

Transitgas Wartungsarbeiten an der TRG 11

Deckblatt

Dokumentversion	4.2
Datum	22.02.2021

Gesuchsteller (Unternehmen) ¹	Transitgas AG
Name, Vorname	Ennio Sinigaglia
Strasse, Nr.	Franklinstrasse 27
PLZ, Ort	8050 Zürich
Tel.	+41 44 311 40 55
E-Mail-Adresse	sinigaglia@transitgas.ch

Projektentwickler (Unternehmen)	First Climate (Switzerland) AG
Name, Vorname	Kumli, Claudio Wohlgemuth, Nikolaus
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Tel.	+41 44 298 28 82
E-Mail-Adresse	claudio.kumli@firstclimate.com

Gesuch

- Ersteinreichung (Art. 7 CO₂-Verordnung)
- erneute Validierung zur Verlängerung der Kreditierungsperiode (Art. 8a CO₂-Verordnung)
- erneute Validierung aufgrund einer wesentlichen Änderung (Art. 11 Abs. 3 CO₂-Verordnung)

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

Inhalt

1	Angaben zum Projekt/Programm.....	3
1.1	Projekt-/Programmmzusammenfassung	3
1.2	Typ und Umsetzungsform	3
1.3	Projektstandort	4
1.4	Beschreibung des Projektes/Programmes	4
1.4.1	Ausgangslage	4
1.4.2	Projekt-/Programmziel	9
1.4.3	Technologie	9
1.5	Referenzszenario	11
1.6	Termine.....	12
2	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung	14
2.1	Finanzhilfen	14
2.2	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	14
2.3	Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts	14
3	Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen.....	15
3.1	Systemgrenze und Emissionsquellen	15
3.2	Einflussfaktoren	16
3.3	Leakage	16
3.4	Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben.....	16
3.5	Referenzentwicklung	18
3.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)	19
4	Nachweis der Zusätzlichkeit	21
5	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	23
5.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode	23
5.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.....	26
5.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	26
5.2.2	Wirkungsaufteilung	28
5.3	Datenerhebung und Parameter	29
5.3.1	Fixe Parameter	29
5.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	30
5.3.3	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen	31
5.3.4	Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung	33
5.4	Prozess- und Managementstruktur	36
6	Sonstiges	37
7	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften	38
7.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen.....	38
7.2	Unterschriften	39
	Anhang	40

1 Angaben zum Projekt/Programm

1.1 Projekt-/Programmszusammenfassung

Im Oktober 2020 muss die Transitgas AG Anlagenteile auf drei Stationen der Erdgasleitung TRG 11 sanieren (vgl. Kapitel 1.4.1). Vor den Wartungsarbeiten muss die Pipeline zwischen Wallbach und Däniken gasfrei gemacht werden. Dabei würde Erdgas zuerst bis zu einem Druck von ca. 20 barg an Schweizer Verbrauchern geliefert und danach in die Atmosphäre abgeblasen (vgl. Kapitel 1.5). In diesem Projekt geht es nun darum, das Abblasen des Erdgases zu vermeiden und das Erdgas mittels mobilem Kompressor bis zu einem Druck von 3 barg in die zur TRG 11 parallel verlaufende TRG 21 umzupumpen (vgl. Kapitel 1.4.2 & 0). Die Additionalität des Projekts ergibt sich daraus, dass die Umpumpkosten klar höher sind als die Verluste durch das in die Atmosphäre abgeblasene Erdgas (vgl. Kapitel 4). Im Monitoring wird die Erdgasmenge, welche in der Referenz in die Atmosphäre abgeblasen würde, mit einem Gasmengenzähler gemessen. Der Messprozess soll durch einen Vor-Ort Besuch einer Prüfstelle verifiziert werden (vgl. Kapitel 5).

1.2 Typ und Umsetzungsform

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

Umsetzungsform

- Einzelnes Projekt
 Projektbündel
 Programm

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

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

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

1.3 Projektstandort

Das Projekt wird an der Erdgasleitung «TRG 11» der Transitgas AG durchgeführt, welche von Wallbach im Kanton Aargau über Zeiningen, Zuzgen, Rothenfluh und Lostorf nach Däniken im Kanton Solothurn führt (Abbildung 1). Die Wartungsarbeiten an der TRG 11 finden in Lostorf, Rothenfluh und Wallbach statt (Kapitel 1.4.2). Der mobile Kompressor für das Umpumpen von Erdgas wird in Wallbach aufgestellt.

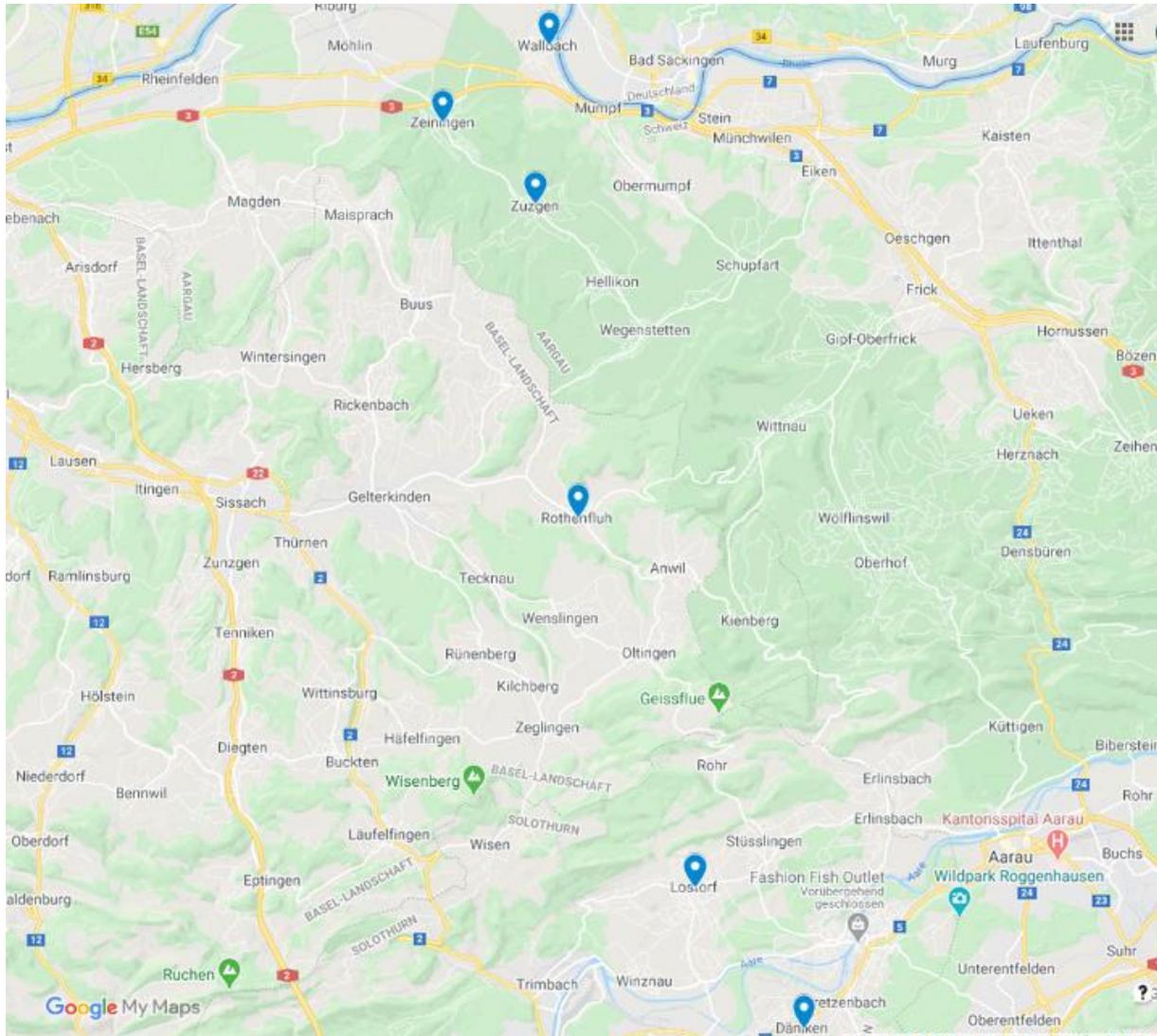


Abbildung 1: Geografische Lage der von der Transitgas AG betriebenen TRG 11.

1.4 Beschreibung des Projektes/Programmes

1.4.1 Ausgangslage

Die Ausgangslage des Projekts ist komplex und umfasst die betriebliche Ausgangslage, die wirtschaftliche Ausgangslage, die projektrelevante Wartung und sonstige aktuelle Wartungen im Jahr 2020. Nachfolgend werden diese Bereiche einzeln dargelegt. Alle zum barometrischen Atmosphärendruck relativen Drücke, werden entsprechend der gängigen Notation mit «barg» bezeichnet.

Betriebliche Ausgangslage

Die Transitgas AG unterhält und betreibt ein Erdgas-Transportsystem, das von der Nord- bis zur Südgrenze der Schweiz reicht. Die Transitgas AG betreibt dieses Transportsystem mit einer Verdichterstation, diversen Schieberstationen und einer Messstation auf Schweizer Gebiet. Die Transitgasleitung ist

das Schweizer Teilstück der Erdgashochdruckleitung, welche die Gasfelder Nordeuropas mit Italien verbindet.

Die Verdichterstation Ruswil ist die Betriebszentrale des Transportsystems von Transitgas AG in der Schweiz (Abbildung 2). Von hier aus wird der nötige Transportdruck aufrechterhalten sowie die gesamte Gasleitung überwacht und gesteuert. Um den notwendigen Betriebsdruck an den Übergabepunkten zu den Abnehmern, sowie den vertraglichen Mindestdruck an den Grenzübergangspunkten zu gewährleisten, muss bei steigenden Transportmengen und damit steigenden Reibungs- und damit Druckverlusten die Verdichterstation Ruswil in Betrieb gehen. Auf der Verdichterstation werden Gasturbinen mit 2 x 10 MW und 2 x 20 MW Leistung betrieben.

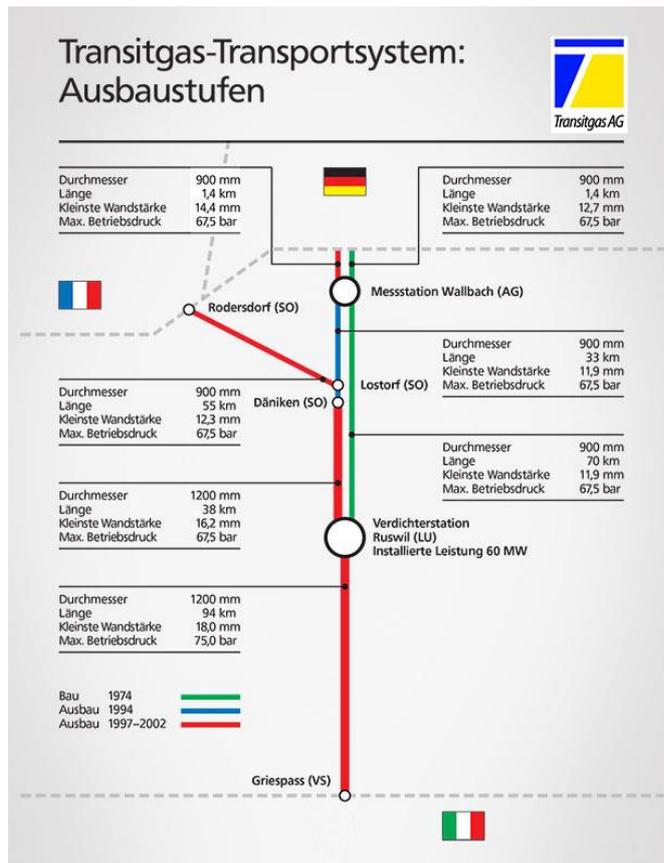


Abbildung 2: Transitgas-Transportsystem mit Verdichterstation Ruswil als Betriebszentrale.

Weiter sind entlang des Transitgas-Transportsystems zur Sicherheit mehrere Schieberstationen installiert. Eine Schieberstation ermöglicht es, eine Leitung im Stör-/Notfall, aber auch zur Durchführung geplanter Wartungsarbeiten, abzusperren und den Gasfluss zu unterbrechen. Aus Gründen der Personen- und Versorgungssicherheit hat die Funktion dieser Stationen (zuverlässige Funktionsfähigkeit und dichter Abschluss) somit eine hohe Priorität.

Wirtschaftliche Ausgangslage

Die Transportkapazität der Transitgas AG wird durch Ihre Shareholder Swissgas und FluxSwiss vermarktet, wobei die Aufteilung der Kapazitäten im sogenannten «Lease Agreement» zwischen FluxSwiss, Swissgas und Transitgas beschrieben ist. Die Transitgas AG tritt in diesem Zusammenhang als reiner technischer Dienstleister auf, welcher für den Betrieb, Unterhalt und den Bau des Systems verantwortlich ist. Auch der Leitungsinhalt (LinePack) ist im Eigentum der Swissgas und FluxSwiss.

FluxSwiss und Swissgas vermarkten ihre Transportkapazitäten kurz- und langfristig und haben unterschiedliche Zielmärkte. Die FluxSwiss hat ausschliesslich das Recht die ihr zugeteilten Kapazitäten für

den Transit zu nutzen bzw. zu verkaufen, während die Swissgas den überwiegenden Teil seiner zuge- teilten Kapazitäten nur für die Versorgung der Schweizer Gasnetze verwenden darf.

