0138 Abwasserwärme Löwengraben Luzern

Deckblatt

Dokumentversion	Version 6
Datum	03.10.2022

Gesuchsteller (Unternehmen)	ewl Verkauf AG
Name, Vorname	Herr Eggerschwiler, Christoph
Strasse, Nr.	Industriestrasse 6
PLZ, Ort	6005 Luzern
Tel.	041 369 43 35
E-Mail-Adresse	christoph.eggerschwiler@ewl-luzern.ch

Projektentwickler (Unternehmen)	Aktualisierung Projektbeschreibung: Neosys AG
Name, Vorname	Herr Martin, Felix
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	☒ ja ☐ nein
Tel.	032 674 45 16
E-Mail-Adresse	felix.martin@neosys.ch

Gesuch

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

Inhalt

1 Angaben zum Projekt ... 3
1.1 Projektzusammenfassung ... 3
1.2 Typ und Umsetzungsform ... 4
1.3 Projektstandort ... 5
1.4 Beschreibung des Projektes ... 5
1.4.1 Ausgangslage ... 6
1.4.2 Projektziel ... 6
1.4.3 Technologie ... 6
1.4.4 Programmspezifische Aspekte ... 6
1.5 Referenzszenario ... 7
1.6 Termine ... 7
2 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung ... 8
2.1 Finanzhilfen ... 8
2.2 Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO2-Abgabe befreit sind ... 8
2.3 Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts ... 8
3 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen ... 9
3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen ... 9
3.2 Einflussfaktoren ... 10
3.3 Leakage ... 11
3.4 Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben ... 11
3.5 Referenzentwicklung ... 11
3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante) ... 12
4 Nachweis der Zusätzlichkeit ... 13
5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings ... 14
5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode ... 14
5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen ... 14
5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen ... 14
5.2.2 Wirkungsaufteilung ... 15
5.3 Datenerhebung und Parameter ... 15
5.3.1 Fixe Parameter ... 15
5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte ... 16
5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen ... 18
5.3.4 Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung ... 19
5.4 Prozess- und Managementstruktur ... 19
6 Sonstiges ... 20
7 Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften ... 21
7.1 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen ... 21
7.2 Unterschriften ... 22
Anhang ... 23

1 Angaben zum Projekt

1.1 Projektzusammenfassung

Die vorliegende Projektbeschreibung ist eine Aktualisierung derselben zur Re-Validierung für die zweite Kreditierungsperiode.

Es handelt sich um ein Einzelprojekt zur Nutzung von Abwärme (Typ 1.1).

Zum Zeitpunkt der Projektbeschreibung für die erste Kreditierungsperiode wurden die heutigen Bezüger von Fernwärme dezentral mit Erdgas beheizt. Im Gebiet Grabenstrasse / Löwengraben in der Altstadt von Luzern verläuft ein grosser Hauptsammelkanal des Entwässerungssystems. Dieser wurde 2015/2016 saniert. Im Rahmen des Projekts wurden Kanalwärmetauscher eingebaut und ein Nahwärmeverbund mit Abwasserwärmenutzung realisiert, der benachbarte Gebäude versorgt.

Aktuell wird keine Fernkälte vertrieben. Die weiteren Zentralen wären auch für die Versorgung eines grossen Warenhauses vorgesehen [redacted] welche auch Kälte beziehen könnten.

Die Zusätzlichkeit wurde im ersten Projektbeschrieb nachgewiesen. Ein erneuter Nachweis ist nicht nötig, da keine wesentlichen Änderungen vorliegen.

Das vorliegende Projekt erfüllt die Anforderung a. des Anhang 3a, Absatz 1 der CO_2-Verordnung: Die Aktualisierung der Projektbeschreibung erfolgt damit unter Berücksichtigung von Anhang 3a.

Entwicklung des Projekts seit Umsetzungsbeginn
Ursprünglich wurde geplant, in der Basisvariante mehrere Gebäude mit drei Wärmezentralen zu bedienen. Bisher ist erst die WZ 38 für die beiden Schulhäuser Mariahilf und Musegg in Betrieb. Für die beiden anderen Wärmezentralen sind noch keine Zusagen in irgendeiner Form vorhanden. Aus jetziger Sicht ist es wahrscheinlich, dass diese noch erstellt werden.

Im Laufe der Projektbearbeitung 2014/15 wurde entschieden, den bestehende Erdgaskessel (im Besitz der Stadt Luzern und nicht Teil dieses Projektes) im Schulhaus Museggstrasse 22 als Redundanz weiter betrieben wird. Der Gasbezug dieses Kessels wurde und wird im Monitoring berücksichtigt.

1.2 Typ und Umsetzungsform

Typ	☒ 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme ☐ 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme beim Endnutzer oder Optimierung von Anlagen ☐ 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden ☐ 3.1 Nutzung von Biogas ☐ 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse mit und ohne Fernwärme ☐ 3.3 Nutzung von Umweltwärme ☐ 3.4 Solarenergie ☐ 3.5 Netz-unabhängiger Stromeinsatz ☐ 4.1 Brennstoffwechsel bei Prozesswärme ☐ 5.1 Effizienzverbesserung im Personentransport oder Güterverkehr ☐ 5.2 Einsatz von flüssigen biogenen Treibstoffen ☐ 5.3 Einsatz von gasförmigen biogenen Treibstoffen ☐ 6.1 Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methangas ☐ 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen ☐ 6.3 Methanvermeidung durch Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen in der Landwirtschaft ☐ 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase (HFC, NF_3, PFC oder SF_6) ☐ 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N_2O) ☐ 9.1 Biologische CO_2-Sequestrierung in Holzprodukten ☐ andere: …

