

Tool für den Nachweis der Zusätzlichkeit von Fernwärmeprojekten

Read Me

Bedienungsanleitung	
Aufbau des Tools	
Das Tool für den Nachweis der Zusätzlichkeit ist in die folgenden 9 Tabellenblätter gegliedert.	
Read Me:	Bedienungsanleitung und kurze Definition der verwendeten Fachbegriffe (Definitionen s. unten)
Inputgrößen:	Allgemeine Angaben zur Beschreibung der Referenzentwicklung und Projektaktivität
Wärmebezug:	Angaben zu zukünftigen Wärmebezug und CO ₂ -Emissionsfaktoren unterteilt nach Schlüsselkunden und übrigem Versorgungsgebiet für die Referenzentwicklung und die Projektaktivität
CO ₂ -Emissionen:	Berechnung der zukünftigen CO ₂ -Emissionen unterteilt nach Schlüsselkunden und übrigem Versorgungsgebiet basierend auf Wärmebezug und Emissionsfaktoren
Wirtschaftlichkeit:	Bilanzierung und Diskontierung von Aufwänden, Erträgen und Abgeltungen der Projektaktivität, Ermittlung des Net Present Value (NPV) und des Internal Rate of Return (IRR)
Herleitungen:	Festhalten von Herleitungen und Bemerkungen zu einzelnen Berechnungsschritten und Annahmen durch den Projektierer
Sensitivität:	Veränderung von IRR und NPV bei Variieren der Hauptinputgrößen
Kenngrossen:	Übersicht der resultierenden Kenngrossen
Modell-Vorgaben:	Definition von vorgegebenen Standardwerten für die Berechnungen

Allgemeine Informationen und Grundannahmen	
Dieses Tool wurde spezifisch für Fernwärmeprojekte entwickelt. Es dient dem Zweck, die Wirtschaftlichkeit von geplanten Projekten zu berechnen und die wirtschaftliche Additionalität eines Projektes zu prüfen.	
Betrachtungshorizont:	Die Betrachtung wurde auf die Lebensdauer eines Heizsystems von 15 Jahren beschränkt. Das bedeutet, dass der Betrachtungshorizont der Wirtschaftlichkeitsberechnung die Periode ab Investitionsbeginn bis 15 Jahre nach Inbetriebnahme umfasst. Für die CO ₂ -Berechnungen werden 15 Jahre ab Inbetriebnahme betrachtet. Der Restwert von betrachteten Massnahmen und des Fernwärmenetzes nach 15 Jahren werden berücksichtigt.
Perspektive:	Für die CO ₂ -Berechnungen wird das gesamte zukünftige Fernwärmegebiet betrachtet.
Methode:	Die Wirtschaftlichkeitsberechnung erfolgt ausschliesslich aus Sicht des Projektiegners nach der Methodik der Benchmarkanalyse gemäss Vollzugsmitteilung des BAFU.
Referenzentwicklung:	Die Referenzentwicklung beschreibt die zukünftige Entwicklung, falls kein Fernwärmeprojekt umgesetzt würde.
Projektaktivität:	Die Projektaktivität beschreibt die zukünftige Entwicklung, falls das Fernwärmeprojekt umgesetzt wird.
Schlüsselkunden und übriges Versorgungsgebiet	Es wird zwischen verschiedenen Schlüsselkunden und dem übrigen Versorgungsgebiet unterschieden. Die Schlüsselkunden , welche die Hauptbezügler des Fernwärmenetzes sind, werden einzeln betrachtet. Falls eine zu grosse Zahl von Schlüsselkunden besteht, können auch Gruppen von Kunden des gleichen Typs gebildet werden. Die übrigen Kunden werden pauschal als übriges Versorgungsgebiet betrachtet. Falls zweckmässig, werden dabei zwei Teilgebiete nach dem Kriterium unterschieden, ob die Nutzung von Wärmepumpen oder andern Abwärmequellen grundsätzlich möglich ist oder nicht.

Verweise auf Read Me	Vorgehen bei der Eingabe
-----------------------------	---------------------------------

Allgemeines	
Die folgenden blau markierten Tabellenblätter sind durch den Projektierer zu bearbeiten:	
Inputgrößen / Wärmebezug / Wirtschaftlichkeit / Herleitungen	Das Tabellenblatt "CO ₂ -Emissionen" wird automatisch berechnet.
Die übrigen rot markierten Tabellenblätter enthalten die Sensitivitätsprüfung, Grundlagendaten und Hilfsgrößen für die Validierung.	
Alle Datenfelder sind in verschiedenen Farben hinterlegt:	
Inputfelder	Daten können durch den Projektierer manuell eingegeben werden.
Outputfelder	Daten werden durch das Tool automatisch berechnet. Diese Felder können nicht bearbeitet werden.
keine Eingabe	In diese Felder erfolgt keine Eingabe, da sie ausserhalb des betrachteten Zeithorizonts liegen.
Einheiten:	Alle Daten müssen in den vorgegeben Einheiten eingegeben werden.
Herleitungen:	Eingegebene Daten müssen im Tabellenblatt Herleitungen und Bemerkungen erläutert werden. Alle Annahmen und Berechnungsschritte sind klar darzulegen bzw. ist auf Beilagen zu verweisen. Hierfür dienen die vorgegebenen Nummerierungen in der Spalte "Herleitungen/Bemerkungen/Projektierer".
Gesperrte Felder:	Damit nicht wesentlich Berechnungsgrundlagen und Formeln gelöscht werden können, sind alle Zellen, welche nicht durch den Projektierer bearbeitet werden müssen, gesperrt.
Hyperlinks:	Die Erläuterungen im Read Me sind nummeriert. In den Tabellenblättern für die Eingaben wird anhand der Nummern auf das Read Me verwiesen. Die Nummern in Read Me und Eingabebblätter sind verlinkt, sodass zwischen den entsprechenden Stellen hin und her gewechselt werden kann.