Für die anstehende Wartung im Oktober 2020 muss die TRG 11 von Wallbach bis Däniken geschlos- sen und gasfrei gemacht werden, was dazu führt, dass die Transportkapazität der Transitgas AG re- duziert wird. Die verbleibenden Kapazitäten in der parallel verlaufenden TRG 21 werden gemäss den im Lease-Agreement festgehaltenen prozentualen Anteilen während der Wartung auf die Shareholder verteilt.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Die Transitgas AG gehört zu 100% ihren Shareholdern FluxSwiss und Swissgas und erfüllt deren Auf- trag. So ist die Transitgas AG per Lease-Agreement dazu verpflichtet, jederzeit im Sinne und im Inte- resse seiner Shareholder zu handeln und die Pipelines optimal zu betreiben. Ein monetärer Verlust bei Swissgas oder FluxSwiss kommt in diesem Sinne einem monetären Verlust bei der Transitgas AG gleich. Die Transitgas AG ist daher bestrebt, das oben genannte Jahresbudget von 20 Tagen pro Jahr für Wartungen auf keinen Fall zu überschreiten, [REDACTED]

[REDACTED] (Anhang A1.1).

Bescheinigungsrelevante Wartung

Ab 12. Oktober 2020 werden Wartungsarbeiten an der Pipeline TRG11 der Transitgas AG durchge- führt. Für diese Wartungsarbeiten werden der Schieber «CM11.1» in Wallbach und die Verbindungs- leitungen «CM 30.6» und «CM 30.11» in Lostorf geschlossen. Ausserdem wird der Schieber CM11.4 in Däniken geschlossen, wodurch die TRG 11 vom restlichen Gasnetz abgetrennt ist (Abbildung 3). Der abgetrennte Teilabschnitt der TRG 11 ist 32,8 km lang, hat einen Durchmesser von 0,889 m und somit ein geometrisches Volumen von 20'386 m³.

Es handelt sich bei der Wartung primär um zwei Massnahmen:

1. Austausch der Schieberstation «CM 11.3» in Lostorf, welche mehr als 40 Jahre alt ist und bei Bedienung Erdgas in die Atmosphäre emittiert. Dies führt neben des Klimaschadens dazu, dass im Falle von Gasemissionen per Piketteinsatz die Abdichtung gegen Atmosphäre wie- derhergestellt werden muss. Es besteht das latente Risiko, dass der Abdichtungsversuch nicht erfolgreich durchgeführt werden kann und damit eine ad-hoc Ausserbetriebnahme der

TRG11 erforderlich wird, was aus Transport- und Versorgungsgründen zwingend zu vermeiden ist. Zudem kommt hinzu, dass der vor 40 Jahren verbaute Schieber keine sogenannte Block-&Bleed Funktion besitzt und die Dichtigkeit im Durchgang nicht geprüft und de facto auch nicht mehr sichergestellt werden kann. Das hat zur Folge, dass in Notfallsituationen sowie für anfallende Wartungsarbeiten die Gasfreiheit im jeweiligen Streckenabschnitt nicht mehr sichergestellt werden kann. Um die Gasfreiheit wieder sicherstellen zu können, muss der betroffene Schieber ausgetauscht werden.

2. Austausch der Isolierkupplung in Wallbach. Diese Isolierkupplung ist elektrisch leitend, was zur Folge hat, dass der gewünschte kathodische Korrosionsschutz (KKS) für die Leitung TRG11 und TRG12 nicht mehr sichergestellt werden kann. Dieser KKS ist aber zwingend in Funktion zu halten und muss gemäss Behördenauflage im Jahr 2020 wieder sichergestellt werden.

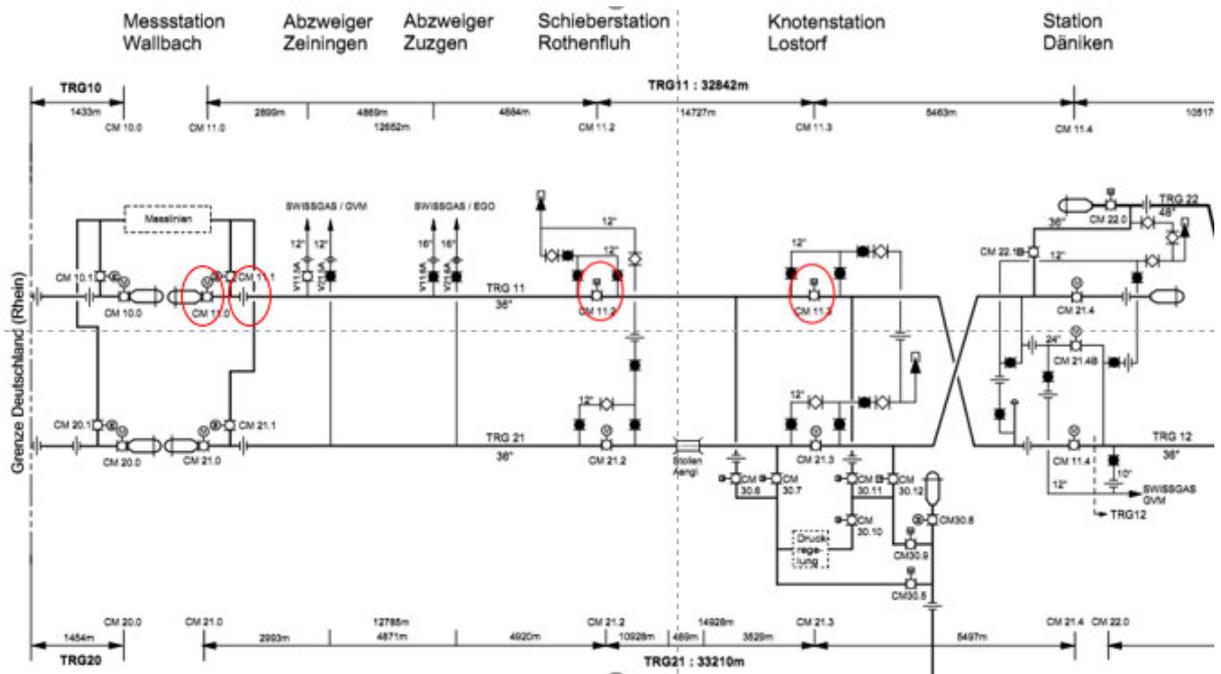


Abbildung 3: Schema der TRG 11 inkl. der auszuwechselnden Schieber und der parallel verlaufenden TRG 21.

Diese beiden Massnahmen müssen aus Integritäts- und Sicherheitsgründen möglichst zeitnah durchgeführt werden. Da der Sperrabschnitt von Wallbach bis Däniken reicht, wurde aus Effizienzgründen entschieden, auch den Schieber «CM 11.2» in Rothenfluh zu ersetzen. Bezüglich Dichtigkeit im Durchgang ist der Schieber in Rothenfluh aus dem gleichen Grund zu ersetzen wie der Schieber in Lostorf. In selbem Sinne wird zudem, ebenfalls in Wallbach, ein Molchenschleusenschieber ausgetauscht, welcher ebenfalls die Dichtigkeit im Durchgang nicht mehr gewährleisten kann.

Für all diese Arbeiten muss die TRG 11 komplett geleert und anschliessend gasfrei gemacht werden. Der Leitungsdruck nördlich der Verdichterstation in Ruswil kann einen Maximaldruck von 67.5 barg annehmen, während der tatsächliche Betriebsdruck in Wallbach über das Jahr hinweg zwischen 55 und ca. 62 barg schwankt. Um bei den Wartungsarbeiten auf wirtschaftlichem Weg möglichst viel Gas an Verbraucher abzugeben und dieses zu «retten», wird im Vorfeld der oben beschriebenen Massnahme im Oktober 2020 der Druck in der TRG 11, mittels Abnahmen von Schweizer Verbrauchern abgesenkt. Das Mass dieser Absenkung ist abhängig vom Zustand der an die Transitgasleitung angeschlossenen Verteilnetze von Swissgas/GVM/EGO, welche in Zeiningen und Zuzgen an die TRG 11 angeschlossen sind. Dabei spielt v.a. der zu diesem Zeitpunkt vorhandene Bedarf und damit der notwendige Mindestdruck in den Verteilnetzen eine wichtige Rolle. Es ist nicht möglich, den Mindestdruck

in den erwähnten Verteilnetzen genau vorauszusagen, da dieser massgeblich vom tatsächlich notwendigen Durchfluss abhängt (hoher Gasbedarf = höherer Übergabedruck, um alle Abnehmer mit ausreichend Gas versorgen zu können).

Für die Gesamtheit der bescheinigungsrelevanten Rohrbauarbeiten wird eine benötigte Zeitdauer von 7 Tagen erwartet. Die Transitgas AG ist verpflichtet, das Eidgenössische Rohrleitungsinspektorat (ERI) über die geplanten Wartungsarbeiten zu informieren. Grundsätzlich wird vor jeder Gasfreimachung ein detailliertes Arbeitsprogramm geschrieben, welches dem Verifizierer vorgelegt wird. Dieses Arbeitsprogramm beschreibt die Vorgehensweise zur Gasfreimachung und Sicherstellung der Gasfreiheit der Leitung während den Wartungsarbeiten. Dieses Schreiben wird dann allen Beteiligten vorgelegt und durch das ERI überprüft und gegebenenfalls revidiert. Grundsätzlich werden bei geplanten Abblasmassnahmen vorgängig die kantonale Einsatzzentrale und das BAZL benachrichtigt.

Sonstige Wartungen im Jahr 2020

In den Sommermonaten ist die Transportauslastung der Transitgasleitungen generell tiefer. Dies liegt insbesondere daran, weil in den Sommermonaten ein stark reduzierter Heizbedarf besteht. Deshalb werden Leitungssanierungen in der Regel immer möglichst auf die Sommermonate geplant. In diesem Sinne sind für die Sommermonate dieses Jahres 8 Tage für die folgenden Massnahmen verbucht, welche neben der oben beschriebenen Massnahme im Oktober 2020 anstehen:

1. 5 Tage: Test an der De-Odorierungsanlage in Deutschland. Diese Tests sind nicht parallel zum vorliegenden Projekt möglich, da die TRG 11 dafür benötigt wird, weil die Gasverbindung von Frankreich nach Deutschland über Ruswil (Zwischenverdichtung) führt. Während also die eine Leitung das Gas von Frankreich nach Ruswil transportiert, wird in der anderen Leitung das Gas bei höherem Druck Richtung Deutschland gesendet. In Frankreich ist das Erdgas in Hochdruckleitungen odoriert, was in Deutschland in den Transportnetzen nicht zulässig ist. Bei diesen Tests wird odoriertes Gas aus Frankreich durch die TRG21/22 nach Ruswil transportiert, wo es verdichtet und durch die TRG11/12 wieder nach Wallbach und weiter nach DE geliefert wird. Die De-Odorierungstests müssen im Sommer passieren, da die entsprechende Reverse-Flow Verträge ab Oktober 2020 gültig sind und die Anlage getestet in Betrieb sein muss. Um das Gas aus Frankreich für die Tests zur Verfügung zu haben sind durch FluxSwiss entsprechende Kürzungen der Transportkapazitäten Richtung Italien vorzunehmen.
2. 3 Tage: Jährliche Sicherheitsüberprüfungen an der Verdichterstation in Ruswil. Diese Arbeiten müssen gesetzlich vorgeschrieben jährlich stattfinden und sind synchronisiert mit ähnlichen Tätigkeiten in Masera (Verdichterstation in Italien der Snam Retegas) und Hügelsheim (Verdichterstation in Deutschland der OGE). Parallel dazu findet der Austausch der Isolierkupplung an der TRG 20 in Wallbach statt. Diese Arbeiten können nicht parallel zur Wartung an TRG 11 durchgeführt werden, da es in diesem Fall zu einem Komplettunterbruch der Versorgung aus D im Oktober kommen würde, was u.a. für die Versorgung der Schweiz nicht akzeptiert werden kann. Die Arbeiten können auch nicht parallel zu den Tests an der De-Odorierungsanlage durchgeführt werden, da dann ja die Leitung nach Deutschland (TRG 20) benötigt wird.

Wie weiter oben beschrieben, darf [REDACTED] aufgrund von Wartungsarbeiten nur während 20 Tagen im Jahr die vereinbarten Vorhaltekapazitäten nicht erfüllen. Danach müssen generierte Erträge zurückbezahlt werden, was aus wirtschaftlichen Gründen auf jeden Fall verhindert werden muss. Daher verbleiben für die Durchführung der Massnahmen an der TRG 11 noch maximal 12 Tage.

Risiken

Im Rahmen der oben dargestellten Wartungsarbeiten, fallen verschiedene Risiken an, welche die für die Sanierung benötigte Zeit verlängern können. Dazu gehören insbesondere die folgenden Punkte:

1. Verspringen der Leitung beim Schneiden der Leitung: In diesem Fall muss die Leitung während 1-2 Tagen freigelegt werden, bis die Spannung aus der Leitung genommen wurde. Das Auftreten dieses Falles wird als «selten» betrachtet;
2. Schweissnahtfehler: In diesem Fall muss die Schweissnaht repariert werden, was 1 Tag in Anspruch nimmt. Auch dieses Vorkommnis ist «selten», da kompetente Rohrbau-Firmen eingesetzt werden und gemäss dem Stand der Technik geschweisst wird;
3. Schweissunterbruch aufgrund von Gewitter: In diesem Fall muss aus Arbeitssicherheitsgründen die Arbeit niedergelegt werden, bis sich die meteorologische Situation beruhigt hat. Auch dieses Ereignis ist im Monat Oktober «selten». Gemäss Meteo Schweiz beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass im Monat Oktober ein Gewitter auftritt, bei rund 0,3 %⁵. Ein Gewitter kann erfahrungsgemäss von 0.5 bis 1 Tag in Anspruch nehmen.

Leider gibt es zu den genauen Häufigkeiten und Eintretenswahrscheinlichkeiten keine zuverlässigen Daten. Die obigen Aussagen wurden subjektiv eingeschätzt. Auch wenn die oben dargelegten Risiken alle selten sind, muss die Transitgas AG vermeiden, zusätzliche Risiken auf sich zu nehmen, welche dazu führen könnten, dass die oben beschriebenen 12 Tage überschritten werden.

Da Transitgas die Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Eintretens mehrerer Fehler als klein beurteilt, wird jedoch auf einen Zeitpuffer, der diese Risiken abfedert, verzichtet.