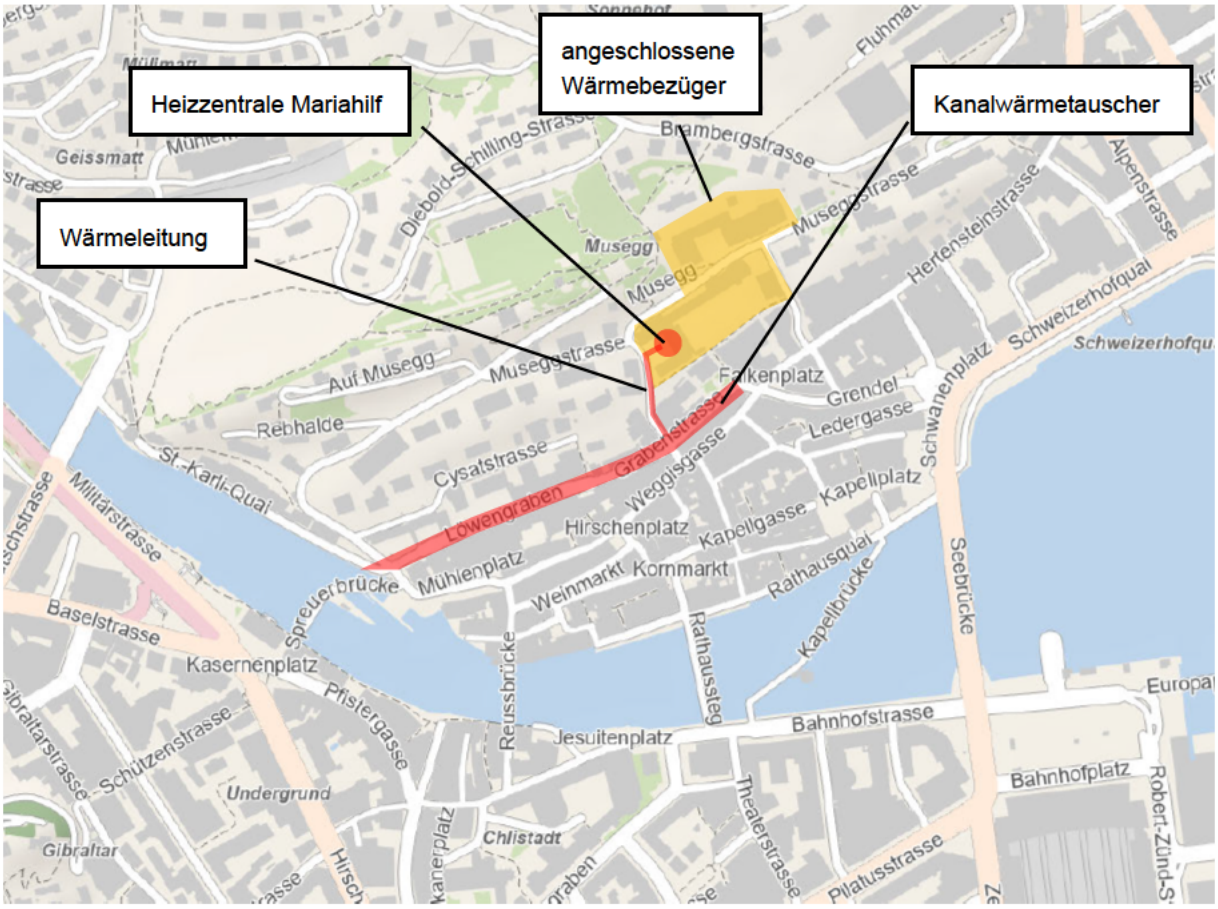
Umsetzungsform

☒ Einzelnes Projekt ☐ Projektbündel ☐ Programm

1.3 Projektstandort

Heizzentrale: [redacted]
Kanalwärmetauscher: Grabenstrasse / Löwengraben, 6004 Luzern

Plan aktueller Ausbaustand:



Geplante weitere Ausbauschritte
Aktuell sind keine weiteren Ausbauschritte vorgesehen, an der Akquisition neuer Kunden wird gearbeitet. Konkret wurden noch keine weiteren Wärmezentralen geplant, da noch keine weiteren Zusagen bestehen.

Abweichung Standort gegenüber erster Projektbeschreibung:
Keine. Das Projekt wurde an dem Standort umgesetzt, an welchem es gemäss erster Projektbeschreibung geplant war.

Die Projektemissionen entstehen am Standort Heizzentrale Mariahilf. Die Emissionen im Referenzfall würden im gelben Perimeter entstehen.

1.4 Beschreibung des Projektes

Das vorliegende Projekt erfüllt die Anforderung a. des Anhang 3a, Absatz 1 der CO_2-Verordnung:
«Die Anforderungen dieses Anhangs gelten für Projekte, wenn diese umfassen:
a. den Bau eines neuen Wärmenetzes mit einer mehrheitlich CO_2-neutraler Wärmequelle;»

Die Aktualisierung der folgenden Kapitel erfolgt damit unter Berücksichtigung von Anhang 3a.

1.4.1 Ausgangslage

Zum Zeitpunkt der Projektbeschreibung für die erste Kreditierungsperiode wurden die heutigen Bezüger von Fernwärme dezentral mit Erdgas beheizt. Potenzielle weitere Bezüger werden weiterhin dezentral beheizt.

1.4.2 Projektziel

Im Gebiet Grabenstrasse / Löwengraben in der Altstadt von Luzern verläuft ein grosser Hauptsammelkanal des Entwässerungssystems. Dieser wurde 2015/2016 saniert. Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurden Kanalwärmetauscher eingebaut und ein Nahwärmeverbund mit Abwasserwärme- und Kältenutzung realisiert, der benachbarte Gebäude versorgt.

Aktuell wurde eine Heizzentrale im Schulhaus Mariahilf realisiert.
Die Heizzentrale Mariahilf besteht aus Wärmepumpen, welche die Wärme aus dem Abwasserkanal beziehen. Allfällige Spitzenlast wird mit einem Erdgas-Kessel gedeckt. Im Schulhaus Musegg steht zusätzlich ein Erdgas-Notkessel, der als Backup dient.

