

Beratungsbericht GEAk[®] Plus

Gebäudemodernisierung



Gebäudekategorie, Bezeichnung
Adresse

Einfamilienhaus, EFH Musterweg 3, Musterhausen
Musterweg 3, 9876 Musterhausen

Zu GEAk-Dokument Nr.
Identifikation EGID_EDID

AG-XXXXXXXX.XX
XXXXXX_X

Inhalt

1	Grundlagen	3
2	Bestandaufnahme, Beurteilung und Empfehlungen	4
3	Weiteres Vorgehen - Generelle Empfehlung	6
4	Übersicht der Varianten und Vergleich	7
5	Ergebnisse: Kenndaten	10
6	Transmissionswärmeverluste	12
7	Energiebedarf (Endenergie)	13
8	Jährliche Energiekosten	14
9	Beitragssätze Förderprogramme	15
10	Investitionskosten der Massnahmen	16
11	Finanzierung der Massnahmen	17
Anhang A.	Glossar und Erläuterungen zum GEAK	18
Anhang B.	Grundlagendaten	20
Anhang C.	Details der Erneuerungsvarianten	21
Anhang D.	Detaillierte Ergebnisse	25
Anhang E.	Fotos und Pläne	41
Anhang F.	Detaillierte Gebäude- Haustechnikdaten	42

Haftungsausschluss

Der vorliegende Bericht wurde mit dem Online-Tool „GEAK® Plus“ erstellt. Dieses ist Eigentum der Konferenz der kantonalen Energiedirektoren (EnDK). Es wird von zertifizierten GEAK®-Experten für die Erstellung von Energieberatungsberichten und von GEAK®-Dokumenten genutzt. Die Genauigkeit des Berichts hängt weitgehend davon ab, wie verlässlich die Experteneingaben sind. Das Tool ermöglicht die Erstellung von Entscheidungsgrundlagen für energetische Erneuerungen inklusive Anhaltspunkte für die zu erwartenden Kosten. Aus dem Bericht ergibt sich jedoch keine verbindliche Zusicherung, ob die dargestellten Erneuerungs-Varianten tatsächlich zu den geschätzten Preisen angeboten oder die abgeschätzten Subventionen effektiv ausbezahlt werden. Im Übrigen gilt das „Reglement zur Nutzung des GEAK®“, insbesondere dessen Ziff. 12. ([Datenschutz und Nutzungsreglement](#))

1 Grundlagen

1.1 Kontaktdaten

Eigentümer

Anrede, Name: Hans Mustermann

Adresse: Musterweg 3, 9876 Musterhausen,
Schweiz

E-Mail:

Telefon: 079 987 65 43

Expert/in:

Firma, Adresse: Eniwa AG, Industriestrasse 25, 5033
Buchs

Name, Vorname: Martin Liechti

E-Mail: martin.liechti@eniwa.ch

Telefon: 062 835 04 78

1.2 Begehung und Besprechung

- Begehung vom 05.01.2018
- Energieverbräuche durch Eniwa AG und Kunde
- Pläne durch Kunde/Messungen vor Ort

2 Bestandaufnahme, Beurteilung und Empfehlungen




2.1 Allgemeine Beschreibung des Ist-Zustands




Gebäudedaten			
Energiebezugsfläche [m ²]:	185	Gebäudehüllzahl	2.02
Baujahr:	1932	Anzahl Bewohner	4
Anzahl Geschosse	3	Anzahl Wohnungen	1



- Das Gebäude wurde 1932 erbaut und 2011 erweitert und modernisiert. Der Gebäudeunterhalt wurde soweit nötig ausgeführt und mehrere Dämmmassnahmen wurden vorgenommen. Das Gebäude verfügt über eine Ölheizung aus dem Jahr 1999 mit Radiatoren. Das Warmwasser wird über die Heizung und elektrisch aufbereitet.
- Das Gebäude verfügt über eine massive Fassade und Sattel-Dach. Das Kellergeschoss ist unbeheizt. Das Gebäude ist bis unter das Dach beheizt.
- Die Gebäudetechnik ist mehrheitlich veraltet, aber intakt. Die Heizung und der Warmwassererzeuger haben die Soll-Lebensdauer von 20 Jahren beinahe erreicht.