1.4.2 Projekt-/Programmziel

Wie in Kapitel 1.4.1 beschrieben, werden im Rahmen der Leitungssanierung an der TRG 11 im Oktober 2020, Gasmengen bis zum Druck der von der Swissgas betriebenen Verteilnetze an Schweizer Verbraucher geliefert. Weitere Teilmengen sollen mit einem mobilen Verdichter in die parallele Gasleitung «TRG 21» umpumpt werden. Dies ist für die Transitgas AG in jedem Fall stark unwirtschaftlich, da die Miete und die Betriebskosten eines geeigneten mobilen Kompressors den Wert des zusätzlich geretteten Gases bei weitem übersteigen (vgl. Kapitel 4). Deshalb ist es für den Gaslieferanten einfacher und ökonomischer jenes restliche Gas in die Atmosphäre abzublasen, was auch der üblichen Praxis entspricht.

Das Projektziel besteht nun darin, das klimaschädliche CH₄, welches sich nach der erwähnten Lieferung an Schweizer Verbraucher noch in der TRG 11 befindet, nicht in die Atmosphäre abzublasen, sondern mit einem mobilen Kompressor in die Parallelleitung TRG 21 umzupumpen.

1.4.3 Technologie

Für das Umpumpen von der TRG 11 in die TRG 21 wird in Wallbach ein mobiler Kompressor der Firma «Open Grid Europe» eingesetzt, mit welchem bis zu einem Eingangsdruck von 3 barg umpumpt werden kann⁶. Der maximale Destinationsdruck in der TRG 21 beträgt 67.5 barg, während sich der historische Betriebsdruck im Oktober in Wallbach, genauso wie in der TRG 11, um die 59 barg bewegt (vgl. Anhang A1.2). Den maximalen Betriebsdruck der Leitung TRG 21 durch den Umpumpvorgang zu erreichen ist nicht möglich, weil man mit der TRG 21 in ein sehr grosses System pumpt, welches in Richtung Deutschland und Italien geöffnet ist (kein Überdruck möglich).

Das nach der Lieferung an Schweizer Verbraucher in der TRG 11 enthaltene CH₄, welches aufgrund der Wartungsarbeiten im Oktober 2020 in die Atmosphäre gelangen würde, wird dadurch minimiert, dass die Swissgas Ihr Netz in Zeiningen und Zuzgen vom zum Beginn der Wartung herrschenden historischen Betriebsdruck, welcher zwischen 40 und 50 barg liegt, in Zeiningen auf bis zu 20 barg und in

⁵ <https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/wetter/wetterbegriffe/gewitter/gewitter-und-blitzhaeufigkeit-in-der-schweiz.html>

⁶ <https://oge.net/de/fuer-kunden/dienstleistungen/technische-dienstleistungen/netzprodukte/mobile-verdichter>

Zuzgen auf bis zu 40 barg absenkt (vgl. Anhang A1.3). Danach wird das verbleibende Erdgas im Projekt in die Parallelleitung TRG 21 umgepumpt. Das nach dem Umpumpen verbleibende CH₄ wird dann in die Atmosphäre abgeblasen. Im Projekt ist das folgende Vorgehen geplant:

1. Absenkung des Druckes in der TRG 11 ohne mobilen Verdichter von rund 59 barg auf 40 barg mittels direkter Abgabe von Gas an die Swissgas, welche das Gas an Schweizer Verbraucher liefert (Anhang A1.4). Dieser erste Prozessschritt wird in Zeiningen und in Zuzgen durchgeführt (beide relevanten Übergabestellen) und nimmt voraussichtlich ca. 5.5 Stunden in Anspruch.
2. Absenkung des Druckes in der TRG 11 von 40 barg auf 27 barg mittels Abgabe von Gas an die Swissgas und paralleles Umpumpen in die TRG 21 mit dem mobilen Kompressor in Wallbach. Die direkte Abgabe an Swissgas wird in diesem zweiten Prozessschritt ausschliesslich über Zeiningen durchgeführt, weil in Zuzgen das Netz der Swissgas aus betrieblichen Gründen nur bis 40 barg abgesenkt werden kann. Um den Prozess zu beschleunigen, wird parallel zur Druckabsenkung in Zeiningen auch schon mittels mobilem Kompressor in Wallbach in die TRG 21 umgepumpt. Dieser parallele Arbeitsschritt ist notwendig, weil Zeiningen, wie in Tabelle 2 dargestellt, im Verhältnis zu Zuzgen nur eine kleine Gasmenge abnehmen kann und daher die alleinige Druckabsenkung durch Lieferung an Swissgas zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde. Die parallele Abgabe an Zeiningen und das Umpumpen bis 27 barg nehmen ca. 5.7 Stunden in Anspruch (vgl. Anhang A3.1).
3. Absenkung des Druckes in der TRG 11 von 27 barg auf ca. 20 barg mittels Abgabe von Gas an die Swissgas über Zeiningen inkl. parallelem Umpumpen in die TRG 21 (Wallbach). Dieser Projektschritt geschieht analog zu Schritt 2 und nimmt ca. 3.6 Stunden in Anspruch.
4. Absenkung des Druckes in der TRG 11 durch ausschliessliches Umpumpen in die TRG 21 mittels mobilem Kompressor in Wallbach von 20 barg bis 3 barg. Dieser Projektschritt nimmt ca. 34 Stunden in Anspruch (Anhang A3.1).
5. Abblasen von Erdgas von 3 barg bis 0 barg und Spülen der TRG 11 mit Stickstoff/Luft zur Herstellung der Gasfreiheit, welche Grundvoraussetzung für das sichere Arbeiten darstellt. Dieser Projektschritt nimmt ca. 12 Stunden in Anspruch.

Alle fünf dargestellten Projektschritte nehmen gemeinsam ca. 60.8 Stunden in Anspruch (2.5 Tage). Gemeinsam mit den 7 Tagen für die eigentlichen Massnahmen und einem Tag für die erneute Inbetriebnahme der TRG 11, ergibt das in Summe eine Zeitdauer von 10.5 Tagen.

Die Tabelle 1 illustriert die Leitungen der Transitgas AG, welche zu den verschiedenen Prozessschritten für die Lieferung von Gas an die Swissgas und somit für die Abgabe an Schweizer Verbraucher verwendet werden.

	ZEI	ZUZ
Druck [barg]:	Verwendete Leitung für Lieferung	
bis 40	TRG11	TRG11
bis 27	TRG11	TRG21
bis 20	TRG11	TRG21
<20	TRG21	TRG21

Tabelle 1: Leitung zur Lieferung von Gas an Swissgas über Zeiningen und Zuzgen während verschiedenen Prozessschritten in Abhängigkeit der Drücke.

Die Tabelle 2 zeigt die Gasmengen, welche ohne Umpumpen direkt von der TRG 11 und in Abhängigkeit der Drücke über Zeiningen und/oder Zuzgen an die Swissgas geliefert werden.

	ZEI	ZUZ
Druck [barg]:	Menge [kNm ³ /h]	
bis 40	10-12	70
bis 27	10-12	0
bis 20	4	0
<20	0	0

Tabelle 2: Von der TRG 11 direkt gelieferte Gasmengen, welche in Abhängigkeit der Drücke an die Swissgas über Zeiningen und/oder Zuzgen geliefert werden.

Für die Transitgas AG ist es erforderlich, dass die gesamte Umsetzung des Projekts, nicht mehr als 12 Tage in Anspruch nimmt, um die jährlich verfügbare Zeit für Wartungen von 20 Tagen nicht zu überschreiten (vgl. Kapitel 1.4.1).

Das in diesem Kapitel dargelegte Vorgehen ist so konzipiert, dass möglichst viel Erdgas an Schweizer Verbraucher geliefert werden kann und ist mit der Swissgas abgestimmt. Dadurch wird sowohl ein allfälliger Gewinnverlust der Swissgas verhindert als auch der Ausgangsdruck im Referenzszenario möglichst tief gehalten, was konservativ ist. Die in Tabelle 1 und 2 angestrebten Drücke sind die Mindestdrücke, welche in den jeweiligen Netzen der Swissgas erreicht werden können. Das technisch abgestimmte Vorgehen wird in einer sogenannten «Schaltanweisung» dargelegt, welche dazu verwendet wird, das korrekte Vorgehen während der Wartung im Oktober bei Transitgas AG und den anderen Beteiligten wie Swissgas, sicherzustellen. Diese Schaltanweisung ist zum Zeitpunkt der Erstellung der Projektbeschreibung noch nicht fertiggestellt und sie wird daher zusammen mit dem Arbeitsprogramm für das ERI, nach der Umsetzung des Projektes dem Verifizierer vorgelegt.

1.5 Referenzszenario

In der Herleitung des Referenzszenarios geht es darum zu zeigen, ab welchem Druck es ohne die Zuhilfenahme des Erlöses von Bescheinigungen am wahrscheinlichsten ist, dass Erdgas in die Atmosphäre abgeblasen würde. In diesem Zusammenhang generieren verschiedene Referenzszenarien verschiedene Ausgangslagen bezüglich der Kostenstruktur und der benötigten Zeit. So sind es die Zeit und die Kosten, welche zur Definition des Referenzszenarios die beiden wesentlichen Parameter darstellen. Die Zeit ist deshalb ein limitierender Faktor, weil nach Ablauf von 12 Tagen Gewinnverluste für die Shareholder der Transitgas AG resultieren (Kapitel 1.4.1). Es gilt zu beachten, dass umso weniger Bescheinigungen für die Transitgas AG resultieren, je tiefer der Druck im Referenzszenario definiert wird und umso konservativer ist daher das Referenzszenario. Für dieses Projekt stehen die folgenden zwei Referenzszenarien zur Diskussion:

1. Gas aus der TRG 11 wird bis zu einem Druck von ca. 20 barg (Mindestdruck im Verteilnetz der Swissgas) ohne mobilen Kompressor über Zeiningen und Zuzgen an die Swissgas und somit an Schweizer Verbraucher geliefert. Das restliche Gas wird in die Atmosphäre abgeblasen.
2. Gas aus der TRG 11 wird parallel bis zu einem Druck von ca. 20 barg über Zeiningen und/oder Zuzgen direkt an die Swissgas geliefert und gleichzeitig mit Hilfe eines mobilen Kompressors in die TRG 21 umgepumpt, von wo das Gas anschliessend sowohl an die Swissgas als auch in den Transitverkehr geht. Ab einem Druck von ca. 20 barg, wird das restliche Erdgas bis zu einem Druck von 3 barg ausschliesslich in die TRG 21 umgepumpt. Das restliche Gas wird bei einem Druck von 3 barg in die Atmosphäre abgeblasen.

Szenario	Kosten	Zeitbedarf für die gesamte Wartung
1	Wert des abgeblasenen Gases: ██████████	12 Tage
2	Kosten des Verdichters: ██████████	10.5 Tage

Tabelle 3: Darstellung der Kosten und des Zeitbedarfs der verschiedenen Referenzszenarien.

Die übliche Praxis bei solchen Sanierungsmassnahmen ist das Szenario 1. Dabei wird der Druck in der TRG 11 soweit wie es die Zeit erlaubt abgesenkt. Danach wird das verbleibende Erdgas in die Atmosphäre abgeblasen.

Die angenommenen 20 barg entsprechen einem von der Swissgas als Grössenordnung und Erfahrungswert angegeben Richtwert, bis zu welchem das Netz abgesenkt werden kann, ohne die Versorgungssicherheit von Abnehmern zu gefährden. Da die Versorgungslage massgebend ist, kann der effektive Mindestdruck auch von den 20 barg abweichen (vgl. Kapitel 5). Die Übergabemengen in der betrachteten Schaltanweisung wurden so hoch wie theoretisch möglich angesetzt, um möglichst viel Gas zu retten. Das Umpumpen des nach Abgabe an Swissgas verbleibenden Erdgases ist betrieblich nicht erforderlich und gesetzlich nicht vorgeschrieben. Ein Umpumpen in die Parallelleitung TRG 21 wird erst in Erwägung gezogen, wenn der Wert des umgepumpten Gases die Kosten des mobilen Verdichters decken und somit ein positiver Cash-Flow generiert werden kann. Dieser Umstand ist gemäss Tabelle 3 nicht gegeben (Anhang A3.1).

Somit wird klar, dass für die Hinzunahme eines mobilen Verdichters Bescheinigungen nötig sind. Ex-ante wird der Referenzdruck für die Abgabe an Swissgas auf 20 barg festgelegt, danach würde das Gas in der Referenz, wie oben dargelegt, abgeblasen werden. Das Szenario 1 wird somit als Referenzszenario festgelegt. Dieses ex-ante Referenzszenario hat zum Zweck, die Situation im Vorfeld des Projekts möglichst realistisch einzuschätzen, um wesentlichen Änderungen vorzubeugen. Das effektive Referenzszenario wird ex-post anhand der effektiv erreichten Übergabemengen an die Swissgas genau bestimmt und kann vom ex-ante Referenzszenario abweichen (vgl. Kapitel 5).

1.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn: Das Datum des Umsetzungsbeginns wird durch den Mietvertrag des mobilen Kompressors definiert.	16.06.2020	Der Umsetzungsbeginn des Projekts wird nachgewiesen durch die Bestellung des Kompressors (Anhang A1.6).
Wirkungsbeginn: Der Wirkungsbeginn findet mit der Umsetzung der geplanten Sanierung der TRG 11 statt.	12.10.2020	Beginn Wartungsarbeiten

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Projektes/Programms in Jahren:	2 Wochen	Eigentlich 12 Tage. Dauer der Wartungsarbeiten. Derzeit ist keine Wiederholung geplant.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Es handelt sich um eine einzelne Massnahme, welche innerhalb von 2 Wochen umgesetzt ist.		
--	--	--

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	12.10.2020	-
Ende 1. Kreditierungsperiode:	Ende der Wartungsarbeiten	
Weitere Kreditierungsperioden		
Beginn 2. Kreditierungsperiode:	n.a.	-
Ende 2. Kreditierungsperiode	n.a.	

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

2.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Projekt/Programm bzw. Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen⁷?