Tabelleblatt Inputgrößen	
1	Die Daten des Investitionsbeginns und der Inbetriebnahme müssen zwingend vor der weiteren Bearbeitung eingegeben werden. Sie legen fest, welche Inputfelder in den folgenden Tabellenblätter zur Bearbeitung freigegeben werden. Die Inbetriebnahme bezieht sich auf den Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Fernwärmenetzes. Für die Nutzungsdauer der Heizzentrale wird standardmässig 15 Jahre angenommen, für das Wärmenetz 40 Jahre (gemäss Vollzugsmitteilung des BAFU).
2	Schlüsselkunden: Die für das Fernwärmeprojekt wichtigen Schlüsselkunden sind einzeln (oder als Gruppe von Kunden des gleichen Typs) aufzuführen. Für diese wird (auch in den nachfolgenden Berechnungen) eine Einzelfallbetrachtung durchgeführt.
3	Übriges Versorgungsgebiet: Das restliche Versorgungsgebiet wird pauschal anhand von 2 Teilgebieten betrachtet. Wo erforderlich, sollen Durchschnittswerte angegeben werden. Das Teilgebiet 1 umfasst alle Fernwärmegebiete (ohne Schlüsselkunden), in welchen grundsätzlich auch die Nutzung von Wärmepumpen (mit Erdsonde/Grundwasser) oder einer andern Abwärmequelle möglich ist. Für diese Gebiete wird gemäss Vollzugsmitteilung BAFU beim Ersatz von Heizungen ein Anteil von 40% erneuerbaren Energien angenommen. Das Teilgebiet 2 umfasst diejenigen Fernwärmegebiete (ohne Schlüsselkunden), in welchen die Nutzung von Wärmepumpen (mit Erdsonde/Grundwasser) oder einer andern Abwärmequelle nicht möglich ist. Für diese Gebiete wird beim Heizungersatz die Nutzung von Solarenergie oder weiteren erneuerbaren Energien für die Wärmeversorgung im Umfang von 10% berücksichtigt. Für die Wärmeversorgung bei Inbetriebnahme muss die %-Verteilung der Energieträger je Teilgebiet angegeben werden. Ergibt die Summe 100%, werden die Felder grün markiert, andernfalls rot.
4	Fernwärmenetz: Es wird zwischen warmen und kalten Fernwärmenetzen unterschieden. Je nachdem, welcher Typ für das Projekt zutrifft, sind die erforderlichen Angaben unter "Heizzentrale (warme Fernwärme)" oder unter "Dezentrale Heizsysteme (kalt Fernwärme)" einzutragen.

Tabelleblatt Wärmebezug und Emissionsfaktoren	
Die Bezeichnung "Wärmebezug" bezieht sich auf die vom Endkunden bezogene Nutzenergie .	
Bei der Angabe des erwarteten zukünftigen Wärmebezugs sind die Effekte von Gebäudesanierungen , welche den Wärmebedarf reduzieren, zu berücksichtigen.	
Referenzentwicklung:	
5	Schlüsselkunden: Der zukünftige Wärmebezug ist für jeden Schlüsselkunden einzeln in MWh pro Jahr anzugeben. Es wird davon ausgegangen, dass der jährliche Wärmebezug pro Schlüsselkunde in der Referenzentwicklung und der Projektaktivität identisch ist. Die zukünftigen Emissionsfaktoren sind für jeden Schlüsselkunden in t CO ₂ pro Jahr anzugeben. Für die Berechnung der Emissionsfaktoren s. 12) Da eine Einzelfallbetrachtung durchgeführt wird, wird für die Schlüsselkunden nicht automatisch die 40%-Regel für die Umstellung auf erneuerbare Energieträger angewendet. Eine Umstellung auf nicht-fossile Energieversorgung ist durch den Projektierer im Emissionsfaktor zu berücksichtigen.
6	Übriges Versorgungsgebiet: Der zukünftige Wärmebezug ist für die beiden Teilgebiete separat in MWh pro Jahr anzugeben. Es wird davon ausgegangen, dass der jährliche Wärmebezug in der Referenzentwicklung und der Projektaktivität identisch ist. In der Referenzentwicklung wird für beide Teilgebiete der Emissionsfaktor zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme, basierend auf der %-Verteilung der Energieträger im Tabellenblatt Inputgrößen, automatisch berechnet. Für das Teilgebiet 1 erfolgt eine automatische Berechnung der zukünftigen Emissionsfaktoren. Diese basiert auf der Annahme gemäss BAFU-Vollzugsmitteilung, dass bei Sanierungen durchschnittlich 40% der bestehenden Öl-/Gasheizungen durch nicht fossile Energien ersetzt werden. Zudem gilt die Lebensdauer des Heizsystems von 15 Jahren. Für das Teilgebiet 2 erfolgt ebenfalls eine automatische Berechnung der zukünftigen Emissionsfaktoren. Diese geht von der Annahme aus, dass bei Sanierungen durchschnittlich 10% der Öl-/Gasheizungen durch Solar- oder weitere erneuerbare Energien ersetzt werden. Falls notwendig (z.B. bei Wechsel von Öl- zu Gasheizungen), können die Werte durch den Projektierer verändert werden. Dies ist in den Herleitungen zu vermerken. Der gesamte Wärmebezug im Versorgungsperimeter wird automatisch ausgewiesen. Dieser ist in Referenzentwicklung und Projektaktivität identisch. Der Elektrizitätsverbrauch der dezentralen Heizsysteme ist für die Referenzentwicklung gesamthaft in MWh pro Jahr auszuweisen.
7	Wärmebezug:
8	Elektrizitätsverbrauch:
9	Projektaktivität:
10	Emissionsfaktor Projektaktivität:
11	Elektrizitätsverbrauch:
12	Emissionsfaktoren und Wirkungsgrade: Der Emissionsfaktor kann für jeden Schlüsselkunden für die Referenzentwicklung berechnet werden. Dazu muss die %-Verteilung der Energieträger der dezentralen Heizsysteme angegeben werden. Die Summe der %-Verteilung muss 100% ergeben. Ist dies der Fall, wird der resultierende Emissionsfaktor grün hinterlegt, andernfalls rot. Der resultierende Emissionsfaktor beinhaltet die angegebenen Wirkungsgrade. Die berechneten Werte können in den mit a) bezeichneten Zellen eingetragen werden.
13	Berechnung Emissionsfaktor Projektaktivität: Falls Fernwärme aus einem nicht-CO ₂ -freien Energieträger erzeugt wird, ist der entsprechende Anteil an der gesamten Fernwärmeerzeugung einzutragen. Für die Projektaktivität ist zudem anzugeben, welcher Anteil des gesamten Fernwärmeabsetzes mit Spitzenlast gedeckt wird (entweder Heizöl oder Erdgas). Der resultierende Emissionsfaktor beinhaltet die Wirkungsgrade/Verluste. Der Emissionsfaktor kann in der mit b) bezeichneten Zelle eingetragen werden.

