CHF
NPV Projekt (mit Bescheinigungen)	██████████	CHF
NPV Projekt - NPV Referenz (mit Bescheinigungen)	██████████	CHF

Sensitivitätsanalyse:

Für die Sensitivitätsanalyse werden folgende Parameter variiert:

Investitionskosten	-10%-	+10%-
Unterhaltskosten	-10%-	+10%-
Gaspreis SF ₆	-10%-	+10%-
Gaspreis SO ₂	-10%-	+10%-

Zusätzlich berücksichtigt die Sensitivitätsanalyse die drei Szenarien für den spezifischen SF₆-Verbrauch: Min, Mittel, Max.

Das Projekt ist in allen Fällen teurer als das Referenzszenario.

Analyse 2: Benchmarkanalyse über die Projektlaufzeit

Benchmarkanalyse:

Es wurde in der Projektbeschreibung kein eigentlicher Benchmark definiert, sondern aufgezeigt, dass der IRR jeweils negativ war.

Der über die Projektlaufzeit berechnete IRR ist immer noch negativ. Das heisst, dass sich die Umstellung von SF₆ auf SO₂ auch mit den veränderten Daten nicht zurückzahlt.

IRR (ohne Bescheinigungen)	-17%	CHF
IRR (mit Bescheinigungen)	3%	CHF

Sensitivitätsanalyse:

Für die Sensitivitätsanalyse werden dieselben Parameter variiert wie für die Analyse 1. Der IRR bleibt auch dann in allen Fällen negativ.

6.2 Hemmnisanalyse

Es wurde keine Hemmnisanalyse durchgeführt.

6.3 Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsvermindierungen

Kalenderjahr ¹⁰	Ex-post erzielte Emissionsvermindierungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	Ex-ante erwartete Emissionsvermindierungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	Abweichung und Begründung/Beurteilung (ausführlich, wenn die Abweichung >20% beträgt)
1. Kalenderjahr: 2014	0	-317	Wirkungsbeginn war erst am 22.01.2016
2. Kalenderjahr: 2015	0	15'651	Wirkungsbeginn war erst am 22.01.2016
3. Kalenderjahr: 2016	10'478	18'514	Da die Umstellung der Giessanlagen zwischen dem 22.1. 2016 und dem 18.03.2016 realisiert wurde, gab es im Jahr 2016 noch Projektemissionen von 8'351 tCO ₂ , welche in Abzug gebracht werden mussten (SF ₆ -Verbrauch während der Umstellungsphase). In der Projektbeschreibung ging man davon aus, dass die Umstellung im Jahr 2015 abgeschlossen würde. Somit wurden für das Jahr 2016 keine Projektemissionen mehr erwartet. Dies erklärt die Differenz zwischen den ex-post erzielten und den ex-ante erwarteten Emissionsvermindierungen.

7 Sonstiges

¹⁰ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsvermindierungen. Beginnt das Projekt nicht am 1.1. eines Jahres, muss ein 8. Kalenderjahr einbezogen werden. Das 1. und 8. Kalenderjahr sind dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

Monitoringbericht

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers

Anhang

A.1 Belege für Angaben zum Projekt

- [1] A1_Umsetzungsbeginn: Dokument AB21735.pdf

A.2 Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten.

A.3 Unterlagen zum Monitoring.

- [2] A3_Inventar MG und SF6 (Inventar von Magnesium und SF6)
 - [2.1] A3_Eichprotokolle
- [3] A3_DGS_Einkaufsdaten_170524.xlsx (Übersicht über die Magnesiumrechnungen und Rechnungen von ██████████ (SF6, SO2 und N2), Berechnung der Gaspreise)F
- [4] A3_Einkauf MG und SF6 (Rechnungen für Magnesium und SF6)
- [5] A3_Verkauf_MG_2010-2016_Auswertung.xlsx
- [6] A3_Verkauf MG-Produkte (Verkaufte Menge Magnesium 2010-2016)
- [7] A3_Daten_2014-2015 MG und SF6

A.4 Unterlagen zur Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.

- [8] A4_ER_Wirtschaftlichkeitsanalyse_DGS_170612.xlsx (Berechnung der Emissionsverminderungen und aktualisierte Wirtschaftlichkeitsanalyse)

A.5 Unterlagen zu wesentlichen Änderungen

- [9] A5_Daten Wirtschaftlichkeitsanalyse