- Ja
 Nein

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

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

- Ja
 Nein

Die Transigas AG untersteht der Emissionshandelspflicht, da Sie gemäss Artikel 40 der CO₂-Verordnung mehrere Gasturbinen mit einer Gesamtfeuerungsleistung von mehr als 20 MW betreibt. Die 4 installierten Gasturbinen in Ruswil dienen der Erhöhung des Systemdrucks bis zu 75 barg Richtung Süden, womit der Durchsatz des Gases auf der Nord-Südachse entsprechend der geforderten Leistung jederzeit sichergestellt werden kann. Alle Gasturbinen werden dabei direkt von der Erdgasleitung gespiesen.

Durch das vorliegende Projekt wird die Emission von Methan vermieden, welches im EHS nicht relevant ist. Zudem betragen die Gesamtemissionen der vier Gaskompressoren in der Verdichterstation Ruswil seit 2005 jährlich über 25'000 t CO₂, wobei sich alle im EHS erhaltenen Zuteilungen ausschliesslich auf den Betrieb jener Gasturbinen beziehen. Durch das Umpumpen des Erdgases von der TRG 11 in die TRG 21, welches durch zwei mobile Verdichter ausgeführt wird, wird der Betrieb der Turbinen in Ruswil nicht beeinflusst. Daher gibt es keine Schnittstelle zwischen dem CH-EHS und dem Kompensationsmechanismus.

2.3 Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung; s. auch Art. 10 Abs. 5 CO₂-Verordnung)?

- Ja
 Nein

In diesem Projekt werden keine weiteren Finanzhilfen bezogen. Das Projekt wird nur beim BAFU registriert. Die daraus resultierenden Bescheinigungen fliessen exklusiv an KliK (vgl. Anhang A1.7). Demnach sind keine Doppelzählungen möglich und keine Wirkungsaufteilungen nötig.

⁷ 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 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

Systemgrenze

In Abbildung 4 wird die Systemgrenze des Projekts dargestellt. Erdgas wird in einem ersten Schritt von der TRG 11 durch ein Druckgefälle in das Netz der Swissgas abgegeben, von wo das Erdgas an Schweizer Verbraucher geliefert wird. In einem zweiten Schritt wird das verbliebene Erdgas mittels eines mobilen Kompressors von der TRG 11 in die TRG 21 umpumpt. Dabei entstehen Projektemissionen durch das Verbrennen von Erdgas, welches für den Betrieb des mobilen Kompressors notwendig ist. Die durch den Transport des mobilen Kompressors verursachten Emissionen, sind für die Berechnung der Projektemissionen vernachlässigbar (vgl. Kap. 3.4). Weil der Kompressor technisch nicht in der Lage ist, bis zu einem Druck von 0 barg umzupumpen, wird nach dem Umpumpen das restliche Erdgas in die Atmosphäre abgeblasen. In der Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen ist dies eine Projektemission, weil dieses Gas auch in der Berechnung der erwarteten Referenzemissionen in die Atmosphäre entlassen worden wäre. Das effektiv umpumpte Erdgas wird ex-post direkt mittels kalibriertem Gasmengenzähler gemessen.

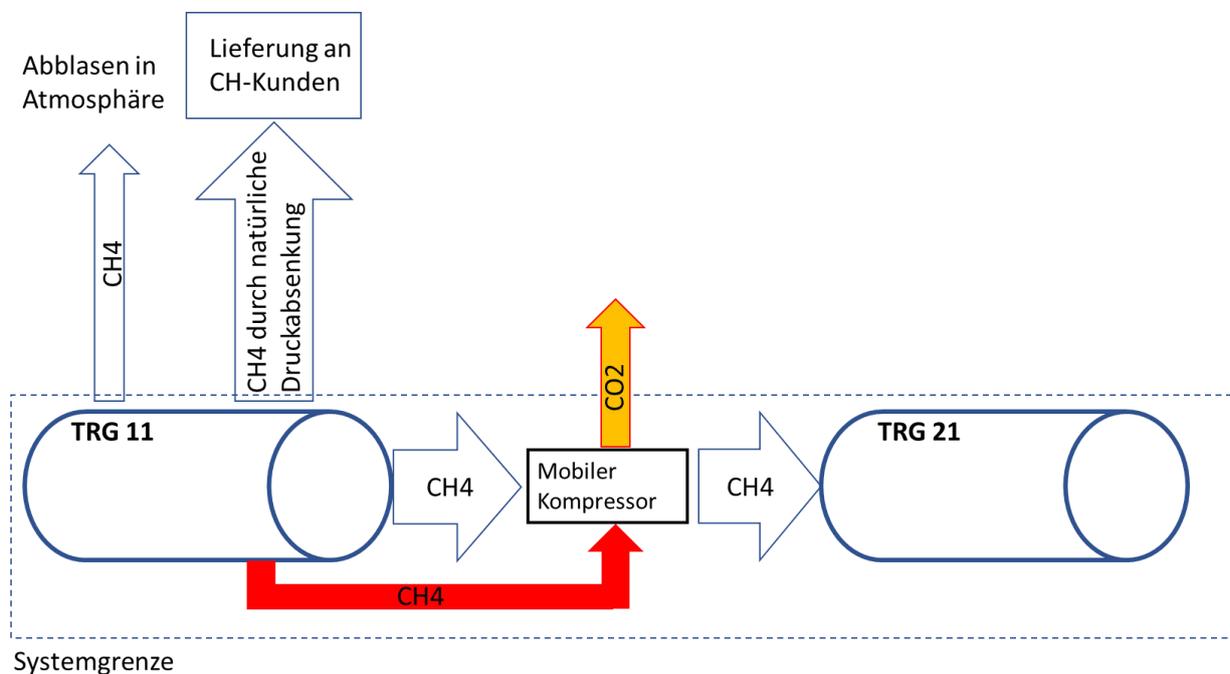


Abbildung 4: Darstellung der Systemgrenze und aller Treibhausgasflüsse.

Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen	Abgeblasenes Erdgas ab 3 barg	CH ₄	ja	Wenn der technische Mindestdruck erreicht ist, ab welchem der mobile Kompressor nicht mehr in der Lage Erdgas umzupumpen, muss das verbleibende Erdgas abgeblasen werden. Dieser Aspekt wird nur im Rahmen der erwarteten Projektmissionen berücksichtigt. Ex-post wird das umgepumpte Erdgas direkt gemessen. Es dürfen keine Leckagen in der Verbindungsleitung von TRG11 nach TRG21 und im mobilen Verdichter vorhanden sein, somit gibt es beim Umpumpen auch keine Projektmissionen.
	Betrieb mobiler Verdichter	CO ₂	ja	Der mobile Verdichter verwendet für seinen Betrieb direkt das Erdgas, welches umgepumpt wird.
	Transport des mobilen Verdichters	CO ₂	nein	Die durch den Transport des mobilen Verdichters verursachten Emissionen sind so gering, dass diese vernachlässigt werden können (vgl. Kap. 3.4).
Referenzentwicklung des Projekts	Abgeblasenes Erdgas ab ca. 20 barg	CH ₄	ja	Erdgas wird bis zu einem TRG11-Leitungsdruck von ca. 20 barg an CH-Kunden abgegeben und dann abgeblasen (vgl. Kap. 1.5).

3.2 Einflussfaktoren

Als Einflussfaktoren wird die von der Netz- und Bedarfssituation abhängige Druckabsenkung in den Verteilnetzen der Swissgas und der zum Zeitpunkt der Wartung aktuelle Erdgaspreis identifiziert. Diese beiden Parameter werden im Monitoring erfasst (Kapitel 5.3.4). Zudem ist als Einflussfaktor das Wetter zu nennen und in diesem Zusammenhang die Temperatur und der barometrische Druck. Die Temperatur und der barometrische Druck fliessen ein in die Plausibilisierung der im Monitoring gemessenen, umgepumpten Gasmengen. Da das Projekt in diesem Jahr umgesetzt wird, sind keine Änderungen der rechtlichen Vorgaben zu erwarten.

3.3 Leakage

Das Umpumpen von Erdgas von der TRG 11 in die TRG 21 generiert keine zusätzlichen Emissionen ausserhalb der Systemgrenze und somit kein Leakage.

3.4 Projektmissionen/Emissionen der Vorhaben

Nach dem Umpumpen steht das verbliebene Erdgas unter einem erwarteten Druck von 3 barg und wird in die Atmosphäre abgeblasen. Dieses in die Atmosphäre abgeblasene Erdgas muss ex-ante als Projektmission angerechnet werden, weil dieses Gas ex-ante auch in der Referenz als abgeblasen erfasst wird.

Um die Projektmissionen für das bei 3 barg abgeblasene Erdgas zu berechnen, muss unter Anwendung von (1) hergeleitet werden, wie hoch das Gasvolumen in der TRG 11 bei einem Betriebsdruck von 3 barg ist.

$$(1) \quad V_{N_{PE}} = \frac{T_N}{T} * \frac{(p_{baro.} + p_{eff. PE})}{p_N} * V_b * \frac{1}{K}$$

wobei:

$V_{N_{PE}}$ = Erwartetes Gasvolumen in der TRG 11 nach dem Umpumpen in die TRG 21 bei 3 barg [Nm^3] = 76'935 Nm^3

T_N = Normtemperatur [K] = 273.15 K

T = Effektive Gastemperatur [K] = 290 K

$p_{baro.}$ = Barometrischer Druck [bar] = 0.97869 bar

$p_{eff. PE}$ = Überdruck in der Leitung vor dem Gaszähler [barg] = 3 barg

p_N = Normdruck [bar] = 1.01325 bar

V_b = Volumen der TRG 11 [m^3] = 20'386 m^3 (Länge = 32'842 m, Durchmesser = 0.889 m)

K = Kompressibilitätszahl bei 3 barg [-] = 0.98

wobei:

$$(2) \quad p_{baro} = p_N - \left(H \frac{\partial p}{\partial H} \right)$$

wobei:

H = Meereshöhe Wallbach [m ü. M] = 288 m ü. M

$\frac{\partial p}{\partial H}$ = Druckveränderung pro Höhenveränderung [bar/meter] = 0.00012 bar/meter

Mit dem Gasvolumen kann nun unter Einbezug der CH_4 -Konzentration und dem molaren Volumen eines idealen Gases berechnet werden, wie viele CH_4 -Moleküle sich effektiv in der Leitung befinden (Formel (3)).

$$(3) \quad Mol_{CH_4(PE)} = \frac{V_{N_{PE}} * C_{CH_4}}{MV_{IG}}$$

wobei:

$Mol_{CH_4(PE)}$ = Anzahl CH_4 -Moleküle in der TRG 11 bei 3 barg [mol] = 3'185'314 mol

C_{CH_4} = CH_4 -Konzentration im Erdgas [Vol-%] = 92.8%⁸

MV_{IG} = Molares Volumen eines idealen Gases [Nm^3/mol] = 0.022414 Nm^3/mol

Unter Anwendung von Formel (4) können nun die erwarteten Projektemissionen berechnet werden.

$$(4) \quad PE_L = \frac{Mol_{CH_4(PE)} * MM_{CH_4} * GWP_{CH_4}}{1'000'000}$$

wobei:

PE_L = Projektemission von der TRG 11 bei einem Leitungsdruck von 3 barg [t CO_2] = 1'278 t CO_2

MM_{CH_4} = Molgewicht CH_4 [g/mol] = 16.043 g/mol

GWP_{CH_4} = Global Warming Potential von CH_4 [t $CO_2/t CH_4$] = 25 t $CO_2/t CH_4$

Zudem müssen die Projektemissionen erfasst werden, welche sich aus dem Erdgas für den Betrieb des mobilen Verdichters ergeben (Formel (5)).

$$(5) \quad PE_B = V_G * T_B * A_V * EF_G$$

wobei:

PE_B = Projektemission durch den Betrieb des mobilen Kompressors [t CO_2/a] = 35 t CO_2

V_G = Verbrauch an Erdgas für den Betrieb des mobilen Kompressors [Nm^3/h] = 250 Nm^3/h ⁹

T_B = Benötigte Zeit für den Betrieb des mobilen Kompressors [h] = 34 Stunden

A_V = Anzahl mobile Verdichter [-] = 2

⁸ https://www.swissgas.ch/fileadmin/user_upload/swissgas/downloads/Erdgaseigenschaften_2018_SG_D.pdf

⁹ <https://oge.net/de/fuer-kunden/dienstleistungen/technische-dienstleistungen/netzprodukte/mobile-verdichter>

$$EF_G = \text{Emissionsfaktor für den Verbrauch von Erdgas [t CO}_2\text{/Nm}^3] = 0.00205 \text{ t CO}_2\text{/Nm}^3$$

Es stellt sich ausserdem die Frage, inwiefern die Emissionen aus dem Transport des mobilen Verdichters als Projektemissionen angerechnet werden müssen. Die beiden mobilen Verdichter werden von der Firma OGE aus Essen nach Wallbach transportiert, wobei zwei Zugmaschinen mit einem Verbrauch von je 35 l Diesel/100 km eingesetzt werden. Das ergibt gesamthaft eine Transportemission von 2.1 Tonnen CO₂, was 0.2% der gesamten Projektemissionen entspricht. Auf die Erfassung der Projektemissionen durch Transport wird daher verzichtet.

Die finale Berechnung der Projektemissionen setzt sich zusammen aus der Summe aus den Emissionen aus dem bei 3 barg abgeblasenen Gas und den Emissionen aus dem Betrieb der beiden mobilen Verdichter (Formel (6) & Anhang A 3.1).

$$(6) \quad PE = PE_L + PE_B$$

wobei:

PE = Projektemission beim Umpumpen von der TRG 11 in die TRG 21 und anschliessendem Abblasen von Erdgas bei 3 barg [t CO₂] = 1'313 t CO₂

3.5 Referenzentwicklung

Wie in Kapitel 1.5 beschrieben, wird im ex-ante Referenzszenario Erdgas bis zu einem Druck von 20 barg an Schweizer Verbraucher geliefert und danach abgeblasen. Für die ex-ante Berechnung der Referzemissionen stellt sich also die Frage, welcher CH₄-Masse ein Erdgasdruck von 20 barg entspricht. Auch hier wird wieder der Ansatz gewählt, in welchem über die Berechnung des Volumens in Nm³ die Anzahl CH₄-Moleküle und daraus die Masse hergeleitet wird.