Tabelleblatt CO₂-Emissionen	
14	Reduktion CO ₂ -Emissionen
15	Total Emissionsreduktion Anteil KIK bis 2020

Tabelleblatt Wirtschaftlichkeit	
Grundsätzliches: Die Wirtschaftlichkeitsberechnung erfolgt aus Sicht des Projektiegners . D.h. es sind nur Aufwände und Erträge relevant, welche dem Projektierer entstehen. Für die Beurteilung der wirtschaftlichen Additionalität des Projektes wird nur die Projektaktivität betrachtet. Die Beurteilung der Additionalität erfolgt anhand des resultierenden IRR (Internal Rate of Return), mit und ohne Berücksichtigung der Abgeltungen für CO ₂ -Reduktionen durch KIK (Option 3 Benchmarkanalyse gemäss Vollzugsmitteilung). Investitionen in Fernwärmenetz und Heizzentrale müssen in dem Jahr, in welchem sie getätigt werden, angegeben werden.	
16	Investitionen:
17	Restwert Fernwärmenetz:
18	Kosten:
19	Ertrag:
20	Bilanz:
21	Abgeltungen:
22	Wirtschaftlichkeit Projektaktivität:
23	Benchmark (IRR):

Tabelleblatt Herleitungen und Bemerkungen	
Alle Datenangaben in den Tabellenblättern Wärmebedarf und Wirtschaftlichkeit müssen erläutert und begründet werden. Dafür dienen die vorgegeben Nummerierungen der Eingabefelder.	

Definitionen	
Diskontierungsfaktor:	Bei der Diskontierung wird der Wert einer zukünftigen Zahlung für einen Zeitpunkt, der vor demjenigen der Zahlung liegt, berechnet.
Cash Flow:	Zahlungsstrom, entspricht der Summe aller Erträge minus der Summe aller Aufwände.
Present Value:	Der Present Value beschreibt den gegenwärtigen Wert einer zukünftigen Zahlung und berechnet sich durch Multiplikation des zukünftigen Zahlungsstroms mit dem Diskontierungsfaktor für das Jahr der Zahlung.
Net Present Value:	Der Net Present Value, auch Kapitalwert genannt, beschreibt den gegenwärtigen Wert aller zukünftigen Zahlungsströme. Er berechnet sich als Summe der diskontierten Zahlungen (Present Values).
Internal Rate of Return (IRR):	Der IRR (Interne Zinssatz) entspricht demjenigen Zinssatz, bei welchem der Net Present Value aller Cashflows gleich 0 ist.

Impressum	
Dieses Arbeitshilfsmittel ist Eigentum der Stiftung Klimaschutz und CO ₂ -Kompensation (KIK).	

Erarbeitung: econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, 8002 Zürich; www.econcept.ch	
--	--

Version 2.0 Zürich, den 16. September 2013	
---	--

Allgemeine Angaben und Inputgrößen

Erläuterungen Allgemeine Angaben

s. Read Me

Titel Projektaktivität	Grosswärmeverbund Pratteln
Projekteigner	EBL

Zeitliche Angaben

1) Investitionsbeginn [Datum xx.yy.zzzz]	16.06.2014
Inbetriebnahme [Datum xx.yy.zzzz]	01.10.2015
Nutzungsdauer Heizzentrale [Jahre]	15
Nutzungsdauer Wärmenetz [Jahre]	40
Ende der Nutzungsdauer Heizzentrale [Jahr]	2030
Ende der Nutzungsdauer Wärmenetz [Jahr]	2055

Fernwärmegebiet

Besteht eine Energieplanung?	Es besteht ein Energiesachplan
Besteht eine Anschlussverpflichtung?	nein

Referenzentwicklung

2) Schlüsselkunden (oder Gruppe von Schlüsselkunden gleicher Charakteristik)								
Bezeichnung	Bezugscharakteristik	Leistung [kW]	Jahreswärmebedarf [MWh]	Energieträger bestehendes Heizsystem	Erstellungsjahr Gebäude bzw. Datum letzte umfassende Sanierung [Jahr]	Zeitpunkt nächste Gebäudesanierung [Jahr]	Zeitpunkt nächster Ersatz bestehendes Heizsystem [Jahr]	Alternative Versorgungsmöglichkeit: Wärmepumpe mit Erdsonde/Grundwasser zugelassen? Andere Abwärmequelle in der Nähe?
A) Bestehender WV Gas-BHKW/Öl	Heizung und Warmwasser	4'916	9'593	Gas/Öl				GW-WP und/oder Erdsonden möglich
B) Bestehender WV Holz	Heizung und Warmwasser	3'451	6'299	Holz				GW-WP und/oder Erdsonden möglich
C) Bestehender WV Abwärme/Gas/Öl	Weitere	8'103	11'864	Abwärme/Gas/Öl				GW-WP und/oder Erdsonden möglich
D) Neubauten	Heizung und Warmwasser	3'654	6'504	CO2-freie Energieträger				GW-WP und/oder Erdsonden möglich

3) Übriges Versorgungsgebiet

Alternative Versorgungsmöglichkeiten nach Teilgebieten: Sind Wärmepumpen mit Erdsonde/Grundwasser/andere Abwärmequellen im Teilgebiet nutzbar?	Bezeichnung/Bemerkungen	Leistung total [kW]	Jahreswärmebedarf total [MWh]	Wärmeversorgung bei Inbetriebnahme		
				Anteil Heizöl [%]	Anteil Erdgas [%]	Anteil CO2-freie Energieträger [%]
Teilgebiet 1: Gebiet, in welchem Wärmepumpen mit Erdsonden/Grundwassernutzung zulässig sind oder entsprechende Mengen an Abwärme genutzt werden können.	Im gesamten Perimeter der Fernwärme sind entweder Grundwasser- und/oder Erdsondenwärmepumpen zulässig	12'982.5	23'845.4	50%	50%	
Teilgebiet 2: Gebiet, in welchem Wärmepumpen mit Erdsonden/Grundwassernutzung nicht zulässig sind und keine Abwärme genutzt werden kann.						