Zurzeit sind die städtischen Schulen Mariahilf und Musegg an das Fernwärmenetz angeschlossen, zwei zusätzliche Wärmezentralen sind noch vorgesehen. Von der Wärmeleistung ab Wärmetauscher von gesamthaft etwa 1’000 kW wird aktuell erst rund 1/3 genutzt, die gesamthaft vorhandene Kälteleistung von 1'000 kW ist bisher ungenutzt. Es gibt heute aber noch keine Zusagen von zusätzlichen Wärme- und/oder Kältekunden.

Weitere Ausbauetappen:
Keine geplant.

1.4.3 Technologie

Gemäss erster Projektbeschreibung
Fernwärmenetz mit Rohabwasser:
- Kanalwärmetauscher (Leistung 107-394 kW Heizen, 967 kW Kühlen)
- Wärmepumpe (Leistung 650 kW Heizen)
- Kälte/Rückkühlung [redacted] und [redacted] (Leistungen 630/437 kW Kühlen)
- Spitzenkessel mit Gas (Leistungen Total 1'740 kW)
- Fernleitungen kalt/warm

Realisiert
- Kanalwärmetauscher (Leistung 107-394 kW Heizen, 967 kW Kühlen)
- Wärmepumpe, 230 kW Heiz-Leistung
- Spitzenkessel mit Gas, 461 kW Leistung
- Fernleitungen warm, ca. 250m Trassenlänge
(- Erdgas-Notkessel mit 314 kW Leistung, welcher nicht demontiert wurde)

Geplant / in Akquisition
Aktuell sind keine Anschlüsse von neuen Bezügern geplant. Es sind auch keine neue Heizzentralen in Planung. Die Akquisition neuer Kunden und damit die Realisierung neuer Wärmezentralen wird angestrebt. Dies manifestiert sich auch in der Tatsache, dass das Projekt revalidiert wird, obwohl der Aufwand für die Revalidierung und die, auf Basis des aktuellen Ausbaustandes, zu erwartenden Erträge aus den Bescheinigungen sich die Waage halten.

1.4.4 Programmspezifische Aspekte

Nicht relevant, da es sich um ein Einzelprojekt handelt.

1.5 Referenzszenario

Nach Absatz 3.3, Anhang 3a der CO_2V sollen mindestens die zwei folgenden Referenzszenarien beschrieben werden:

a. Die Fortführung der bestehenden Situation, ohne Umsetzung des Projekts; und
b. der projektierte Wärmeverbund, aber ohne Einnahme aus Bescheinigungen

Fall a, Fortführung der bestehenden Situation
Dieser Fall wurde in der ersten Projektbeschreibung dargelegt. Wäre der Wärmeverbund nicht realisiert worden, würden die meisten potenziellen Wärmebezüger ihre Gas- und Ölheizkessel erneuern und weiterhin fossile Brennstoffe verfeuern. Für die Kühlung des Warenhauses [redacted] werden weiterhin konventionelle Kühlanlagen eingesetzt.
Stand heute: Das Referenzszenario gemäss originaler Projektbeschreibung ist immer noch gültig. Im Referenzfall würden die dezentralen Heizungen entsprechend ersetzt. Die Entwicklung des Heizsystems (Gas / Heizöl / CO_2-neutral) ist über die CO_2-Verordnung mittels des pauschalen Emissionsfaktors festgelegt.

Fall b, projektierter Wärmeverbund ohne Einnahme aus Bescheinigung
Dieser Fall wurde auch in der ersten Projektbeschreibung im Kapitel Zusätzlichkeit diskutiert. Das Projekt wurde dazumal als zusätzlich eingestuft, was bedeutet, dass das Projekt ohne Einnahme aus Bescheinigungen nicht wirtschaftlich wäre.

1.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	18.05.2015	Beleg: Siehe erste Projektbeschreibung.
Wirkungsbeginn	03.10.2016	Beleg: Siehe 1. Monitoringbericht, Anhänge A1

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Projektes in Jahren:	16 Jahre	18.05.2015 - 31.12.2030

Das Gesamtprojekt besteht aus den jeweiligen Heizzentralen (von denen erst eine erstellt wurde) und den dazugehörigen Wärmenetzen und der Kernkomponente, dem Kanalwärmetauscher. Auf Grund der aktuellen energiepolitischen Entwicklung wird es immer wahrscheinlicher, dass die anderen vorgesehenen Heizzentralen endlich erstellt werden. Somit wird das ganze Projekt mit Sicherheit eine längere Projektdauer haben als die 15 Jahre ab Inbetriebnahme der ersten Heizzentrale. Aus diesem Grund wird die maximale Projektdauer (bis 31.12.2030) angegeben.

Die (Un-)Wirtschaftlichkeit des Projektes wurde bereits im Additionalitätstool (Anhang A5.8 Monitoring 18-20) bis Ende 2030 nachgewiesen.

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	18.05.2015	
Ende 1. Kreditierungsperiode:	17.05.2022	
Weitere Kreditierungsperioden		
Beginn 2. Kreditierungsperiode:	Verfügung BAFU	geschätztes Datum: 01.10.2022
Ende 2. Kreditierungsperiode	31.12.2030	

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

2.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Projekt zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen?

☒ Ja
☐ Nein

Es sind nichtrückzahlbare Geldleistungen der öffentlichen Hand (Energiefonds der Stadt Luzern) und von einer privaten Stiftung (Albert Köchlin Stiftung aks) geleistet worden. Diese melden aber keinen Anspruch auf einen Teil der Bescheinigungen an, somit kann die gesamte CO_2-Reduktion dem Projekt gutgeschrieben werden.

Die Gesuche an den Kanton Luzern zur Gewährung von Fördergelder im Rahmen des Gebäudeprogramms wurden zurückgezogen. Es wurden keine Fördergelder für das Projekt gewährt, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig wäre.