Um dies zu berechnen, muss unter Anwendung von Formel (7) hergeleitet werden, wie hoch das Gasvolumen in der TRG 11 bei einem Betriebsdruck von 20 barg ist.

$$(7) \quad V_{N,RE} = \frac{T_N}{T} * \frac{(p_{baro} + p_{eff,RE})}{p_N} * V_b * \frac{1}{K}$$

wobei:

V_{N,RE} = Erwartetes Gasvolumen in der TRG 11 nach Lieferung an CH-Verbraucher bei 20 barg [Nm³] = 427'469 Nm³

T_N = Normtemperatur [K] = 273.15 K

T = Effektive Gastemperatur [K] = 290 K

p_{baro.} = Barometrischer Druck [bar] = 0.97869 bar

p_{eff,RE.} = Überdruck in der Leitung vor dem Gaszähler [barg] = 20 barg

p_N = Normdruck [bar] = 1.01325 bar

V_b = Geometrisches Volumen der TRG 11 [m³] = 20'386 m³

K = Kompressibilitätszahl bei 20 barg [-] = 0.93

wobei:

$$(8) \quad p_{baro} = p_N - (H \frac{\partial p}{\partial H})$$

wobei:

H = Meereshöhe Wallbach [m ü. M] = 288 m ü. M

$\frac{\partial p}{\partial H}$ = Druckveränderung pro Höhenveränderung [bar/meter] = 0.00012 bar/meter

Mit dem Gasvolumen kann nun unter Einbezug der CH₄-Konzentration und dem molaren Volumen eines idealen Gases berechnet werden, wie viele CH₄-Moleküle sich effektiv in der Leitung befinden (Formel (9)).

$$(9) \quad \mathbf{Mol}_{CH_4(RE)} = \frac{V_{NRE} * C_{CH_4}}{MV_{IG}}$$

wobei:

$Mol_{CH_4(RE)}$ = Anzahl CH₄-Moleküle in der TRG 11 bei 20 barg [mol] = 17'698'384 mol

C_{CH_4} = CH₄-Konzentration im Erdgas [Vol-%] = 92.8%

MV_{IG} = Molares Volumen eines idealen Gases [Nm³/mol] = 0.022414 Nm³/mol/

Unter Anwendung von Formel (10) können nun die erwarteten Referenzemissionen berechnet werden (Anhang A 3.1).

$$(10) \quad \mathbf{RE} = \frac{\mathbf{Mol}_{CH_4(RE)} * \mathbf{MM}_{CH_4} * \mathbf{GWP}_{CH_4}}{1'000'000}$$

wobei:

RE = Referenzemission von der TRG 11 bei einem Leitungsdruck von 20 barg [t CO₂] = 7'098 t CO₂

MM_{CH_4} = Molgewicht CH₄ [g/mol] = 16.043 g/mol

GWP_{CH_4} = Global Warming Potential von CH₄ [t CO₂/t CH₄] = 25 t CO₂/t CH₄

3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Wie in Formel (11) beschrieben, ergeben sich die erwarteten Emissionsverminderungen aus der Differenz zwischen den erwarteten Referenzemissionen und den erwarteten Projektemissionen (Anhang A 3.1).

$$(11) \quad \mathbf{ER} = \mathbf{RE} - \mathbf{PE} - \mathbf{Leakage}$$

wobei:

ER = generierte Emissionsreduktion durch das Umpumpen von Erdgas [t CO₂/a] = 5'785 t CO₂

RE = Referenzemissionen [t CO₂/a] = 7'098 t CO₂

PE = Projektemissionen [t CO₂/a] = 1'313 t CO₂

$Leakage$ = Durch das Projekt generiertes Leakage [t CO₂/a] = 0 t CO₂

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Kalenderjahr ¹⁰	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO ₂ eq)	Erwartete Projektentwicklung ¹¹ (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsvermindierungen (in t CO ₂ eq)
1. Kalenderjahr: 2020 Annahme Zeitpunkt Wirkungsbeginn: 05.10.2020 bis zum Ende der Wartung	7'098	1'313	0	5'785
2. Kalenderjahr: 2021				
3. Kalenderjahr: 2022				
4. Kalenderjahr: 2023				
5. Kalenderjahr: 2024				
6. Kalenderjahr: 2025				
7. Kalenderjahr: 2026				
8. Kalenderjahr: 2027				

In der 1. Kreditierungsperiode (= Summe 1.-8. Kalenderjahr)				
Über die Projektdauer				

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

Es handelt sich hier um eine einmalige Massnahme während der Wartung der Schieber im Oktober 2020. Die Kreditierungsperiode endet daher unmittelbar nach der Umsetzung der Wartungsarbeiten und der begleitenden Emissionsreduktionsmassnahme.

¹⁰ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsvermindierungen. Die Tabelle beginnt mit dem Jahr des Umsetzungsbeginns. Ist der Umsetzungsbeginn des Projekts/Programms 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.
Falls es um eine Verlängerung der Kreditierungsperiode geht, ist die Tabelle für die entsprechende neue Kreditierungsperiode auszufüllen (Daten ab Ende der vorhergehenden Kreditierungsperiode)

¹¹ Sowohl Werte eines einzelnen Vorhabens als auch eine Abschätzung der Werte des gesamten Programms. Tabelle bei Programmen kopieren.

4 Nachweis der Zusätzlichkeit

Analyse der Zusätzlichkeit

Ohne Bescheinigungen würde die Transigas AG nach Absenken des Druckes auf ca. 20 barg Überdruck in der TRG 11 grosse Mengen an CH₄ unverbrannt in die Atmosphäre entlassen. Die Umsetzung des Projekts und damit des Umpumpens dieses Erdgases in die Parallelleitung TRG 21, ist für die Transigas AG mit grossen Mehrkosten und einem stark negativen Cash-Flow verbunden. Wie sich in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zeigt, kann unter Einbezug von Bescheinigungen der Cash-Flow ins Positive gedreht werden. Die Erlöse aus Bescheinigungen konstituieren damit den zentralen, absolut entscheidenden, Faktor zur Umsetzung dieses Projekts.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Die Zusätzlichkeit des Projekts kann über einen Vergleich der Investitionsanalysen geführt werden, in welcher die Kosten des Umpumpens mit dem finanziellen Wert des Gases gegenübergestellt werden. Auf einen Vergleich von Finanzindikatoren (IRR oder Kapitalwert) wird verzichtet, da sowohl die Investitionskosten als auch die Einsparungen sehr zeitnah innerhalb weniger Wochen und nur einmalig entstehen. Da der Gas-Wert von den Schwankungen des Gaspreises abhängt und schwer prognostizierbar ist, werden die Berechnungen zur Zusätzlichkeit bei dieser Massnahme, in konservativem Sinne, mit dem maximalen Gaspreis aus der Periode von 01.07.2019 bis 30.06.2020 dargelegt. (vgl. Anhang A4). Daraus ergeben sich durch das Umpumpen von Erdgas zusätzliche Einnahmen von [REDACTED]. Dem gegenüber stehen die Umpumpkosten, welche sich gesamthaft auf [REDACTED] belaufen, was einen negativen Cash-Flow von [REDACTED] ergibt.

Unter Einbezug der erwarteten Emissionsreduktion, kann durch die erzeugten Bescheinigungen der Cash-Flow des Projekts auf [REDACTED] werden. Die Bescheinigungen konstituieren für die Transigas AG den entscheidenden Anreiz für die Durchführung des Projekts. Der Gegenwert der Bescheinigungen deckt auch mögliche Gewinnverluste aufgrund zeitlicher Verzögerungen ab, welche sich aufgrund der oben dargelegten Risikofälle ergeben können.

Sensitivitätsanalyse

In der Sensitivitätsanalyse wurden die Umpumpkosten und der Gas-Wert um jeweils 20% nach oben und nach unten variiert. Diese Schwankungsbreite ist für die Schwankung des Gaspreises im Verlauf eines Jahres angemessen. In der Tabelle 4, wo die Ergebnisse für die Sensitivität der Umpumpkosten dargestellt sind, zeigt sich, dass selbst bei einer Reduktion der Umpumpkosten um 20%, der Cash-Flow ohne Bescheinigungen immer noch stark negativ bleibt.

Sensitivität Umpumpkosten		Erwartung	Erwartung + 20%	Erwartung - 20%
Projektkosten				
Projektentw./Validierung/Registrierung	CHF	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Umpumpkosten	CHF	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Projekteinnahmen				
Wert des umgepumpten Gases	CHF	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Projektkosten				
Ohne Bescheinigungen	CHF	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Tabelle 4: Sensitivität der Umpumpkosten

In der Tabelle 5 sind die Ergebnisse für die Sensitivität des Gas-Wertes dargestellt. Darin zeigt sich, dass auch bei einer Erhöhung des Gas-Wertes um 20%, die Projektkosten ohne Bescheinigungen immer noch stark negativ sind und das Projekt demnach seine Zusätzlichkeit nicht verliert.

Sensitivität Gas-Wert		Erwartung	Erwartung + 20%	Erwartung - 20%
Projektkosten				
Projektentw./Validierung/Registrierung	CHF			
Umpumpkosten	CHF			
Projekteinnahmen				
Wert des umgepumpten Gases	CHF			
Projektkosten				
Ohne Bescheinigungen	CHF			

Tabelle 5: Sensitivität des Gas-Wertes

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Andere Hemmnisse sind für dieses Projekt nicht von Relevanz.

Übliche Praxis

Bei Wartungsarbeiten an versorgungsrelevanten Gasleitungen, wird der Betriebsdruck der Gasleitungen reduziert und möglichst viel Gas an Verbraucher geliefert. Das restliche Gas wird anschliessend abgeblasen und die Pipeline für die Wartungsarbeiten gespült. Das Abblasen geschieht, um die Pipeline möglichst rasch für die Wartungsarbeiten freizugeben.

Da es keine gesetzlichen Vorschriften gibt, die das Emittieren von Erdgas einschränken und ein Umpumpen des Gases zu Mehrkosten ohne betriebswirtschaftlichen Nutzen führt, ist das Abblasen zur Gasfreimachung vor Wartungsarbeiten die gängige Praxis (vgl. Anhang A1.5). Wie im Anhang A1.5 ersichtlich, wurde für Wartungsarbeiten, welche die Transitgas AG an seinen Leitungen durchführte und welche sowohl in der näheren Vergangenheit als auch davor lagen, dass das Gas jeweils in die Atmosphäre abgeblasen.

5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Der zentrale Unterschied zwischen der ex-ante- und der ex-post Berechnung der Emissionsreduktionen ist, dass das umgepumpte Erdgas ex-post mittels Gasmengenzähler direkt gemessen wird. Dadurch wird im Vergleich zur ex-ante Betrachtung ein neuer Parameter « UG_g » (Erdgas gemessen) eingeführt. Zudem wird nun die CH_4 -Konzentration im Erdgas direkt bestimmt und die Laufzeit des mobilen Verdichters wird erfasst. Wesentlich ist auch, dass der Referenzdruck bei dem die Übergabe an Swissgas gestoppt wird und ab welchem Gas abgeblasen werden würde, ex-post genau bestimmt wird.

Die Plausibilisierung der umgepumpten Erdgasmenge wird nach dem Ansatz für die Berechnung der ex-ante Referenzemissionen berechnet. Dazu werden ex-post die Temperatur des Gases und die zur Berechnung benötigten Druckwerte erfasst.

Die im Monitoring zu erhebenden Parameter sind daher die folgenden:

UG_g	Gemessene umgepumpte Gasmenge [Nm^3]
$C_{CH_4(ep)}$	Gemessene CH_4 -Konzentration im Erdgas [Vol-%]
t_{MV}	Effektive Betriebsdauer des mobilen Verdichters [h]
$T_{RE1,2}$	Effektive Gastemperatur des Gases in Wallbach [K]
$p_{baro_RE1,2}$	Barometrischer Druck in Wallbach [bar]
$p_{eff_RE1,2,3}$	Effektive Überdrucke in der TRG 11

Für die Plausibilisierung der Daten werden die folgenden Parameter erhoben:

$p_{baro_P(1,2)}$	Barometrischer Druck in Wallbach zur Plausibilisierung [bar]
$p_{eff_P(1,2)}$	Überdruck in der Leitung vor dem Gaszähler zur Plausibilisierung [barg]
$T_{P(1,2)}$	Effektive Gastemperatur des Gases in Wallbach zur Plausibilisierung [K]

Die restlichen Parameter werden ex-post aus anderen Parametern berechnet, bzw. wurden bereits ex-ante bestimmt. Die ex-post erhobenen Werte können in die Berechnungsvorlage (siehe Anhang A5.1) eingefügt werden.

Das umgepumpte Erdgas wird direkt an der Übergabestelle des Erdgases zwischen der TRG 11 und der TRG 21, mittels kalibriertem Gasmengenzähler gemessen. Die Dichtigkeit dieses Zählers wird mittels einer Dokumentation von durchgeführten Dichtigkeits-tests belegt. Der Verifizierer wird dazu einen Vor-Ort Besuch durchführen.

Der barometrische Atmosphärendruck wird ausgelesen aus den Wetterdaten der Wetterstation in Möhlin, welche vom Bundesamt für Meteorologie MeteoSchweiz betrieben wird. MeteoSchweiz publiziert von dieser Station ständig Zeitreihen und aktuelle Daten. In diesem Sinne werden zum Nachweis des Druckes die entsprechenden Zeitreihen beim BAFU eingereicht. Die Gemeinde Möhlin ist für die Erhebung des Druckes in diesem Projekt sehr geeignet, weil die Wetterstation nur 7 km von Wallbach entfernt ist und nur 22 Meter höher liegt als Wallbach. Aufgrund der Höhendifferenz werden die ausgelesenen Druckdaten auf das Niveau von Wallbach angepasst. Dazu wird ein generisch anwendbarer meteorologischer Höhengradient verwendet.