Projektaktivität

Kurzbeschreibung	Zusammenschluss von 5 bestehenden WV und Erstellung einer neuen Zentrale für das Gesamtgebiet. Verdichtung entlang des bestehenden und neu zu erstellenden Netzes.
------------------	--

2) Schlüsselkunden (oder Gruppe von Schlüsselkunden gleicher Charakteristik)

	Jahr Anschluss	Leistung im Vollausbau [kW]	Bemerkungen
A) Bestehender WV Gas-BHKW/Öl	2015	4'916	
B) Bestehender WV Holz	2023	3'451	
C) Bestehender WV Abwärme/Gas/Öl	2015	8'103	
D) Neubauten	2015-2030	3'654	
	0		
	0		

3) Übriges Versorgungsgebiet

	Leistung im Vollausbau [kW]	Jahreswärmebedarf im Vollausbau [MWh]	Vollausbau erreicht im Jahr [Jahreszahl]
Teilgebiet 1: Gebiet, in welchem Wärmepumpen mit Erdsonden/Grundwassernutzung zulässig sind oder entsprechende Mengen an Abwärme genutzt werden können.	12'983	23'845	2030
Teilgebiet 2: Gebiet, in welchem Wärmepumpen mit Erdsonden/Grundwassernutzung nicht zulässig sind und keine Abwärme genutzt werden kann.			

Fernwärmenetz

Temperaturniveau Vorlauf [°C]	95
Länge Hauptleitungen (ohne Hausanschlüsse) [m]	18'000
Anzahl Übergabestationen übriges Versorgungsgebiet	

4) Heizzentrale (warme Fernwärme)

	Leistung [kW]	Bemerkungen
Abwärme Klärschlammverbrennung	1'400	Nutzung der Abwärme der Klärschlammverbrennung ARA Rhein. Die Klärschlammverbrennung erfolgt in Verantwortung der ARA Rhein.
Holzheizkessel	10'600	1 WW-Kessel / 1 TÖ-Kessel (ORC Anlage)
Spitzenlastkessel Öl	13'200	2 bestehende Kessel in der ARA + 2 neue Kessel in der neu zu erstellenden Heizzentrale

4) Dezentrale Heizsysteme (Kalte Fernwärme)

	Bemerkungen
Anzahl dezentrale Wärmeerzeugungen	
Summe Leistung Wärme [kW]	

Wärmebezug und Emissionsfaktoren

Erläuterungen s. Read Me	Referenzentwicklung	Herleitungen/ Bemerkungen Projektierer	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
5) Schlüsselkunden																									
Wärmebezug (Nutzenergie) (inkl. Effekt Gebäudesanierung)																									
A) Bestehender WV Gas-BHKW/Öl	[MWh/a]	1			9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593	9'593					
B) Bestehender WV Holz	[MWh/a]	2											6'299	6'299	6'299	6'299	6'299	6'299	6'299	6'299	6'299	6'299	6'299	6'299	6'299
C) Bestehender WV Abwärme/Gas/Öl	[MWh/a]	3			11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864	11'864
D) Neubauten	[MWh/a]	4			407	813	1'220	1'626	2'033	2'439	2'846	3'252	3'659	4'065	4'472	4'878	5'285	5'691	6'098	6'504					
	0 [MWh/a]	5																							
	0 [MWh/a]	6																							
Emissionsfaktoren (inkl. Effekt Umstellung auf nicht-fossile Energieträger)																									
Link Berechnungstool Emissionsfaktoren																									
A) Bestehender WV Gas-BHKW/Öl	[t CO2/MWh]	7	a)		0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233
B) Bestehender WV Holz	[t CO2/MWh]	8	a)		0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
C) Bestehender WV Abwärme/Gas/Öl	[t CO2/MWh]	9	a)		0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151
D) Neubauten	[t CO2/MWh]	10	a)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0 [t CO2/MWh]	11	a)																						
	0 [t CO2/MWh]	12	a)																						
6) Übriges Versorgungsgebiet																									
Teilgebiet 1: Alternative nutzbar																									
Wärmebezug (Nutzenergie) (inkl. Effekt Gebäudesanierung)	[MWh/a]	13			2'554	5'772	7'628	10'309	12'355	13'625	14'896	16'255	18'566	20'547	21'597	22'250	22'726	23'158	23'590	23'845					
Emissionsfaktor bei Inbetriebnahme (inkl. Wirkungsgrad)	[t CO2/MWh]		0.260																						
Emissionsfaktor (inkl. Umstellung auf Wärmepumpen)	[t CO2/MWh]		-	-	0.260	0.253	0.246	0.239	0.233	0.226	0.219	0.212	0.205	0.198	0.191	0.184	0.177	0.170	0.163	0.156	-	-	-	-	-
Teilgebiet 2: Alternative nicht nutzbar																									
Wärmebezug (Nutzenergie) (inkl. Effekt Gebäudesanierung)	[MWh/a]	14																							
Emissionsfaktor bei Inbetriebnahme (inkl. Wirkungsgrad)	[t CO2/MWh]		0.000																						
Emissionsfaktor (inkl. Umstellung auf Solarenergie)	[t CO2/MWh]	15		-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-
7) Total Wärmebezug																									
Total Wärmebezug (Nutzenergie) pro Jahr	[MWh/a]		-	-	24'417	28'042	30'304	33'392	35'844	37'521	39'198	40'964	49'981	52'368	53'825	54'884	55'767	56'605	57'444	58'106					
8) Elektrizitätsverbrauch dezentrale Heizsysteme																									
Total Elektrizitätsverbrauch pro Jahr	[MWh/a]	16			1'121	1'288	1'391	1'534	1'646	1'723	1'800	1'881	2'296	2'406	2'473	2'522	2'562	2'601	2'639	2'670					
Projektaktivität																									
Herleitungen/ Bemerkungen Projektierer																									
9) Emissionsfaktor Projektaktivität																									
Link Berechnungstool Emissionsfaktoren																									
Emissionsfaktor Fernwärmenetz (inkl. Spitzenlastkessel und Verteilverluste)	[t CO2/MWh]	17	b)		0.040	0.042	0.043	0.044	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
10) Elektrizitätsverbrauch Fernwärmezentrale																									
Total Elektrizitätsverbrauch pro Jahr	[MWh/a]	18			1'121	1'288	1'391	1'534	1'646	1'723	1'800	1'881	2'296	2'406	2'473	2'522	2'562	2'601	2'639	2'670					
11) Wirkungsgrade und Emissionfaktoren																									
Emissionsfaktoren gemäss Vollzugsmittelung																									
Erdöl HEL	[t CO2/MWh]				0.265																				
Erdgas (gasförmig)	[t CO2/MWh]				0.198																				
Biomasse	[t CO2/MWh]				0.000																				
Elektrizität (Schweizer Produktionsmix)	[t CO2/MWh]				0.024																				
Weitere nicht-CO2-freie Energieträger	[t CO2/MWh]																								
Inputgrößen Wirkungsgrad Heizsysteme (Werte können bei Bedarf angepasst werden)																									
Ölheizung	[%]				85%																				
Gasheizung (bezogen auf Hu)	[%]				95%																				
Verteilverluste Fernwärmenetz	[%]				15%																				
12) Berechnung Emissionsfaktor Referenzentwicklung																									
Energieträger dezentrale Heizsysteme																									
Heizöl	[%]				3%																				
Erdgas	[%]																								
CO2-freie Energieträger	[%]																								
Resultierender Emissionsfaktor Nutzenergie (inkl. Wirkungsgrad Heizsystem)	[t CO2/MWh]				0.009	→ Emissionsfaktor Referenzentwicklung bei Schlüsselkunden: Einsetzen in Zeilen a)																			
13) Berechnung Emissionsfaktor Projektaktivität																									
Berücksichtigung Spitzenlastkessel																									
Anteil nicht-CO2-freie Energieträger für Fernwärmeversorgung bezogen auf gesamten Fernwärmeabsatz	[%]																								
Anteil mit Heizöl gedeckte Spitzenlast bezogen auf gesamten Fernwärmeabsatz	[%]				12%																				
Anteil mit Erdgas gedeckte Spitzenlast bezogen auf gesamten Fernwärmeabsatz	[%]																								
Resultierender Emissionsfaktor Nutzenergie (inkl. Spitzenlast und Verteilverluste)	[t CO2/MWh]				0.044	→ Emissionsfaktor Fernwärme: Einsetzen in Zeile b)																			