2.2 Beschreibung der Gebäudehülle

Der Priorisierungsgrad zeigt in den folgenden Unterkapiteln pro Bauteilkategorie und pro Element der Gebäudetechnik welche Verbesserungen am Dringlichsten sind (kann benutzt werden falls die Varianten keine chronologischen Etappen sind).

	Kurzfristige Massnahmen <1 Jahr
	Mittelfristige Massnahmen - 1 bis 5 Jahre
	Langfristige Massnahmen - 5 bis 10 Jahre




Bauteilkategorie, Bild	Beschreibung und Beurteilung	Mögliche Verbesserungen	Pr
Dächer / Decken ≤ 2m im Erdreich 	Das Dach wurde modernisiert und entspricht einem aktuellen Standard.	Verbesserungen sind höchstens mit einem aussenliegenden Sonnenschutz erreichbar.	
Wände gegen aussen / ≤ 2m im Erdreich 	Die Wände bestehen aus einem ungedämmten Zweischalenmauerwerk. Der Anbau entspricht einem neuen Stand.	Aerogel ist eine mögliche aber eher teure Variante.	

<p>Fenster & Türen</p> 	<p>Die Fenster sind neu und verfügen über eine moderne Dreifachverglasung.</p>	<p>Es besteht kein Handlungsbedarf. Bei allfälligen Aussendämmungen sind die Wärmebrücken zu beachten.</p>	
<p>Böden gegen aussen / $\leq 2m$ im Erdreich</p> 	<p>Der Boden im Neubau ist gut gedämmt. Beim Boden über dem Keller ist eine Verlegedämmung vorhanden. Die Kellerdecke ist im Werkstattbereich gedämmt. Im Gang und in der Waschküche fehlt diese Dämmung.</p>		
<p>Wärmebrücken</p>	<p>Bei den gemachten Modernisierungen wurden die Wärmebrücken gut verarbeitet.</p>	<p>Eine reine Optimierung von Wärmebrücken an einem alten Gebäude ist nicht sinnvoll. Die Wärmebrückenthematik ist bei Modernisierungsarbeiten aber immer bei jedem Fall zu betrachten.</p>	

Beschreibung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)] Ist-Zustand	U-Wert [W/(m ² K)] MuKEn 14'	Allgemeiner Zustand
Dach gegen Aussenluft	116	0.16	≤ 0.25	intakt
Wand gegen Aussenluft	174	0.83	≤ 0.25	intakt
Fenster & Türen vertikal	28	1.1	$\leq 1^2$	intakt
Boden gegen unbeheizte Räume	81	0.60	≤ 0.28	intakt

- 1) Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich 2014, Einzelanforderungen nach Art. 1.6 a) und Anhang 1b.
- 2) Türen gegen aussen 1.2 W/m²K und gegen unbeheizt 1.5 W/m²K

2.3 Beschreibung der Gebäudetechnik

Typ, Bild	Beschreibung und Beurteilung	Mögliche Verbesserungen	Pr
Heizung 	Die Ölheizung entspricht nicht mehr dem Stand der Technik. Sie sollte in naher Zukunft ersetzt werden. Die Heizungsleitungen sind teilweise gedämmt. Die Wärmeabgabe erfolgt über Radiatoren mit Thermostatventilen.	Varianten für den Ersatz werden in den Massnahmen vorgeschlagen.	
Versorgter Bereich Warmwasser 	Das Warmwasser wird mit einem 300 Liter Wasserewärmer aufbereitet. Es besteht der dringende Verdacht, dass der Elektroersatz auch bei einem Heizbetrieb im Einsatz ist.	Varianten für den Ersatz werden in den Massnahmen vorgeschlagen.	
Elektrizität 	Die elektrischen Geräte sind zum grössten Teil neu. Die Beleuchtung ist zum grossen Teil effizient.	Es besteht kein dringender Handlungsbedarf.	

3 Weiteres Vorgehen - Generelle Empfehlung

Bei der Begehung wurde festgestellt, dass der Wasserewärmer auch mit Strom betrieben wurde. Hier wird empfohlen, der Elektroersatz nur dann im Niedertarif zu betreiben zu betreiben, wenn nicht geheizt wird.

Die aufgezeigten Modernisierungsvarianten sind Massnahmen, welche zusammen oder in Etappen ausgeführt werden können.