Der mobile Verdichter verfügt über keinen Gasmengenzähler, mit welchem das für den Betrieb des mobilen Verdichters notwendige Erdgas genau erfasst werden könnte. Der mobile Verdichter verwendet für seinen Betrieb direkt das Erdgas, welches umgepumpt wird. In den technischen Angaben des mobilen Verdichters wird deklariert, dass der entsprechende, maximale Gasverbrauch bei $250 Nm^3/h$

liegt¹². Dies führt unter Einbezug der erwarteten Zeitdauer für das Umpumpen und gemessen an den erwarteten Projektemissionen, zu sehr kleinen Emissionen von 1.5%. Die effektiven Projektemissionen aus dem Betrieb des mobilen Verdichters werden mittels oben genannter Herstellerangabe unter Einbezug der effektiv verwendeten Umpumpzeit im Projekt berechnet. Allfällige Abweichungen zwischen diesem berechneten und den effektiven Emissionen aus dem Betrieb des mobilen Verdichters sind vernachlässigbar.

Zur Bestimmung des ex-post Referenzszenarios werden die effektiv erreichten und maximierten Übergaberaten an Swissgas in Nm³/h betrachtet. Diese Maximierung kann sowohl von der spezifischen Abnehmersituation (Angebot und Nachfrage von Gas) als auch von der technischen Übergabekapazität limitiert werden. Da im Projekt parallel zur direkten Abgabe an Swissgas auch schon Gas von der TRG 11 in die TRG 21 umgepumpt wird, wird zur Berechnung des ex-post Referenzszenarios, um konservativ zu sein, hinsichtlich der Übergaberate sowohl in Zeiningen als auch in Zuzgen jeweils das Maximum verwendet, welches aus heutiger Sicht vor dem Einschalten des mobilen Verdichters erwartet wird (sobald der Verdichter läuft, müssten die direkten Übergaberaten leicht sinken (in der Summe wird jedoch mehr Gas abgegeben)). Unter Anwendung dieser Übergaberaten kann danach genau berechnet werden, wieviel Zeit in der Referenz, also ohne mobilen Verdichter, nötig wäre, um Erdgas bis zum von Swissgas zum Projektzeitpunkt effektiv erreichten Leitungsdruck abzugeben (vgl. Anhang A5). Der von Swissgas effektiv erreichte Leitungsdruck ist die zum Projektzeitpunkt erreichte Druckabsenkung in der Leitung der Swissgas, bei welcher die zu dieser Zeit vorhandenen Abnehmer noch zuverlässig mit Gas versorgt werden können. Dem Verifizierer wird die Korrespondenz zwischen Transitgas und Swissgas eingereicht, welche zeigt, dass während der Massnahme der Leitungsdruck von Swissgas minimiert wurde.

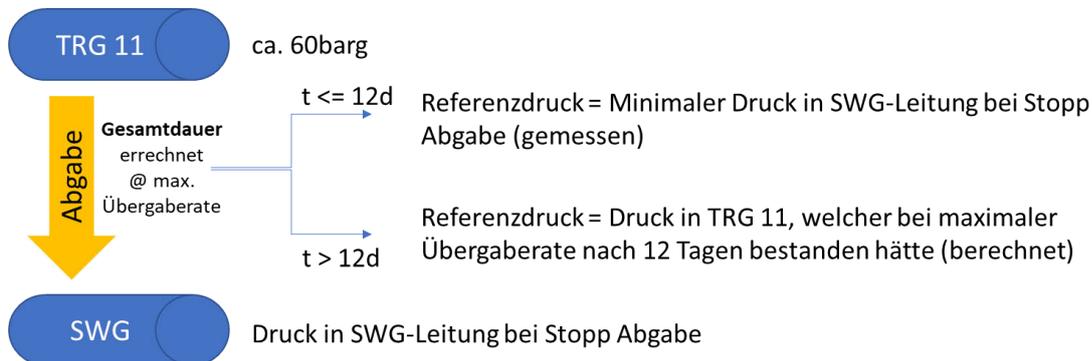
Es gilt zu beachten, dass der ex-ante Referenzdruck von 20 barg lediglich eine Grössenordnung darstellt und in der Praxis variieren kann. Die unabhängige Swissgas profitiert nicht vom Erlös der Bescheinigungen und agiert in kulantem Sinne, wenn Sie für das von der Transitgas durchgeführte Kompensationsprojekt, zum Projektzeitpunkt, den Druck so weit wie möglich bis gegen 20 barg absenkt. Es wäre nicht angemessen, in diesem Zusammenhang der Swissgas oder der Transitgas mit einer Betrugshypothese gegenüberzutreten. Wie in Anhang 1.3 zu sehen ist, liegt der historische Druck sowohl in Zeiningen als auch in Zuzgen in den Oktobern der Jahre 2017 - 2019 jeweils zwischen 50 und 60 barg. Mit dem in den Projekt-Daten erreichten Mindestdruck wird die Situation hinsichtlich Druckabsenkung ausgereizt bis zu demjenigen Zeitpunkt, an welchem der Druck aufgrund der Abnehmersituation wieder erhöht werden muss.

Wenn sich zeigt, dass für die Abgabe von Gas an die Swissgas bis zum vorhandenen Leitungsdruck weniger als 12 Tage benötigt werden, wird das erreichte Druckminimum in der Leitung der Swissgas (ca. 20 barg) als ex-post Referenzdruck übernommen. Um konservativ zu sein, wird der erreichte Leitungsdruck der Swissgas auf das nächste Bar abgerundet. Falls mehr als 12 Tage benötigt werden, wird genau berechnet, welcher Druck, unter Einbezug der effektiv vorhandenen und konservativ bestimmten Übergaberaten, nach genau 12 Tagen erreicht würde (vgl. Abbildung 5 & Kapitel 5.2).

¹² <https://oge.net/de/fuer-kunden/dienstleistungen/technische-dienstleistungen/netzprodukte/mobile-verdichter>

Berechnung des Referenzdrucks für die Abgabe von Gas an SWG

Referenzdruck massgeblich für die Emissionen des Referenzszenarios



Dauer der Massnahme > 12 Tage: Gewinnverlust für TRG!

Abbildung 5: Berechnung des ex-post Referenzdrucks für die Abgabe von Gas an SWG.

Weiter ist es notwendig, eine für dieses Projekt spezifische Druckobergrenze zu definieren, oberhalb welcher keine Bescheinigungen ausgestellt werden können. Wie in Kapitel 1.4.1 dargelegt, bestehen für die Transitgas AG bei der Umsetzung der in diesem Projekt anstehenden Wartungen mehrere Risiken, welche gefährden, dass das Projekt innerhalb der zur Verfügung stehenden 12 Tage umgesetzt werden kann. Zur Bestimmung einer Druckobergrenze wird anhand der in Kapitel 1.4.1 dargelegten Risiken ein zeitlicher Risikopuffer hergeleitet, welcher eine Einschätzung erlaubt, bis zu welchem Druck, unter Einbezug von historischen Übergaberaten, mutmasslich garantiert Erdgas an die Swissgas abgegeben werden könnte.

Die in Kapitel 1.4.1 dargelegten Risiken werden alle als «selten» eingestuft. Der zeitliche Puffer wird nun mit 1.5 Tagen definiert. Diese 1.5 Tage entsprechen dem längsten Risikofall und argumentieren sich daraus, dass für das Eintreten aller Risikofälle vergleichbare Wahrscheinlichkeiten angenommen werden und dass auch mehrere Fälle gleichzeitig eintreten könnten.

Wenn man nun unter Einbezug dieser 1.5 Tage sowie von historischen Übergaberaten von Gas an die Swissgas eine Druckobergrenze berechnet, erhält man einen Leitungsdruck in der TRG 11 von 27 barg (vgl. Anhang A3). Die Transitgas AG anerkennt somit, dass im Rahmen dieses Projekts, erst bei einem Leitungsdruck von <27 barg in der TRG 11, Bescheinigungen generiert werden können. Dies bedeutet, dass für die Differenz zwischen 27 barg und einem allfälligen ex-post Referenzdruck, welcher oberhalb von 27 barg zu liegen kommt, keine Bescheinigungen ausgestellt werden.

5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Ex-post wird die Erdgasmenge in der TRG 11, welche beim erreichten ex-post Referenzdruck für den Stopp der Abgabe an die Swissgas enthalten ist, bis zu einem Druck von 3 barg in die TRG 21 umpumpt. Die 3 barg sind der ungefähre Mindestdruck, bis zu welchem der mobile Kompressor Gas ansaugen kann.

Da die Referenzemissionen ex-post genau gemessen werden, werden die Emissionen unter 3 barg in den Referenzemissionen nicht erfasst und müssen daher auch nicht als Projektemission abgezogen werden. Daher wird das Abblasen nach dem Umpumpen in der ex-post Berechnung der Emissionsreduktionen nicht separat ausgewiesen.

Der Druck ab welchem im ex-post Referenzszenario umpumpt wird, wird folgendermassen bestimmt:

Über Formel (12) wird berechnet, wieviel Nm³ Gas sich zum Zeitpunkt, an welchem der für die Massnahme notwendige Sperrabschnitt in der TRG 11 eingerichtet wird, in der TRG 11 befinden (vor Abgabe von Gas an die Swissgas).

$$(12) \quad V_{RE1} = \frac{T_N}{T_{RE1}} * \frac{(p_{baro_RE1} + p_{eff_RE1})}{p_N} * V_b * \frac{1}{K}$$

wobei:

V_{RE1} =	Gasvolumen, welches sich bei Einrichtung des Sperrabschnitts in der TRG 11 befindet [Nm ³]
T_N =	Normtemperatur [K] = 273.15 K
T_{RE1} =	Effektive Gastemperatur in der TRG 11 bei Einrichtung des Sperrabschnitts [K]
p_{baro_RE1} =	Barometrischer Atmosphärendruck [bar]
p_{eff_RE1} =	Überdruck in der TRG 11 bei Einrichtung des Sperrabschnitts [barg]
p_N =	Normdruck [bar] = 1.01325 bar
V_b =	Volumen der Pipeline [m ³] = 20'386 m ³
K =	Kompressibilitätszahl bei p_{eff_RE1} [-]

Über Formel (13) wird berechnet, wieviel Nm³ Gas sich in der TRG 11 befinden, nachdem Erdgas an Swissgas abgegeben wurde (erreichter Mindestdruck in der Leitung der Swissgas).

$$(13) \quad V_{RE2} = \frac{T_N}{T_{RE2}} * \frac{(p_{baro_RE2} + p_{eff_RE2})}{p_N} * V_b * \frac{1}{K}$$

wobei:

V_{RE2} =	Gasvolumen in der TRG 11 bei Druck Swissgas [Nm ³]
T_N =	Normtemperatur [K] = 273.15 K
T_{RE2} =	Effektive Gastemperatur bei Erreichung des Druckes Swissgas [K]
p_{baro_RE2} =	Barometrischer Atmosphärendruck bei Erreichung des Druckes Swissgas [bar]
p_{eff_RE2} =	Minimaler Überdruck Leitung-Swissgas [barg]
p_N =	Normdruck [bar] = 1.01325 bar
V_b =	Volumen der Pipeline [m ³] = 20'386 m ³
K =	Kompressibilitätszahl bei p_{eff_RE2} [-]

Der barometrische Atmosphärendruck sowohl bei p_{eff_RE1} als auch bei p_{eff_RE2} , wird von der MeteoSchweiz-Station in Möhlin herangezogen und mittels des Ansatzes in der Formel (14) auf die Höhe von Wallbach gerechnet.

$$(14) \quad p_{\text{baro.}(RE1,RE2)} = p_{\text{baroM}(RE1,RE2)} + \left(\Delta H \frac{\partial p}{\partial H}\right)$$

wobei:

$$p_{\text{baro}_M} = \text{Barometrischer Druck in Möhlin gemäss MeteoSchweiz zum Zeitpunkt bei } p_{\text{eff_RE1}} \text{ und bei } p_{\text{eff_RE2}} \text{ [hPa]}$$

$$\Delta H = \text{Höhendifferenz Möhlin/Wallbach [m] = 22 m}$$

$$\frac{\partial p}{\partial H} = \text{Druckveränderung pro Höhenveränderung [bar/m] = 0.00012 bar/m}$$

Mit der Differenz aus dem Gasvolumen bei $p_{\text{eff_RE1}}$ und dem Gasvolumen bei $p_{\text{eff_RE2}}$, kann nun das Volumen in Nm^3 bestimmt werden, welches an die Swissgas abgegeben werden müsste, um in der TRG 11, den in der Leitung der Swissgas erreichten Minimaldruck zu erreichen (ca. 20 barg). Dies wird in der Formel (15) dargestellt.

$$(15) \quad V_{SW} = V_{RE1} - V_{RE2}$$

wobei:

$$V_{SW} = \text{Maximal mögliches Gasvolumen, welches im Rahmen der Massnahme an die Swissgas abgegeben werden kann [Nm}^3]$$

Nun kann gemäss Formel (16) und unter Anwendung der effektiven maximalen Übergaberaten in Nm^3/h berechnet werden, wieviel Zeit notwendig wäre, um dieses Gas an die Swissgas abzugeben und danach die Wartung durchzuführen.

$$(16) \quad t_{\text{tot.,REep}} = \frac{V_{SW}}{\dot{U}_{\text{max}} \cdot 24} + t_{AS} + t_W + t_{BW}$$

wobei:

$$t_{\text{tot.,REep}} = \text{Gesamtzeit für die Massnahme TRG 11 [d]}$$

$$V_{SW} = \text{Maximales Volumen des an die Swissgas abgegebenen Gases [Nm}^3]$$

$$\dot{U}_{\text{max}} = \text{Maximale bergaberrate von an die Swissgas geliefertem Gas [Nm}^3/\text{h]}$$

$$t_{AS} = \text{Erwartete Zeit zum Abblasen des Restgases und Spülen der Leitung [d] = 0.5 Tage}$$

$$t_W = \text{Erwartete Zeit für die Wartungsarbeiten [d] = 7 Tage}$$

$$t_{BW} = \text{Erwartete Zeit für die Begasung und Wiederinbetriebnahme [d] = 1 Tag}$$

Der finale ex-post definierte Referenzdruck wird gemäss der Formel (17) bestimmt.

$$(17) \quad p_{RE_{\text{final}}} = \begin{cases} p_{\text{eff_RE2}}, & t_{\text{tot.,REep}} \leq 12d \\ p_{\text{eff_RE3}}, & t_{\text{tot.,REep}} > 12d \end{cases}$$

wobei:

$$p_{RE_{\text{final}}} = \text{Ex-post angewendeter Referenzdruck TRG 11 [barg]}$$

$$p_{\text{eff_RE3}} = \text{Berechneter Referenzdruck, falls die Gesamtzeit 12 Tage übersteigt [barg]}$$

Wenn $t_{\text{tot.,REep}}$ 12 Tage übersteigt, gilt $p_{RE_{\text{final}}} = p_{\text{eff_RE3}}$, wobei $p_{\text{eff_RE3}}$ den mittels Anhang A5 berechneten Referenzdruck darstellt, welcher unter Einbezug der maximalen Übergaberaten und unter Einhaltung des Zeitrahmens von 12 Tagen zu Stande kommt.