Wirtschaftlichkeit / Zusätzlichkeit

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035		
Diskontierung																											
Diskontierungsfaktor			-	1.00	0.97	0.94	0.92	0.89	0.86	0.84	0.81	0.79	0.77	0.74	0.72	0.70	0.68	0.66	0.64	0.62	-	-	-	-	-		
Erläuterungen s. Read Me	Projektaktivität	Herleitungen/ Bemerkungen Projektleiter	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035		
Aufwand																											
16	Investitionen und Ersatzinvestitionen	[CHF/a]																									
	Firmwärmenetz (40 Jahre)	[CHF/a]																									
	Heizzentrale bzw. dezentrale Wärmesysteme (15 Jahre)	[CHF/a]																									
17	Restwert Firmwärmenetz	[CHF]																									
18	Kosten	[CHF/a]																									
	Betrieb und Unterhalt	[CHF/a]																									
	Energiekosten	[CHF/a]																									
	Total Aufwand pro Jahr	[CHF/a]																									
Ertrag (ohne Abgeltung)																											
19	Anschlussbeiträge / einmalige Erträge	[CHF/a]																									
	Wärmeverkauf / wasserkehrende Erträge	[CHF/a]																									
	Förderbeiträge Dritter (Kanton, Bund, Gemeinde)	[CHF/a]																									
	Total Ertrag pro Jahr	[CHF/a]																									
Bilanz																											
20	Cashflow (= Ertrag - Aufwand)	[CHF/a]																									
	Present Value des Cashflows	[CHF/a]																									
	Present Value des Cashflows, kumuliert	[CHF]																									
	Net Present Value (Kapitalwert) ohne Abgeltung	[CHF]																									
	Internal Rate of Return (IRR) ohne Abgeltung	[%]																									
Abgeltungen																											
21	Abgeltungen bis 2020	[CHF/t CO2]																									
	Abgeltungssatz Kiik bis 2020	[CHF/a]																									
	Abgeltungen total pro Jahr	[CHF/a]																									
	Anteil Förderbeiträge Dritter an Gesamtkosten	[%]																									
	Abgeltungen Kiik pro Jahr	[CHF/a]																									
	Total Abgeltung Kiik bis 2020	[CHF]																									
	Mögliche Abgeltungen ab 2021	[CHF/t CO2]																									
	Erweiterter Abgeltungssatz ab 2021	[CHF/a]																									
	Abgeltungen total pro Jahr	[CHF/a]																									
	Total Abgeltung ganze Projektdauer	[CHF]																									
Wirtschaftlichkeit Projektaktivität mit Abgeltung Kiik bis 2020																											
22	Cashflow inkl. Abgeltung Kiik (= Ertrag + Abgeltung - Aufwand)	[CHF/a]																									
	Present Value des Cashflows	[CHF/a]																									
	Present Value des Cashflows, kumuliert	[CHF]																									
	Net Present Value (Kapitalwert) inkl. Abgeltung	[CHF]																									
	Internal Rate of Return (IRR) inkl. Abgeltung	[%]																									
Wirtschaftlichkeit Projektaktivität mit Abgeltung über ganze Projektdauer																											
23	Cashflow inkl. Abgeltung Kiik (= Ertrag + Abgeltung - Aufwand)	[CHF/a]																									
	Present Value des Cashflows	[CHF/a]																									
	Present Value des Cashflows, kumuliert	[CHF]																									
	Net Present Value (Kapitalwert) inkl. Abgeltung	[CHF]																									
	Internal Rate of Return (IRR) inkl. Abgeltung	[%]																									
Firmeninterner Benchmark des Projektleiters																											
23	Benchmark (IRR)	[%]																									