Es sind keine weiteren Finanzhilfen vorgesehen. Eine Wirkungsaufteilung ist damit nicht notwendig.

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

Weisen das Projekt Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO_2-Abgabe befreit sind?

☐ Ja
☒ Nein

Momentan stehen keine Kunden als Wärmebezüger fest, die als Unternehmen Anspruch auf die Emissionsreduktionen erheben. Manor und Coop als potenzielle Wärmekunden sind von der Abgabe befreit. Weder Manor noch Coop stehen jedoch als Kunden im Moment fest.

2.3 Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung; s. auch Art. 10 Abs. 5 CO_2-Verordnung)?

☐ Ja
☒ Nein

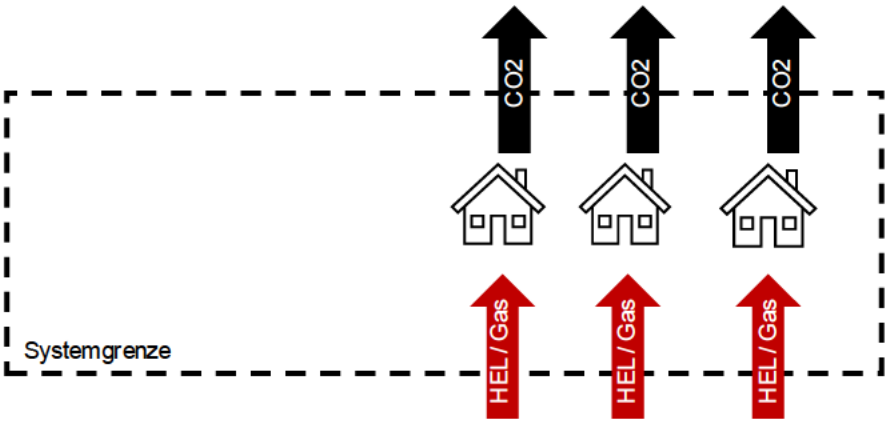
3 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

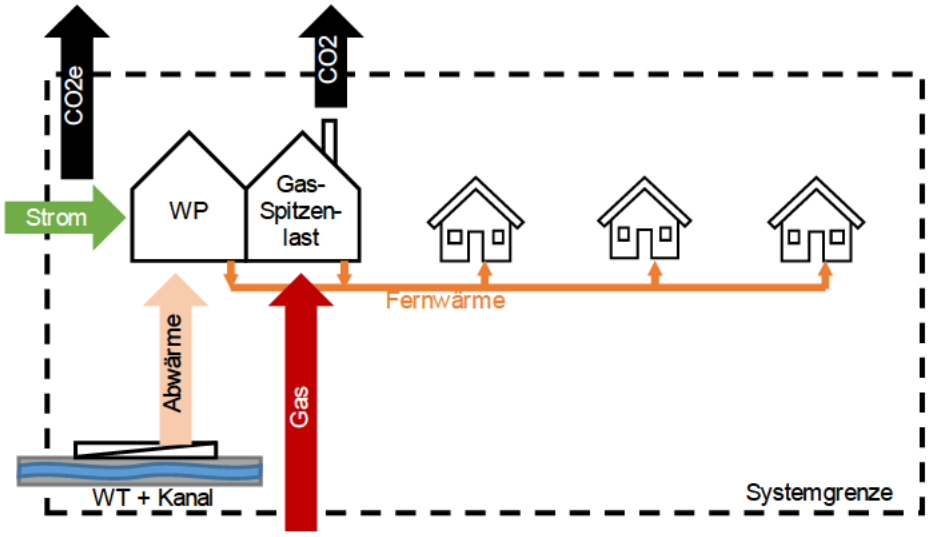
Systemgrenzen

Im Referenzszenario wird jedes Gebäude mit einer eigenen Wärmeerzeugungsanlage mit Wärme versorgt. Diese werden in der Altstadt der Stadt Luzern in der Regel mit Erdgas befeuert. Im Projekt werden die einzelnen Gebäude über Wärmezentralen mit Wärme versorgt, wobei eine Wärmezentrale mehrere Gebäude mit Wärme (und Kälte) versorgen kann. Bei der Berechnung der Emissionsverminderung werden die Projektemissionen den Emissionen im Referenzszenario gegenübergestellt.

Referenzszenario:



Projekt:



Legende:
WP: Wärmepumpe
WT: Wärmetauscher

Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektemissionen/ Emissionen der Vorhaben	Erdgas-Kessel für die Spitzenlast Strom	CO_2	ja	Erdgas: direkte Emissionsquelle Strom: indirekte Emissionsquelle
	Strom	CH_4	ja	Indirekte Emissionsquelle
	Strom	N_2O	ja	Indirekte Emissionsquelle
	-	andere	nein	-
Referenzentwicklung des Projekts oder Vorhabens	Dezentrale Öl- und Erdgas-Feuerungen	CO_2	ja	Direkte Emissionsquelle
	-	CH_4	nein	-
	-	N_2O	nein	-
	-	andere	nein	-

3.2 Einflussfaktoren

In der ersten Projektbeschreibung wurden die folgenden Einflussfaktoren identifiziert. In der vorliegenden Beschreibung wurde die Spalte «Periodische Überprüfung» hinzugefügt.