Wenn $t_{\text{tot.,REep}}$ kürzer ist als die maximal zulässigen 12 Tage, so kann der tatsächlich erreichte Enddruck der Abgabe an Swissgas verwendet werden ($p_{\text{eff_RE2}}$).

Ausgehend von $p_{RE_{\text{final}}}$ wird in der Umsetzung des Projekts das umgepumpte Gas mittels Gasmenzhler gemessen. Diese Daten werden in 30-minütiger Auflösung von der OGE in Abhängigkeit der Uhrzeit erfasst und dem Verifizierer als Exceltabelle zur Verfügung gestellt. Des Weiteren existiert eine Zeitreihe des Drucks in der TRG 11, ebenfalls in Abhängigkeit der Uhrzeit. So kann der Zählerstand am Gasmengenzähler zum Zeitpunkt des Referenzdruckes in der TRG 11 konservativ bestimmt

werden. Abweichungen von mehr als 5 Minuten von den in den OGE-Daten vorhandenen Zeitschritten werden auf den nächsttieferen Zählerstand abgerundet. Dasselbe Vorgehen wird angewendet am Ende des Umpumpens, wobei jetzt bei Abweichungen von mehr als 5 Minuten von den in den OGE-Daten vorhandenen Zeitschritten auf den nächsthöheren Zählerstand aufgerundet wird. So kann das ex-post gemessene umgepumpte Gasvolumen konservativ bestimmt werden.

Mit dem ex-post gemessenen Gasvolumen wird unter Einbezug der CH₄-Konzentration und dem molaren Volumen eines idealen Gases berechnet, wie viele CH₄-Moleküle sich in der TRG 11 befinden (Formel (18)).

$$(18) \quad \mathbf{Mol}_{CH_4} = \frac{UG_g * C_{CH_4(ep)}}{MV_{iG}}$$

wobei:

Mol_{CH_4} = Anzahl umgepumpte CH₄-Moleküle in der TRG 11 [mol]
 UG_g = Gemessene umgepumpte Gasmenge [Nm³]
 $C_{CH_4(ep)}$ = Gemessene CH₄-Konzentration im Erdgas [Vol-%]
 MV_{iG} = Molares Volumen eines idealen Gases [Nm³/mol] = 0.022414 Nm³/mol/

Unter Anwendung von Formel (19) können nun die erwarteten Referenzemissionen berechnet werden.

$$(19) \quad \mathbf{RE}_{ep} = \frac{Mol_{CH_4} * MM_{CH_4} * GWP_{CH_4}}{1'000'000}$$

wobei:

RE_{ep} = Ex-post Referenzemission von der TRG 11 [t CO₂e]
 MM_{CH_4} = Molgewicht CH₄ [g/mol] = 16.043 g/mol
 GWP_{CH_4} = Global Warming Potential von CH₄ [t CO₂/t CH₄] = 25 t CO₂/t CH₄

Die Projektemissionen bestehen aus dem Erdgasverbrauch, welcher durch den Betrieb des mobilen Verdichters entsteht. Die Projektemissionen werden mittels der Formel (20) berechnet.

$$(20) \quad \mathbf{PE}_{ep} = V_G * t_{MV} * EF_G$$

wobei:

PE_{ep} = Ex-post gemessene Projektemissionen [t CO₂e]
 V_G = Erdgasverbrauch des mobilen Verdichters gemäss den technischen Daten [Nm³] = 250 Nm³/h
 t_{MV} = Effektive Betriebsdauer des mobilen Verdichters [h]
 EF_G = Emissionsfaktor Erdgas vom BAFU [t CO₂/Nm³] = 0.00205 t CO₂/Nm³

Wie in Formel (21) beschrieben, werden zur Berechnung der anrechenbaren Emissionsreduktionen die Projektemissionen von den Referenzemissionen abgezogen.

$$(21) \quad \mathbf{ER}_{ep} = RE_{ep} - PE_{ep}$$

wobei:

ER_{ep} = Anrechenbare Emissionsreduktionen [t CO₂e]
 RE_{ep} = Ex-post gemessene Referenzemissionen [t CO₂e]
 PE_{ep} = Ex-post gemessene Projektemissionen [t CO₂e]

5.2.2 Wirkungsaufteilung

In diesem Projekt werden keine Finanzhilfen oder Abgeltungen bezogen. Dementsprechend ist keine Wirkungsaufteilung notwendig.

5.3 Datenerhebung und Parameter

5.3.1 Fixe Parameter

Parameter	MV_{iG}
Beschreibung des Parameters	Molares Volumen eines idealen Gases
Einheit	Nm^3/mol
Grösse	0.022414
Datenquelle	Uni München ¹³

Parameter	MM_{CH_4}
Beschreibung des Parameters	Molgewicht CH_4
Einheit	g/mol
Grösse	16.043
Datenquelle	www.chemie.de ¹⁴

Parameter	GWP_{CH_4}
Beschreibung des Parameters	Global Warming Potential von CH_4
Einheit	$t CO_2/t CH_4$
Grösse	25
Datenquelle	Vollzugsmitteilung für Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland

Parameter	EF_G
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas vom BAFU
Einheit	$t CO_2/Nm^3$
Grösse	0.00205
Datenquelle	Vollzugsmitteilung für Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland

Parameter	V_G
Beschreibung des Parameters	Maximaler Erdgasverbrauch des mobilen Verdichters gemäss den technischen Daten
Einheit	Nm^3/h
Grösse	250
Datenquelle	Technische Daten des mobilen Verdichters von OGE: https://oge.net/de/fuer-kunden/dienstleistungen/technische-dienstleistungen/netzprodukte/mobile-verdichter

¹³ <https://www.cup.uni-muenchen.de/puchinger/glossar/glossarB2.html>

¹⁴ https://www.chemie.de/lexikon/Molare_Masse.html#Beispiele

5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Dynamischer Parameter / Messwert	C _{CH4(ep)}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	CH ₄ -Konzentration im Erdgas
Einheit	Vol-%
Datenquelle	n.a.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Gaschromatograph
Beschreibung Messablauf	Die Gasbeschaffenheit wird in Wallbach von Transitgas stetig gemessen und im Leitsystem erfasst.
Kalibrierungsablauf	Der Zähler ist geeicht.
Genauigkeit der Messmethode	+/- 1%
Messintervall	Kontinuierlich während dem Umpumpen.
Verantwortliche Person	Anuscha Ramezianian (Projektleitung Transitgas AG)

Dynamischer Parameter / Messwert	UG _g
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gemessene umgepumpte Gasmenge
Einheit	Nm ³
Datenquelle	n.a.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Gasmengenzähler
Beschreibung Messablauf	Der Gasmengenzähler wird vom Verifizierer auf Dichtigkeit geprüft. Beim Erreichen des ex-ante Referenzdruckes von 20 barg und am Ende des Umpumpens, wird jeweils zur Plausibilisierung ein Foto des Zählers gemacht (Kapitel 5.1).
Kalibrierungsablauf	Der Zähler ist nachweisbar vom Hersteller kalibriert.
Genauigkeit der Messmethode	+/- 1%
Messintervall	Kontinuierlich während dem Umpumpen.
Verantwortliche Person	Anuscha Ramezianian (Projektleitung Transitgas AG)

Dynamischer Parameter / Messwert	t _{MV}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Effektive Betriebsdauer des mobilen Verdichters
Einheit	h
Datenquelle	--
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Betriebsstundenzähler mob. Verdichter

Beschreibung Messablauf	Mit dem Ein- und Ausschalten des mobilen Verdichters wird der Betriebsstundenzähler per Foto dokumentiert.
Kalibrierungsablauf	Herstellerangabe
Genauigkeit der Messmethode	+/- 1%
Messintervall	Kontinuierlich während dem Umpumpen.
Verantwortliche Person	Anuscha Ramezian (Projektleitung Transitgas AG)

5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Zur Plausibilisierung der umgepumpten Gasmenge wird derselbe Ansatz verwendet, welcher schon zur Bestimmung der ex-ante Referenzemissionen herangezogen wurde. Es werden die Gasvolumina am Anfang und am Ende des Umpumpens über den Leitungsdruck und die Gastemperatur errechnet. Über Formel (22) kann hergeleitet werden, wie hoch das Gasvolumen in der TRG 11 beim ex-post Referenzdruck ist. Durch einen Vergleich dieses errechneten Gasvolumens mit dem gemessenen umgepumpten Gasvolumen kann dieses plausibilisiert werden.

$$(22) \quad V_{P1} = \frac{T_N}{T_{P1}} * \frac{(p_{baro.P1} + p_{eff.P1})}{p_N} * V_b * \frac{1}{K}$$

wobei:

V_{P1} =	Gasvolumen zur Plausibilisierung in der TRG 11 bei ca. 20 barg [Nm ³]
T_N =	Normtemperatur [K] = 273.15 K
T_{P1} =	Effektive Gastemperatur in der TRG 11 zur Plausibilisierung bei ca. 20 barg [K]
$p_{baro.P1}$ =	Barometrischer Atmosphärendruck bei einem Leitungsdruck von ca. 20 barg [bar]
$p_{eff.P1}$ =	Überdruck in der TRG 11 [barg] = ca. 20 barg
p_N =	Normdruck [bar] = 1.01325 bar
V_b =	Volumen der Pipeline [m ³] = 20'386 m ³
K =	Kompressibilitätszahl bei ca. 20 barg [-] = 0.93

Über Formel (23) kann hergeleitet werden, wie hoch das Gasvolumen in der TRG 11 nach dem Umpumpen ist (voraussichtlich ca.3 barg).

$$(23) \quad V_{P2} = \frac{T_N}{T_{P2}} * \frac{(p_{baro.P2} + p_{eff.P2})}{p_N} * V_b * \frac{1}{K}$$

wobei:

V_{P2} =	Gasvolumen zur Plausibilisierung in der TRG 11 nach dem Umpumpen [Nm ³]
T_N =	Normtemperatur [K] = 273.15 K
T_{P2} =	Effektive Gastemperatur zur Plausibilisierung nach dem Umpumpen [K]
$p_{baro.P2}$ =	Barometrischer Atmosphärendruck direkt nach dem Umpumpen [bar]
$p_{eff.P2}$ =	Überdruck in der TRG 11 direkt nach dem Umpumpen [barg]
p_N =	Normdruck [bar] = 1.01325 bar
V_b =	Volumen der Pipeline [m ³] = 20'386 m ³
K =	Kompressibilitätszahl bei 3 barg [-] = 0.98

Der barometrische Atmosphärendruck sowohl bei ca. 20 barg als auch direkt nach dem Umpumpen, wird von der MeteoSchweiz-Station in Möhlin herangezogen und mittels des Ansatzes in der Formel (24 auf die Höhe von Wallbach gerechnet.

$$(24) \quad p_{baro.(P1,P2)} = p_{baroM(P1,P2)} + \left(\Delta H \frac{\partial p}{\partial H}\right)$$

wobei:

p_{baro_M} = Barometrischer Druck in Möhlin gemäss MeteoSchweiz zum Zeitpunkt bei ca. 20 barg und direkt nach dem Umpumpen [hPa]
 ΔH = Höhendifferenz Möhlin/Wallbach [m] = 22 m
 $\frac{\partial p}{\partial H}$ = Druckveränderung pro Höhenveränderung [bar/m] = 0.00012 bar/m

Mit der Differenz aus dem Gasvolumen bei ca. 20 barg und dem Gasvolumen direkt nach dem Umpumpen, kann nun das umgepumpte Volumen bestimmt werden. Dies wird in der Formel (25) dargestellt.

$$(25) \quad V_u = V_{P1} - V_{P2}$$

wobei:

V_u = Berechnetes von der TRG 11 in die TRG 21 umgepumptes Gasvolumen [Nm³]

Die Gastemperatur direkt nach dem Umpumpen ist nicht verfügbar. Bei der TRG 11 handelt es sich um eine erdverlegte Leitung, in welcher die Temperatur räumlich und zeitlich recht konstant ist, aber mit dem Druck variiert. Die effektive Gastemperatur wird nach der Druckabsenkung auf ca. 3 barg sicher tiefer sein als vor dem Umpumpen bei ca. 20 barg. Demnach wird in der Plausibilisierung die umgepumpte Gasmenge tendenziell überschätzt. Die Plausibilität der hier errechneten Resultate wird ex-post vom Verifizierer beurteilt.

Zusätzlich wird zur Plausibilisierung der Stand des Gasmengenzählers bei ca. 20 barg und am Schluss des Umpumpens fotografiert, um approximieren zu können, wieviel Erdgas im ex-post Referenzszenario abgeblasen worden wäre. Um sicher zu sein, dass der Gasmengenzähler zum korrekten Zeitpunkt korrekt fotografiert wurde, kann jeweils die Zeit der Fotografie, welche auf dem Foto zu sehen ist, mit den Druckdaten der TRG 11 abgeglichen werden, welche zusammen mit Temperaturdaten, stetig in Abhängigkeit der Zeit im Leitsystem erfasst werden. Dem Verifizierer werden diese Daten zusammen mit dem Monitoringbericht eingereicht.