Herleitungen und Bemerkungen Projekteigner

Nr. Tabellenblatt Wärmebezug und Emissionfaktoren

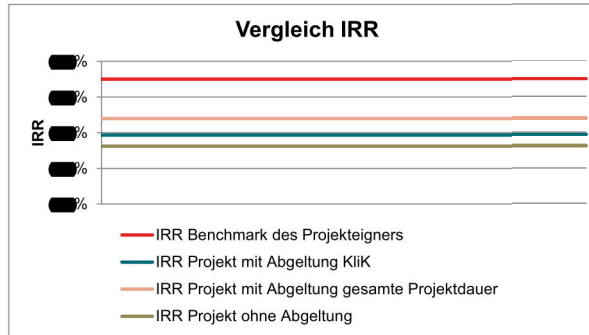
1	siehe Register "Objektliste"
2	siehe Register "Objektliste"
3	siehe Register "Objektliste"
4	Lineare Zunahme über die Projektdauer bis zum im Register "Objektliste" ausgewiesenen Wertes
5	
6	
7	Im Schnitt beträgt der Anteil Öl bei den 3 WV mit Gas-BHKW 24% (basierend auf durchschnittlichen Verbrauchszahlen)
8	Im Schnitt beträgt der Anteil Öl 3% (basierend auf durchschnittlichen Verbrauchszahlen)
9	Der Anteil Abwärme (Klärschlammverbrennung) 50%. Gemäss BAFU beträgt der fossile Energieanteil bei Klärschlamm 0 -> Klärschlamm = CO2-frei / 45% Öl / 5% Gas (basierend auf Verbrauchsz.)
10	Schätzung EBL: bestehende Verbunde=Neubauanteil des Potentials ca. 5%, Entlang Transportleitungen ca. 40%; Neubauten = Emissionsfaktor 0 gem. BAFU
11	
12	
13	Differenz aus Anschlussentwicklung gem. Wirtschaftlichkeitsberechnung EBL und bestehenden Wärmeverbunden sowie Anteil Neubauten
14	
15	
16	Annahme: 2% des Nutzenergiebedarfes
17	Berechnung basierend auf Anteil Öl am Gesamtenergiebedarf (gem. Wirtschaftlichkeit EBL). Siehe Berechnung Zeile 78/79.
18	gem. Wirtschaftlichkeitsberechnungen EBL

Nr. Tabellenblatt Wirtschaftlichkeit

1	gem. Wirtschaftlichkeitsberechnungen EBL, inkl. Anteil Bau Energiezentrale
2	gem. Wirtschaftlichkeitsberechnungen EBL
3	gem. Wirtschaftlichkeitsberechnungen EBL
4	gem. Wirtschaftlichkeitsberechnungen EBL
5	gem. Wirtschaftlichkeitsberechnungen EBL
6	gem. Wirtschaftlichkeitsberechnungen EBL
7	
8	gem. Vorgabe KliK
9	gem. Vorgabe KliK
10	siehe Bestätigung EBL

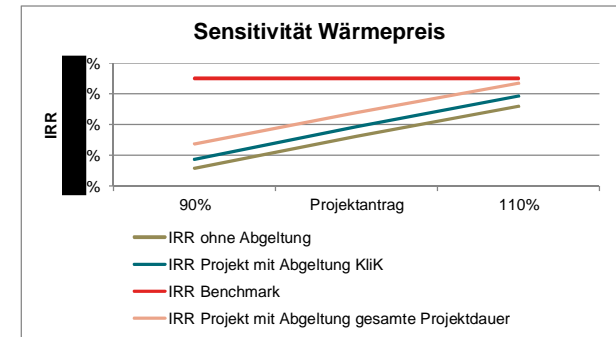
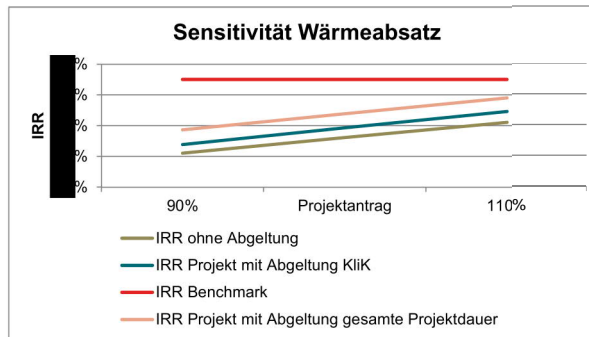
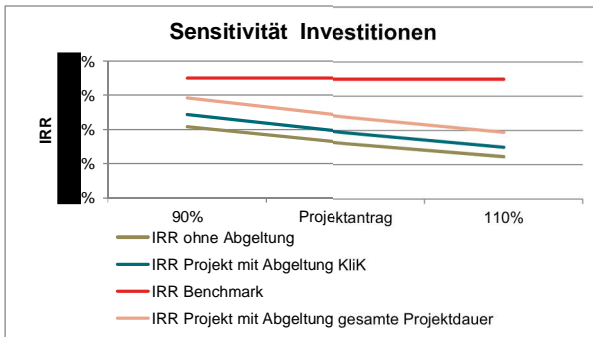
Vergleich IRR

IRR Benchmark des Projekteigners	█
IRR Projekt mit Abgeltung KliiK	█
IRR Projekt mit Abgeltung gesamte Projektdauer	█
IRR Projekt ohne Abgeltung	█



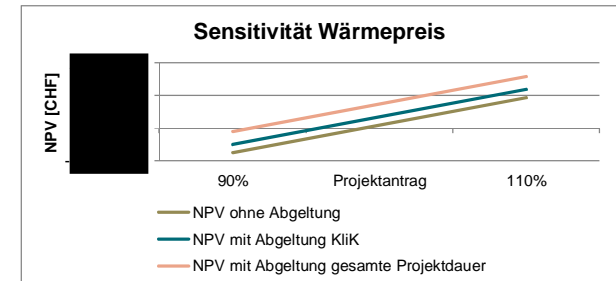
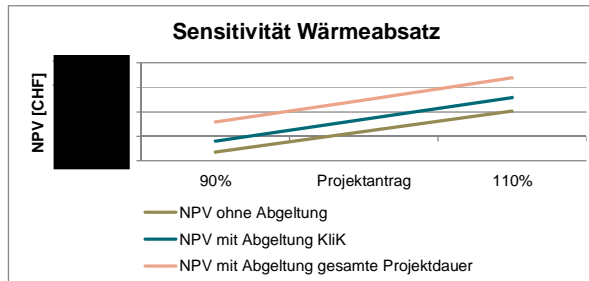
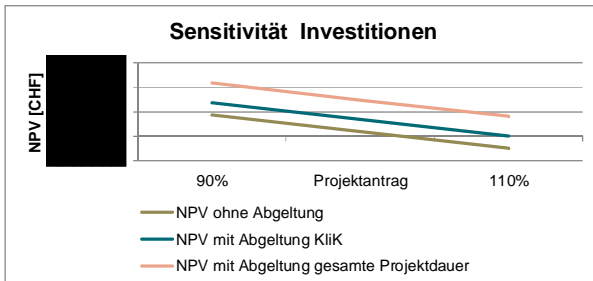
Sensitivitätsanalyse IRR