Einflussfaktor	**Beschreibung**	**Periodische Überprüfung**
Das Vorhandensein eines flächendeckenden Erdgasnetzes (Konkurrenzsituation)	Die Akquisition für den Anschluss an das Fernwärmenetz ist dadurch erschwert.	Nicht vorgesehen
Preisentwicklung von Gas, Heizöl und Strom	Es ist davon auszugehen, dass schwankende Preise der fossilen Energieträger neue Anschliesser in ihrer Entscheidung, eine neue Heizung zu kaufen oder an das Fernwärmenetz anzuschliessen, stark beeinflussen. In den meisten Fällen werden Anschliesser ökonomisch entscheiden. Sie wählen das günstigere Angebot.	Nicht vorgesehen
Gesetzliche Vorgaben	Sich verändernde gesetzliche Vorgaben, wie z.B. Anschlusspflicht, neue Vorgaben für Anschliesser, etc., können die Anzahl der Anschliesser stark beeinflussen.	Nach Ablauf der Kreditierungs-periode
Anschlussleistung	Die Entwicklung der Anschlussleistung (tendenziell sind die bestehenden Systeme überdimensioniert	Nicht vorgesehen
Verspätungen beim Netzausbau	Verspätungen beim Netzausbau, wodurch sich der Anschluss in den nächsten 5 Jahren verzögert und somit die CO2-Emissionsverminderung reduziert.	Nicht vorgesehen
Unvorhergesehene Rückzüge	Unvorhergesehene Rückzüge von versprochenen Anschlüssen. Dadurch reduziert sich die CO_2-Emissionsverminderung des Projekts.	Nicht vorgesehen
Witterung	Tendenzielle Reduktion der Heizgradtage durch die Klimaerwärmung	Nicht vorgesehen
Anteil der Wärmeerzeugung mit Spitzenlastkessel	Je höher der Anteil der Spitzenlastkessel, desto geringer fällt die CO_2-Emissionsreduktion aus	Nicht vorgesehen
Energetische Gebäudesanierungen	Im vorliegenden Fall wegen Denkmalschutz nur beschränkt möglich	Nicht vorgesehen

3.3 Leakage

Nach Anhang 3a der CO_2V ist kein Leakage vorgesehen.

3.4 Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben

Die Formel zur Berechnung der Projektemissionen ist gemäss Absatz 3.5 der CO_2V. Nicht relevante Terme wurden weggelassen.

$$PE_y = EF_{Gas} \times M_{Gas,y} + EF_{el} \times M_{el,y}$$

mit

PE_y	:	*Projektemissionen*	*[tCO_2e/J]*	*berechnet*
EF_{Gas}	:	*Emissionsfaktor Erdgas*	*[tCO_2/MWh]*	*0.203*
EF_{el}	:	*Emissionsfaktor Strom*	*[tCO_2e/MWh]*	*0.0298*
$M_{Gas,y}$	:	*Gasverbrauch der Spitzenlastkessel*	*[MWh]*	*vgl. unten*
$M_{el,y}$	:	*Stromverbrauch für die Wärmepumpe*	*[MWh]*	*vgl. unten*

Herleitung Gas- und Stromverbrauch für die ex-ante-Berechnung:
Es wird der Mittelwert der Jahre 2019 und 2020 gebildet und angenommen, dass dieser Wert für die kommenden Jahre konstant bleibt.

Para-meter	Einheit	Monitoring		Prognose									
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
M_{Gas}	MWh	560	540	551	551	551	551	551	551	551	551	551	551
M_{el}	MWh	197	171	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184
PE	tCO_2e	116	111	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117

3.5 Referenzentwicklung

Die Formel zur Berechnung der Emissionen der Referenzentwicklung ist gemäss Absatz 3.4 der CO_2V. Nicht relevante Terme wurden weggelassen.

$$RE_y = \sum_i W_{neu,i,y} \times EF_{WV}$$

mit

RE_y	:	*Emissionen der Referenzentwicklung*	*[tCO_2/J]*	*berechnet*
$W_{neu,i,y}$	:	*Wärmelieferung an neue Bezüger i im Jahr y*	*[MWh]*	*vgl. unten*
EF_{WV}	:	*Pauschaler Emissionsfaktor des WV*	*[tCO_2/MWh]*	*0.22*

Herleitung Wärmelieferung für die ex-ante-Berechnung:
Es wird der Mittelwert der Jahre 2019 und 2020 gebildet und angenommen, dass dieser Wert für die kommenden Jahre konstant bleibt.

Parameter	Einheit	Monitoringwerte		Prognose					
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	...
W_{neu}	MWh	1192	1125	1158	1158	1158	1158	1158	1158
RE	tCO_2	262	248	255	255	255	255	255	255

3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die Formel zur Berechnung der Emissionsverminderungen ist gemäss Absatz 3.6 der CO_2V.

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

mit

ER_y	:	*Emissionsverminderungen*	*[tCO_2e/J]*	*berechnet*
RE_y	:	*Emissionen der Referenzentwicklung*	*[tCO_2/J]*	*vgl. oben*
PE_y	:	*Projektemissionen*	*[tCO_2e/J]*	*vgl. oben*

Kalenderjahr	Erwartete Referenz-entwicklung (in t CO_2eq)	Erwartete Projekt-emissionen (in t CO_2eq)	Schätzung der Leakage (in t CO_2eq)	Erwartete Emissions-verminderungen (in t CO_2eq)
8. Kalenderjahr: 2022 ab Verfügung BAFU	127	58	-	68
9. Kalenderjahr: 2023	255	117	-	137
10. Kalenderjahr: 2024	255	117	-	137
11. Kalenderjahr: 2025	255	117	-	137
12. Kalenderjahr: 2026	255	117		137
13. Kalenderjahr: 2027	255	117		137
14. Kalenderjahr: 2028	255	117		137
15. Kalenderjahr: 2029	255	117		137
16. Kalenderjahr: 2030	255	117		137

In der 2. Kreditierungs-periode (= Summe 8.-16. Kalenderjahr)	2’167	994	-	1’164

4 Nachweis der Zusätzlichkeit

Es gibt keine wesentlichen Änderungen, die eine Neubeurteilung der Zusätzlichkeit bedingen. Das ursprüngliche Projekt umfasste drei Zentralen, bisher wurde aber nur eine realisiert. Für die Variante mit nur der bereits erstellten Zentrale wurde die Zusätzlichkeit im Additionalitätstool (Anhang A5.8 Monitoring 18-20) nachgewiesen. Diese Additionalitätstool liegt als neuer Anhang A4.1 der Projektbeschreibung bei.