Dynamischer Parameter / Messwert¹⁵	T _{P1}
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Gastemperatur zur Plausibilisierung bei ca. 20 barg.
Einheit	Kelvin
Datenquelle	Temperaturmessung in der TRG 11 in Zeiningen
Art der Plausibilisierung	Leitsystem der Transitgas AG

Dynamischer Parameter / Messwert	T _{P2}
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Gastemperatur zur Plausibilisierung direkt nach dem Umpumpen, gemessen bei ca. 20 barg ¹⁶ .
Einheit	Kelvin
Datenquelle	Temperaturmessung in der TRG 11 in Zeiningen
Art der Plausibilisierung	Leitsystem der Transitgas AG

¹⁵ Block für jeden im Monitoring verwendeten Parameter kopieren. Falls zweckmässig unter Anhang A5 weiterführende Unterlagen zum Monitoring beilegen.

¹⁶ Die Gastemperatur direkt nach dem Umpumpen ist nicht verfügbar.

Dynamischer Parameter / Messwert	$p_{\text{baro_P1}}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Barometrischer Atmosphärendruck zum Zeitpunkt, wenn der Leitungsdruck in der TRG 11 ca. 20 barg erreicht.
Einheit	bar
Datenquelle	Gemessen in Messstation Möhlin und angepasst gemäss Formel 18
Art der Plausibilisierung	MeteoSchweiz

Dynamischer Parameter / Messwert	$p_{\text{baro_P2}}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Barometrischer Atmosphärendruck direkt nach dem Umpumpen.
Einheit	bar
Datenquelle	Gemessen in Messstation Möhlin und angepasst gemäss Formel 18
Art der Plausibilisierung	MeteoSchweiz

Dynamischer Parameter / Messwert	$p_{\text{eff_P1}}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Überdruck in der TRG 11 direkt vor dem Umpumpen.
Einheit	barg
Datenquelle	Drucktransmitter (PT 11.1.2) in der TRG 11 südlich (CM-11.1) in Wallbach
Art der Plausibilisierung	Leitsystem der Transitgas AG (WAL_PT11_1_2)

Dynamischer Parameter / Messwert	$p_{\text{eff_P2}}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Überdruck in der TRG 11 direkt nach dem Umpumpen.
Einheit	barg
Datenquelle	Drucktransmitter (PT 11.1.2) in der TRG 11 südlich (CM-11.1) in Wallbach
Art der Plausibilisierung	Leitsystem der Transitgas AG (WAL_PT11_1_2)

5.3.4 Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Einflussfaktor ¹⁷	Druckabsenkung bei Swissgas
-------------------------------------	-----------------------------

¹⁷ Block für jeden im Monitoring verwendeten Einflussfaktor kopieren. Falls zweckmässig unter Anhang A5A5 weiterführende Unterlagen zum Monitoring beilegen.

<p>Beschreibung des Einflussfaktors</p>	<p>Die in der Referenzentwicklung an Swissgas gelieferte Gasmenge ist in ihrem Maximum limitiert durch das Mass der Druckabsenkung, welche die Swissgas in ihrem Leitungssystem zu diesem Zeitpunkt der Wartung im Oktober 2020 herbeiführen kann. Sowohl in Zeiningen als auch in Zuzgen werden die Drücke so stark wie möglich abgesenkt. Wie in Kapitel 1.4.3 dargelegt, ist in Zuzgen eine Absenkung auf 40 barg und in Zeiningen auf 20 barg geplant.</p>
<p>Wirkungsweise auf die Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung</p>	<p>Für das Referenzszenario wurde im Kapitel 1.5 dargelegt, dass aus Zeitgründen maximal bis 20 barg an die Swissgas abgegeben werden kann, danach würde das verbleibende Gas in die Atmosphäre abgeblasen. Diese Zeitrechnung wurde gemacht in Abhängigkeit der <u>erwarteten Übergaberaten</u> in Zeiningen und in Zuzgen in Nm³/h. Diese Übergaberaten ergeben sich aus den jeweiligen Druckgefällen und möglichen Durchflussraten an den Übergabestellen. Die entsprechenden Druckdaten und Übergaberaten werden ex-post erfasst und haben die folgenden Auswirkungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falls die Swissgas aus technischen Gründen zum Zeitpunkt der Wartung den Druck in seinem Leitungsnetz in Zeiningen nur auf >20 barg absenken kann, hätte das insofern einen Einfluss auf die Referenz, als dadurch die Anzahl an Bescheinigungen erhöht würde, weil die theoretisch umgepumpte Gasmenge erhöht würde. Dasselbe gilt, wenn die Übergaberaten in Nm³/h tiefer ausfallen als angenommen. 2. Es wird nicht möglich sein, dass die Swissgas den Druck in seinem Leitungsnetz in Zeiningen auf <20 barg absenken kann. Daher können die 20 barg als zu erwartendes Druckminimum betrachtet werden. Die Anzahl Bescheinigungen wird ex-post unter Einbezug der effektiven Übergaberaten genau berechnet.
<p>Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die ex-ante im Referenzszenario angenommenen 20 barg sind ein Minimalwert, welcher sich im Projekt, unter Einbezug der spezifischen Abnehmersituation und der effektiv vorgefallenen Übergaberaten, auch nach oben verschieben kann. Der neue Referenzdruck wird dann entsprechend angenommen. 2. Um sicher zu gehen werden die Durchflussraten in Zeiningen und in Zuzgen während dem Projekt erfasst und dem Verifizierer mit den entsprechenden Druckdaten im Netz der Swissgas vorgelegt.

Datenquelle	<p>Leitsysteme der Swissgas (Nachdruck) und der Transitgas AG (Vordruck/Durchfluss)</p> <p>Werte Zeiningen: Übergabedruck TRG-SWG (ZEIM_PT-3); Durchfluss Nm3/h: (ZEIM_QN);</p> <p>Werte Zuzgen: Übergabedruck TRG-SWG (ZUZM_PT-3_A) Durchfluss Nm3/h: (ZUZM_QN)</p>
-------------	--

Einflussfaktor¹⁸	Erdgaspreis im Oktober 2020
Beschreibung des Einflussfaktors	Der Erdgaspreis hat einen Einfluss auf die allgemeine Wirtschaftlichkeit des Projekts.
Wirkungsweise auf die Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	n.a.
Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung <i>Wann und in welchen Fällen wird diese angepasst und wie?</i>	Da die Kostendifferenz zwischen den Referenzszenarien 1&2 gegenüber dem Szenario 3 so gross ist, ist es sehr unwahrscheinlich, dass sich an der Definition des Referenzszenarios und somit an der Zusätzlichkeit in diesem Projekt durch die Fluktuationen des Gaspreises etwas ändert. Um diesen Punkt aber mit Sicherheit klären zu können, wird ex-post anhand des effektiven Gaspreises sowohl die Eruiierung des Referenzszenarios als auch die Wirtschaftlichkeitsanalyse verifiziert.
Datenquelle	https://www.eex.com/de/marktdaten/erdgas/spotmarkt/

Weiterführende Informationen unter Anhang A5 beilegen.

¹⁸ Block für jeden im Monitoring verwendeten Einflussfaktor kopieren. Falls zweckmässig unter Anhang A5A5 weiterführende Unterlagen zum Monitoring beilegen.

5.4 Prozess- und Managementstruktur

Die Managementstruktur des Projekts wird in Abbildung 6 illustriert:

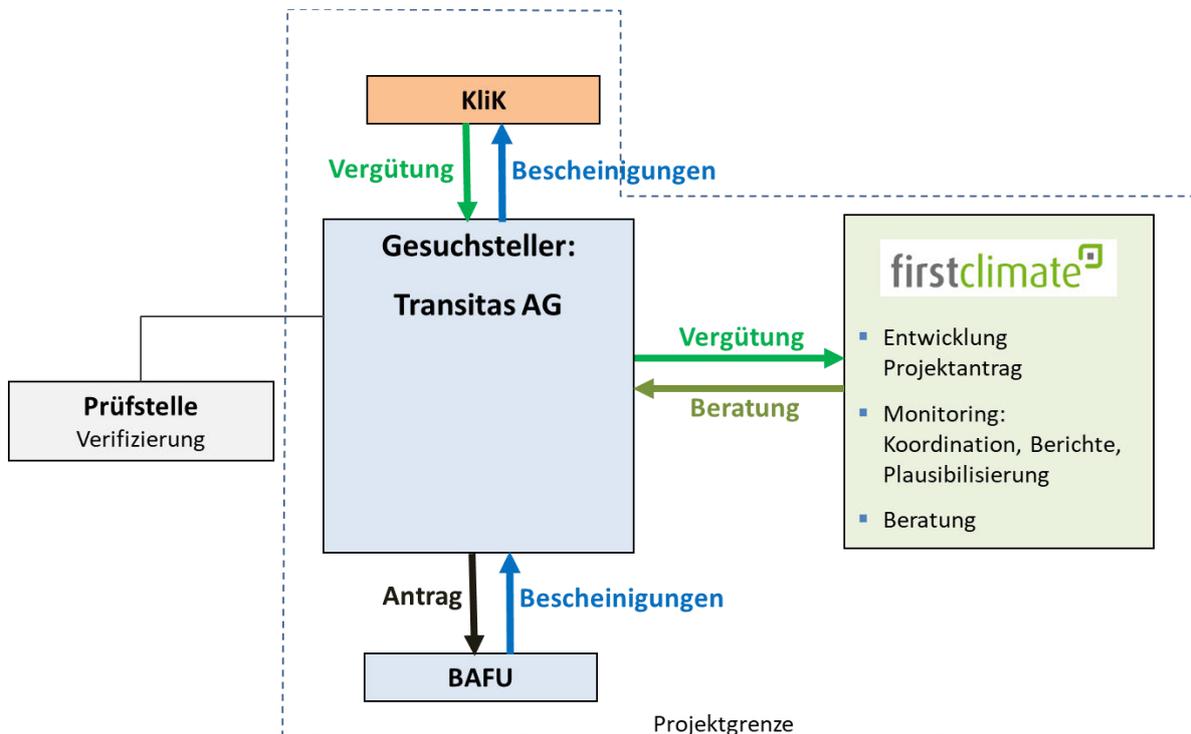


Abbildung 6: Managementstruktur des Projekts.

Monitoringprozess

Bei der Transitas AG ist die für das Projekt zuständige Projektleiterin, Frau Anuscha Ramezianian, zuständig für die Erstellung von Fotos des Betriebsstundenzählers beim Ein- und Ausschalten des mobilen Verdichters und des Gasmengenzählers bei einem Druck von 20 barg sowie am Ende des Umpumpens. Zudem ist Frau Ramezianian verantwortlich für die Auslesung aller Druck- und Temperaturdaten sowie aller Übergaberaten. All diese Daten werden so oder so stetig erfasst und im Leitsystem der Transitas AG archiviert. Für die QS ist Herr Florian Linder, Bereichsleiter bei der Transitas AG, zuständig.

Der Monitoringbericht wird von First Climate (Switzerland) erstellt. Im Monitoringbericht werden die tatsächlich umgepumpten Gasmengen zusammengefasst und alle weiteren Monitoringparameter gelistet. Zudem wird die gemessene Gasmenge plausibilisiert. Alle diese Aspekte werden nachfolgend dem Verifizierer zur Prüfung vorgelegt.

Qualitätssicherung und Archivierung

Der bei Transitas AG tätige Bereichsleiter Florian Linder ist zuständig für die Sicherstellung, dass alle Daten korrekt erhoben resp. ausgelesen werden. Jegliche Druck- und Temperaturdaten werden im Leitsystem der Transitas AG erfasst und archiviert.

Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	Transitgas AG Anuscha Ramezarian Projektleiterin
Verfasser des Monitoringberichts	First Climate (Switzerland) AG Claudio Kummli Project Manager
Qualitätssicherung	Transitgas AG Florian Linder Leader Pipeline & Dispatching
Datenarchivierung	Transitgas AG Anuscha Ramezarian Projektleiterin

6 Sonstiges

Es wurden keine sonstigen Aspekte identifiziert.

7 Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften

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

- Projektentwickler ja nein
 Validierungsstelle ja nein
 Standortkanton ja nein

7.1 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen

Das Bundesamt für Umwelt BAFU kann unter Wahrung des Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisses Gesuchsunterlagen veröffentlichen (Art. 14 CO₂-Verordnung).

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

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

Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Validierungsbericht (inkl. Checkliste)	2	02.09.2020	EBP Schweiz AG (im Auftrag von Transitgas AG)

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

7.2 Unterschriften

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

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers

Gegebenenfalls 2. Unterschrift

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers

Anhang

- A1. Unterlagen zu Angaben und Beschreibung des Projekts, Programms inkl. Vorhaben (z.B. Technische Datenblätter, Belege für den Umsetzungsbeginn)
 - A1.1 TRG_11_Gewinnverlust_FluxSwiss
 - A1.2 TRG_11_Druck_Temperatur_Wallbach
 - A1.3 Swissgas_Druck_Temperatur_Zeiningen_Zuzgen
 - A1.4 TRG_11_Druck_Temperatur_Zeiningen_Zuzgen
 - A1.5 TRG_11_Übliche_Praxis_Nachweis
 - A1.6 TRG_11_Bestellung_mobiler_Verdichter
 - A1.7 TRG_11_Vertrag_KliK_Transitgas_AG
- 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 TRG_11_Berechnungen_210222_out
- A4. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse
 - A4.1 TRG_11_Wirtschaftlichkeitsberechnung_210206_out
- A5. Unterlagen zum Monitoring
 - A5.1 TRG_11_Monitoring_210206_out
- A6. Geschwärzte Fassung Projekt-/Programmbeschreibung
 - A6.1 Geschwärzte Fassung Projektbeschreibung
- A7. Geschwärzte Fassung Validierungsbericht
 - A7.1 Geschwärzte Fassung Validierungsbericht