	Sensitivität Investitionen			Sensitivität Wärmeabsatz			Sensitivität Wärmepreis		
	█	█	█	█	█	█	█	█	█
IRR ohne Abgeltung	█	█	█	█	█	█	█	█	█
IRR Projekt mit Abgeltung KliiK	█	█	█	█	█	█	█	█	█
IRR Projekt mit Abgeltung gesamte Projektdauer	█	█	█	█	█	█	█	█	█
IRR Benchmark	█	█	█	█	█	█	█	█	█



Sensitivitätsanalyse NPV

	Sensitivität Investitionen			Sensitivität Wärmeabsatz			Sensitivität Wärmepreis		
	█	█	█	█	█	█	█	█	█
NPV ohne Abgeltung	█	█	█	█	█	█	█	█	█
NPV mit Abgeltung KliiK	█	█	█	█	█	█	█	█	█
NPV mit Abgeltung gesamte Projektdauer	█	█	█	█	█	█	█	█	█



Modellvorgaben

Technische Lebensdauer (gemäss Vollzugsmittelung BAFU)

Fernwärmenetze	40 Jahre
Wärmeerzeuger	15 Jahre

Energiepreise

gemäss BAFU Vollzugsmittelung, Stand 2013

Heizöl Extraleicht	[CHF/L]	1.09
Erdgas	[CHF/kWh]	0.10
Benzin Bleifrei 98	[CHF/L]	1.86
Diesel	[CHF/L]	1.93
Pellets	[CHF/kg]	0.34

CO2-Emissionsfaktoren

gemäss BAFU Vollzugsmittelung, Stand 2013

	[t CO2/t]	[t CO2/MWh]
Erdöl HEL	3.140	0.265
Erdöl HS	3.170	0.277
Erdgas (verflüssigt)	2.560	0.198
Erdgas (gasförmig)	2.560	0.198
Biomasse	0.000	0.000
Elektrizität (Schweizer Produktionsmix)		0.024

Tabellenblatt Inputgrössen

Auswahlliste Energieträger

Heizöl Erdgas CO2-freie Energieträger

Auswahlliste Bezugscharakteristik

Heizung und Prozessenergie Weitere
Warmwasser

Tabellenblatt CO2-Emissionen

Teilgebiet 1:	Prozentsatz Ersatz Heizsystem durch nicht fossile Energien bei Sanierungen	40%
Teilgebiet 2:	Prozentsatz Ersatz durch Solarenergie bei Sanierungen	10%




Tabellenblatt Wirtschaftlichkeit

kalkulatorischer Zinssatz (real) 3.00%


Sensitivitätsanalyse




Faktor minus 10%	90%
Faktor plus 10%	110%

Übersicht Kenngrößen als Information KliK

Investition Heizzentrale pro kW		[CHF/kW]
Investition Wärmenetz pro Laufmeter		[CHF/m]
Anschlussleistung pro Laufmeter Wärmenetz		[kW/m]

Kosten und Preise

Resultierender Wärmegestehungspreis		[CHF/MWh]
Durchschnittlicher Wärmeverkaufspreis (inkl. Leistungspreis, ohne Anschlusskosten)		[CHF/MWh]

Abgeltung KliK als Prozentsatz der Investitionen		[%]
Abgeltung KliK als Prozentsatz des totalen Wärmeverkaufserlöses		[%]
Abgeltung KliK als Prozentsatz der totalen Kosten		[%]

Differenz zwischen IRR mit und IRR ohne Abgeltung KliK		[%]
--	--	-----

Monitoring Plan

Projekt: Grosswärmeverbund Pratteln
 Organisation: EBS
 Strasse / Nr.:
 Postleitzahl/Ort:
 Verantwortlicher für Erfassung:

1. Bemerkungen zum Monitoring, Jahr:
 a) Allgemeine Bemerkungen zum Betriebsjahr:

b) Beschreibung des Qualitätssicherungssystems (Vorhaben, Kalibrierung der Messinstrumente, Archivierung der Daten):

3. Formel der Emissionsreduktion (RE)
 Berechnung der Referenzentwicklung (RE) RE = (P3-RE - P4-RE + P5-P10 - P6-P11 - P7xP12)/1000
 Berechnung der Projektkommissionen (P3) P3 = (P1 + P2) / 100 - (P2xP14) / 100
 Anrechenbare Nettoeinsparung CO2 (AN) AN = RE - RE
 Die Emissionsfaktoren P3-P7 berechnen sich anhand des Additionaltatustad BAFU und wurden durch die Validierungsstelle geprüft.

Eckdaten der Referenzentwicklung

Faktor	Variable	Einheit	Wert	Qualifizierung
Emissionsfaktor pro Primärenergie Heizöl	P1	t/MWh	0,253	Gemäss Messung Projekte zur Emissionsumrechnung im Bilanz
Emissionsfaktor pro Primärenergie Elektrizität	P2	t/MWh	0,0242	Gemäss Messung Projekte zur Emissionsumrechnung im Bilanz

Jahr	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Emissionsfaktoren							
A) Bestehender WW Gas-BHKW/D	P3	t/MWh	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233
B) Bestehender WW Heiz	P4	t/MWh	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
C) Bestehender WW Abwasser/Gas/D	P5	t/MWh	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151
D) Neubauten	P6	t/MWh	-	-	-	-	-
Talgebiet 1: Alternative nutzbar	P7	t/MWh	0,260	0,253	0,246	0,239	0,233