Auf Grund der aktuellen energiepolitischen Entwicklung wird es aber wahrscheinlicher, dass noch weitere Heizzentralen erstellt werden. Sowohl die Variante mit nur einer Zentrale als auch die Variante mit allen Zentralen zeigen, dass in jedem Fall die Additionalität gegeben ist.

Analyse der Zusätzlichkeit
keine Änderung

Wirtschaftlichkeitsanalyse
Keine Änderung

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen
Keine Änderung

Übliche Praxis
Keine Änderung

5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

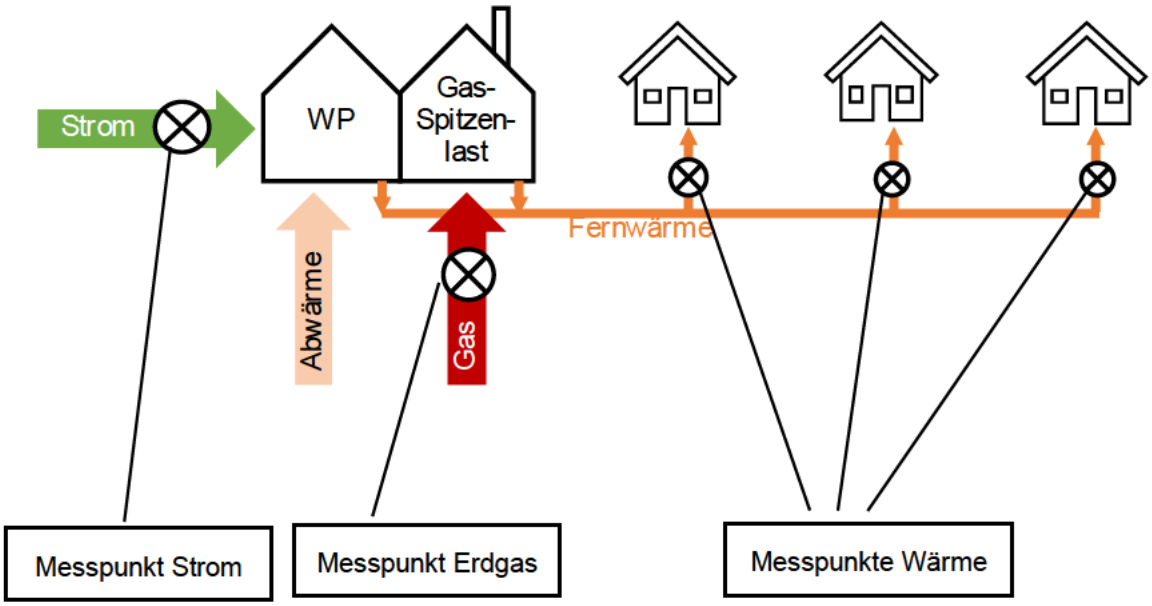
Aufbau und Umsetzung des Monitorings ist gemäss Anhang 3a der CO_2V.

5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Die Nachweismethode für erzielte Emissionsverminderungen ist identisch mit der ex-ante Berechnung.
Emissionen der Referenzentwicklung: Messung der abgegebenen Wärme an Bezüger. Diese wird mit einem Emissionsfaktor multipliziert.
Projektemissionen: Messung des Strom- und Erdgasverbrauchs der Heizzentrale. Multiplikation mit dem jeweiligen Emissionsfaktor.
Emissionsreduktionen: Emissionen der Referenzentwicklung minus Projektemissionen.

Die Wärme wird mit geeichten Wärmezählern in kWh gemessen. Erdgas- und Stromverbrauch werden auch mit geeichten Zählern in kWh vom Netzbetreiber (ewl) gemessen.

Schema der Messpunkte:



Der Wärmeverbund wird von der ewl Verkauf AG betrieben und weist entsprechende professionelle Strukturen auf.

5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Die Formeln sind gemäss Anhang 3a der CO_2V. Vergleiche auch Kapitel 3.

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

wobei

$$RE_y = \sum_i W_{neu,i,y} \times EF_{WV}$$

und

$$PE_y = EF_{Gas} \times M_{Gas,y} + EF_{el} \times M_{el,y}$$

mit

ER_y	:	*Emissionsverminderungen*	*(Resultat)*
RE_y	:	*Emissionen der Referenzentwicklung*	*(Formel)*
PE_y	:	*Projektemissionen*	*(Formel)*
EF_{WV}	:	*Pauschaler Emissionsfaktor des WV*	*Fixer Parameter*
EF_{Gas}	:	*Emissionsfaktor Erdgas*	*Fixer Parameter*
EF_{el}	:	*Emissionsfaktor Strom*	*Fixer Parameter*
$W_{neu,i,y}$	:	*Wärmelieferung an neue Bezüger i im Jahr y*	*Messwert*
$M_{Gas,y}$	:	*Gasverbrauch der Spitzenlastkessel*	*Messwert*
$M_{el,y}$	:	*Stromverbrauch für die Wärmepumpe*	*Messwert*

5.2.2 Wirkungsaufteilung

Keine Wirkungsaufteilung

5.3 Datenerhebung und Parameter

5.3.1 Fixe Parameter

Parameter	EF_{WV}
Beschreibung des Parameters	Pauschaler Emissionsfaktor des WV
Wert	0.22
Einheit	tCO_2e/MWh
Datenquelle	CO_2V Anhang 3a, Abs. 3.4

Parameter	EF_{Gas}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Wert	0.203
Einheit	tCO_2e/MWh
Datenquelle	Anhang 10 der CO_2-Verordnung

Parameter	EF_{el}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor von elektrischem Strom
Wert	0.0298
Einheit	tCO_2e/MWh
Datenquelle	CO_2V Anhang 3a, Abs. 3.4

Parameter	Z
Beschreibung des Parameters	Verhältnis Heizwert zu Brennwert bei Erdgas
Wert	0.903
Einheit	kWh/kWh
Datenquelle	SVGW G10001

5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Dynamischer Parameter / Messwert	$W_{neu,i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferung an neue Bezüger i des Wärmenetzes im Jahr y
Einheit	kWh
Datenquelle	Automatische Messung (Durchfluss und Temperatur-Differenz Vor- und Rücklauf
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Geeichte Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Automatische Erfassung vom Gerät. Periodische Ablesung manuell vor Ort oder via Internetanschluss durch den Betreiber. Erfassung ab dem Jahr des Anschlusses.
Kalibrierungsablauf	Eichung gemäss QMS und Norm
Genauigkeit der Messmethode	Hoch, Gemäss SR 941.231
Messintervall	Kontinuierlich / ¼-jährlich bis jährlich integriert
Verantwortliche Person	ewl als Betreiber der Wärmezentrale

Dynamischer Parameter / Messwert	$M_{Gas,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbranntem Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y
Einheit	kWh
Datenquelle	Geeichter Gaszähler misst in Bm^3, Energiemenge wird wie folgt berechnet: $M_{Gas,y} = M_{B,Gas,y} \times Ho_{Gas,y} \times Z$ Umrechnung in kWh(Hu) mit den folgenden Faktoren: - Brennwert = 10.48 kWh/Bm^3: Dieser Wert wird vom Gasversorger angepasst, es wird der jeweils gültige Wert der Rechnungsperiode verwendet. - Verhältnis Hu zu Ho (=Z) ist gleich 0.903 Diese Faktoren sind die offiziellen Werte des Gaslieferanten ewl, bzw vom SVGW
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Berechnung
Beschreibung Messablauf	Berechnung
Kalibrierungsablauf	keiner
Genauigkeit der Messmethode	-
Messintervall	-
Verantwortliche Person	ewl als Betreiber des Erdgasnetzes

Dynamischer Parameter / Messwert	$M_{B,Gas,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbranntem Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y
Einheit	Bm^3
Datenquelle	Messung
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Geeichter volumetrischer Gaszähler (Bm^3)
Beschreibung Messablauf	Betrieb Gaszähler, periodische Eichung
Kalibrierungsablauf	Eichung gemäss QMS und Norm des Gaslieferanten
Genauigkeit der Messmethode	Gemäss EN 12480
Messintervall	Gemäss EN 12480
Verantwortliche Person	ewl als Betreiber des Erdgasnetzes

Dynamischer Parameter / Messwert	$M_{el,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an elektrischer Energie zum Betrieb der Wärmepumpen in der Heizzentrale im Jahr y
Einheit	kWh
Datenquelle	Geeichter Stromzähler von ewl
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Geeichter Stromzähler von ewl
Beschreibung Messablauf	Betrieb Stromzähler, periodische Eichung
Kalibrierungsablauf	Eichung gemäss QMS und Norm des Elektrizitätswerkes
Genauigkeit der Messmethode	Gemäss EN 50470-1, -2 und -3
Messintervall	Gemäss EN 50470-1, -2 und -3
Verantwortliche Person	ewl als Betreiber des Stromnetzes

Dynamischer Parameter / Messwert	$Ho_{Gas,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Brennwert des genutzten Erdgases im Jahr y
Einheit	$kWh(Ho)/Bm^3$
Datenquelle	Anhang A5.1
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	keine
Beschreibung Messablauf	keine
Kalibrierungsablauf	keine
Genauigkeit der Messmethode	keine
Messintervall	jährliche Überprüfung
Verantwortliche Person	ewl als Betreiber des lokalen Erdgasnetzes

5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Im Monitoring-Excel (Anhang A3.1) sind die Formeln zur Plausibilisierung der Daten hinterlegt.

Energiebezug an der Übergabestation jedes Anschliessers: Die Zählerstände werden monatlich stichtaggenau vom Reportingsystem abgelesen und an ewl übermittelt. Für das Anlagereporting wird jeweils per Ende Quartal ein Zusammenzug erstellt und dieser an unser Verrechnungssystem übermittelt. Aus dem Verrechnungssystem werden dann die Kundenrechnungen generiert.
Das Reporting plausibilisiert die Zählerstände/Verbräuche auf Grund von Vorperiode, Vorjahresperiode, HGT und anderer Messwerte. Wenn ein Zählerstand/Verbrauch nicht plausibel ist wird dieser geprüft und gegebenenfalls korrigiert. Dies ist in der Regel nur bei einem Ausfall der Messung oder der Datenübertragung erforderlich.

Verteilverluste:

$$Verteilverluste_y = \frac{\left(W_{HK,y} + W_{WP,y} - W_{neu,y}\right)}{W_{HK,y} + W_{WP,y}}$$

mit

$W_{HK,y}$	*:*	*Wärmeabgabe ab Erdgas-Heizkessel*	*[kWh]*	*Messung, vgl. unten*
$W_{WP,y}$	*:*	*Wärmeabgabe ab Wärmepumpe*	*[kWh]*	*Messung, vgl. unten*

Die Verteilverluste des Netzes variieren zwischen Sommer und Winter. Sie sollten über das ganze Jahr im Bereich von 10% liegen.

COP Wärmepumpe:

$$COP_y = \frac{M_{el,y}}{W_{WP,y}}$$

Der erwartete COP (gemäss Projektplanung 2.75) sollte auf Grund der Betriebsdaten bei rund 4.0 zu liegen kommen.