Gemäss Wärme A) Bestehender WW Gas-BHKW/D	RE	t/a							
Gemäss Wärme B) Bestehender WW Heiz	RE	t/a							
Gemäss Wärme C) Bestehender WW Abwasser/Gas/D	RE	t/a							
Gemäss Wärme D) Neubauten	RE	t/a							
Gemäss Wärme Talgebiet 1: Alternative nutzbar	RE	t/a							
Gemäss gemittelten Zahlen errechnen	RE	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erreichte CO2 Einsparung Referenz	RE	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Netzverbrauch Projekt	RE	t/a							
Gemäss Cluster errechnen	RE	t/a							
Elektrizitätsverbrauch Projekt	RE	t/a							
Gemäss Stromjahr errechnen	RE	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erreichte CO2-Emission Projekt	RE	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anrechenbare Nettoeinsparung CO2	AN	t/a							

Aus obigen berechnet

Jahr	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Planbilanzierung							
Gemäss Wärme Total (Einsparung/RE P12)	RE	t/a	-	-	-	-	-
Prognostizierte Referenzentwicklung	RE	t/a	24417	20242	30204	32292	32944
Gewährte Finanzhilfen/Förderbeiträge (einkl. KIKI)	CHF						

Jahr	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Emissionsfaktoren							
A) Bestehender WW Gas-BHKW/D	P3	t/MWh	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233
B) Bestehender WW Heiz	P4	t/MWh	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
C) Bestehender WW Abwasser/Gas/D	P5	t/MWh	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151
D) Neubauten	P6	t/MWh	-	-	-	-	-
Talgebiet 1: Alternative nutzbar	P7	t/MWh	0,212	0,205	0,198	0,191	0,184

Gemäss Wärme A) Bestehender WW Gas-BHKW/D	RE	t/a							
Gemäss Wärme B) Bestehender WW Heiz	RE	t/a							
Gemäss Wärme C) Bestehender WW Abwasser/Gas/D	RE	t/a							
Gemäss Wärme D) Neubauten	RE	t/a							
Gemäss Wärme Talgebiet 1: Alternative nutzbar	RE	t/a							
Gemäss gemittelten Zahlen errechnen	RE	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erreichte CO2 Einsparung Referenz	RE	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Netzverbrauch Projekt	RE	t/a							
Gemäss Cluster errechnen	RE	t/a							
Elektrizitätsverbrauch Projekt	RE	t/a							
Gemäss Stromjahr errechnen	RE	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erreichte CO2-Emission Projekt	RE	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anrechenbare Nettoeinsparung CO2	AN	t/a							

Aus obigen berechnet

Jahr	2029	2030
Planbilanzierung		
Gemäss Wärme Total (Einsparung/RE P12)	RE	t/a
Prognostizierte Referenzentwicklung	RE	t/a
Gewährte Finanzhilfen/Förderbeiträge (einkl. KIKI)	CHF	

Jahr	2029	2030
Emissionsfaktoren		
A) Bestehender WW Gas-BHKW/D	P3	t/MWh
B) Bestehender WW Heiz	P4	t/MWh
C) Bestehender WW Abwasser/Gas/D	P5	t/MWh
D) Neubauten	P6	t/MWh
Talgebiet 1: Alternative nutzbar	P7	t/MWh

Gemäss Wärme A) Bestehender WW Gas-BHKW/D	RE	t/a		
Gemäss Wärme B) Bestehender WW Heiz	RE	t/a		
Gemäss Wärme C) Bestehender WW Abwasser/Gas/D	RE	t/a		
Gemäss Wärme D) Neubauten	RE	t/a		
Gemäss Wärme Talgebiet 1: Alternative nutzbar	RE	t/a		
Gemäss gemittelten Zahlen errechnen	RE	t/a	0,00	0,00
Erreichte CO2 Einsparung Referenz	RE	t/a	0,00	0,00
Netzverbrauch Projekt	RE	t/a		
Gemäss Cluster errechnen	RE	t/a		
Elektrizitätsverbrauch Projekt	RE	t/a		
Gemäss Stromjahr errechnen	RE	t/a	0,00	0,00
Erreichte CO2-Emission Projekt	RE	t/a	0,00	0,00
Anrechenbare Nettoeinsparung CO2	AN	t/a		

Aus obigen berechnet

Jahr	2031	2032
Planbilanzierung		
Gemäss Wärme Total (Einsparung/RE P12)	RE	t/a
Prognostizierte Referenzentwicklung	RE	t/a
Gewährte Finanzhilfen/Förderbeiträge (einkl. KIKI)	CHF	

Leistung	
kW	
Bahnhofstrasse	
Gas BHKW (thermisch)	650
Öl	1600
Ochsenrainal	
Gas BHKW (thermisch)	270
Öl	600
Stockmat	
Gas BHKW (thermisch)	640
Öl	2070

Grüssen	
Abwärme ARA	2500
Öl	4230
Öl	1840
Gas	2077
Krummenloch	
Holz	2200
Öl	3500

	Holz	Abwärme	Gas	Öl	19%
Bahnhofstrasse	0%	0%	0%	81%	19%
Grüssen	0%	50%	0%	5%	45%
Krummenloch	97%	0%	0%	0%	3%
Ochsenrainal	0%	0%	0%	68%	32%
Stockmat	0%	0%	0%	70%	24%

	Holz	Öl	Gas	Abwärme	Total			
Stockmat	0%	1540	24%	4767	##	0%	6307	
Bahnhofstrasse	0%	1650	19%	6550	##	0%	5618	
Ochsenrainal	0%	908	32%	1932	##	0%	2840	
Grüssen	0%	5480	40%	590	0%	6041	##	12118
Krummenloch	7654	##	197	3%	0%	0%	7851	
Total BHKWÖl	0	0%	3507	24%	11258	##	0	14765

Wärmeverbund	Abwärme	Holz	Gas	Öl	Wärmeerzeugungssysteme
Stockmat	0%	0%	76%	24%	Gas-BHKW / Spitzenlast Öl
Bahnhofstrasse	0%	0%	81%	19%	Gas-BHKW / Spitzenlast Öl
Ochsenrainal	0%	0%	68%	32%	Gas-BHKW / Spitzenlast Öl
Wärmeverbunde mit BHKWÖl	0%	0%	76%	24%	
Grüssen	50%	0%	5%	45%	Abwärme / Spitzenlast Gas u. Öl
Krummenloch	97%	0%	0%	3%	Holzfeuerung / Spitzenlast Öl