Wirkungsgrad Heizkessel:

$$\eta_y = \frac{W_{HK,y}}{M_{Gas,y}}$$

Für eine kondensierenden Erdgaskessel ist mit einem Wirkungsgrad von rund 90% zu rechnen (BAFU, PU_Anhang_F_Standardmethode_Wärmeverbünde)

Dynamischer Parameter / Messwert	$W_{HK,y}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Wärmeabgabe ab Spitzenlastkessel der Heizzentrale im Jahr y
Einheit	kWh
Datenquelle	Wärmeabgabemessung aus dem Reportingsystem
Art der Plausibilisierung	Benötigt für Verteilverluste und Wirkungsgrad Heizkessel

Dynamischer Parameter / Messwert	$W_{WP,y}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Wärmeabgabe ab Wärmepumpe der Heizzentrale im Jahr y
Einheit	kWh
Datenquelle	Wärmeabgabemessung aus dem Reportingsystem
Art der Plausibilisierung	Benötigt für Verteilverluste und COP

5.3.4 Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Prüfung nicht vorgesehen.

5.4 Prozess- und Managementstruktur

Grundsätzlich haben sich die Prozess- und Managementstruktur seit der ersten Projektbeschreibung nicht geändert. Die folgenden Angaben sind weitgehend identisch mit denjenigen in der ersten Projektbeschreibung.

Für das Projekt Abwasserwärmenutzung Löwengraben zeichnet der Bereich Energiedienstleistungen von energie wasser luzern (ewl) zuständig. ewl ist zu 100% im Besitz der Stadt Luzern und nach ISO 9001:2000 zertifiziert. ewl ist Gas-, Strom- und Wasserversorger der Stadt Luzern und einem Teil der Agglomeration.

Monitoringprozess
Datenerhebung:
ewl ist verantwortlich für die korrekte Datenerhebung und Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Messgeräte zur Datenerhebung bei den Kunden. Bei der Installation der Anschlüsse und Wärmeübergabestationen der Abnehmer werden die zur Datenerhebung benötigten Messgeräte installiert und auf die Funktionstüchtigkeit geprüft.

Plausibilisierungen der Monitoringdaten: Siehe Kapitel 5.3.3

Ersteller des Monitoringberichts: ewl energie wasser luzern.

Qualitätssicherung und Archivierung
Qualitätssicherung (4-Augen-Prinzip bei Datenerhebung und Erstellung des Monitoringberichts):
Beim periodischen Ablesen der Energieverbräuche bei den Kunden werden alle Messgeräte kontrolliert und die Messwerte plausibilisiert. Die Wärmezähler der Abnehmer unterliegen einer regelmässigen Kontrolle und Service durch eine externe zertifizierte Firma. Alle eingesetzten Messgeräte sind von der METAS für das jeweilige Medium zugelassene Messmittel.

Neu werden die Daten elektronisch abgelesen und weiterverarbeitet. So kann eine defekte Messung jeweils bei Monatsende mit der Datenübermittlung erkannt werden. Dies hat dazu geführt, dass das METAS verfügt hat, dass eine Nacheichung der Wärmezähler in einem Abstand von neu 10 Jahren (anstelle der üblichen 5 Jahre) zu machen ist. Die Eichperiode der Wärmemessungen wird somit ab 2021 neu auf 10 Jahre festgelegt.

Datenarchivierung:
Die Daten werden elektronisch für mindestens 10 Jahre aufbewahrt.

Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	ewl energie wasser luzern Industriestrasse 6, 6002 Luzern Christoph Eggerschwiler, 041 369 43 35 christoph.eggerschwiler@ewl-luzern.ch
Verfasser des Monitoringberichts	ewl energie wasser luzern Industriestrasse 6, 6002 Luzern Christoph Eggerschwiler, 041 369 43 35 christoph.eggerschwiler@ewl-luzern.ch
Qualitätssicherung	ewl energie wasser luzern Industriestrasse 6, 6002 Luzern Patrick Grüter, 041 369 45 03 patrick.grueter@ewl-luzern.ch
Datenarchivierung	ewl energie wasser luzern Industriestrasse 6, 6002 Luzern Res Wyss, 041 369 42 82 res.wyss@ewl-luzern.ch

6 Sonstiges

nichts

7 Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften

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

Projektentwickler	☒ ja	☐ nein
Validierungsstelle	☒ ja	☐ nein
Standortkanton	☒ ja	☐ nein

7.1 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen

Das Bundesamt für Umwelt BAFU kann unter Wahrung des Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisses Gesuchsunterlagen veröffentlichen (Art. 14 CO_2-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:

Zustimmung zur Veröffentlichung

☒ Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments (vorliegende Projektbeschreibung) 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.

☐ 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.

Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Validierungsbericht (inkl. Checkliste)	final	04.10.2022	SGS Société Générale de Surveillance SA, Technoparkstrasse 1, CH-8005 Zürich (im Auftrag von ewl Verkauf AG, Postfach, 6002 Luzern)

Zustimmung zur Veröffentlichung

☐ 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.

☒ 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

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
Luzern, 11.10.22	Reto Kuhn, Leiter Energiedienstleistungen

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Luzern, 4.10.22	Christoph Eggerschwiler, Energieberatung, erneuerbare Energien

ewl Verkauf AG
Industriestrasse 6
6002 Luzern

Anhang

A1. Unterlagen zu Angaben und Beschreibung des Projekts inkl. Vorhaben
(z.B. Technische Datenblätter, Belege für den Umsetzungsbeginn)

A1.1_Prinzipschema_Konzept_Wärmezentrale_AWN_Löwengraben_Rev20180314.pdf
A1.2_Prinzipschema_Musegg_Revisionsplan_17-10-25.pdf

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

A2.1_Bestätigung Beitrag und Wirkungsaufteilung Stadt und AKS.pdf

A3. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen

A3.1_Monitoring-Tool 221003.xlsx

A4. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse

A4.1_Additionalitätstool KliK 2020.xlsx

A5. Unterlagen zum Monitoring

A5.1_20170101_Brennwert ewl.xlsx
A5.2_G10001_d_Werte_2020.xlsx

A6. Geschwärzte Fassung Projektbeschreibung

Keine

A7. Geschwärzte Fassung Validierungsbericht

A7.1_0138_Validierungsbericht_2022-10-04_final_geschw.pdf