Wichtig zu beachten ist, dass der erste Schritt die Modernisierung der Gebäudehülle sein sollte! Von ihr ist der zukünftige Energiebedarf des Gebäudes massgebend und nur so kann ein Heizsystem effizient ausgelegt und berechnet werden. Folgende Ausführungsschritte können daher empfohlen werden:

1. Modernisierung der Gebäudehülle (Dach, Estrichdecke, Fassade, Fenster / Türen und Kellerdecke)
2. Modernisierung der Heizung und der Warmwasseraufbereitung
3. Erneuern der elektrischen Verbraucher

Die Schrittweise Erneuerung der Liegenschaft hat auch steuerliche Vorteile für sie als Eigentümer.

Generelle Empfehlung

Jeweils vor Start der Modernisierung sollte auf der Website www.energiefranken.ch geprüft werden, welche Massnahmen, mit welchen Beträgen und zu welchen Bedingungen gefördert werden. In der Regel müssen Fördergelder vor der Ausführung der Massnahme beantragt werden.

Beim Ersatz von Elektrogeräten empfehlen wir die Website www.topten.ch zu besuchen. Sie finden dort immer die besten Geräte Ihrer Klasse gelistet.

4 Übersicht der Varianten und Vergleich

4.1 Beschrieb der Varianten

Variante A: Wärmepumpe

Die Aussenwände werden mit Aerogel gedämmt. Auch die restliche Kellerdecke wird gedämmt. Die alte Ölheizung wird durch eine Luft-Wasserwärmepumpe ersetzt.

Kategorie	Beschreibung der Gebäudehülle
Gebäudehülle	Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m ² *K wird nur im Dachbereich, wo bereits Dämmung vorhanden ist, erreicht.
Dach & Decke	Am Dach werden keine Massnahmen ausgeführt.
Wände	Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m ² *K wird so nicht erreicht.
Fenster & Türen	An den Fenstern werden keine Massnahmen ausgeführt.
Böden	Die restliche Kellerdecke wird zusätzlich gedämmt. Das Dämmmaterial sowie die Dämmstärke (ca. 14-18 cm) sollten so gewählt werden, dass der gesetzliche U-Wert von 0.30 W/m ² *K erreicht wird.
Wärmebrücken	Die Wärmebrücken werden nicht explizit optimiert.

Kategorie	Beschreibung der Gebäudetechnik
Gebäudetechnik	Aufgrund der veralteten Technik empfiehlt sich eine komplette Erneuerung des Wärme- und Warmwassererzeugers.
Heizung	Die alte Ölheizung wird durch eine Luft-Wasserwärmepumpe ersetzt.
Versorgter Bereich Warmwasser	Auch das Brauchwarmwasser wird mit der Luft-Wasserwärmepumpe erzeugt.
Elektrizität	An den elektrischen Verbrauchern werden keine Massnahmen vorgeschlagen.

Variante B: Gasheizung

Die Aussenwände werden mit Aerogel gedämmt. Auch die restliche Kellerdecke wird gedämmt. Die alte Ölheizung wird durch eine Gasheizung ersetzt.

Kategorie	Beschreibung der Gebäudehülle
Gebäudehülle	Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m ² *K wird nur im Dachbereich, wo bereits Dämmung vorhanden ist, erreicht.
Dach & Decke	Am Dach werden keine Massnahmen ausgeführt.
Wände	Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m ² *K wird so nicht erreicht.
Fenster & Türen	An den Fenstern werden keine Massnahmen ausgeführt.
Böden	Die restliche Kellerdecke wird zusätzlich gedämmt. Das Dämmmaterial sowie die Dämmstärke (ca. 14-18 cm) sollten so gewählt werden, dass der gesetzliche U-Wert von 0.30 W/m ² *K erreicht wird.
Wärmebrücken	Die Wärmebrücken werden nicht explizit optimiert.

Kategorie	Beschreibung der Gebäudetechnik
Gebäudetechnik	Aufgrund der veralteten Technik empfiehlt sich eine komplette Erneuerung des Wärme- und Warmwassererzeugers.

Heizung	Die alte Ölheizung wird durch eine Gasheizung ersetzt.
Versorgter Bereich Warmwasser	Auch das Brauchwarmwasser wird mit der Gasheizung erzeugt.
Elektrizität	An den elektrischen Verbrauchern werden keine Massnahmen vorgeschlagen.

Variante C: Gas-Solarkombination

Die Aussenwände werden mit Aerogel gedämmt. Auch die restliche Kellerdecke wird gedämmt. Die alte Ölheizung wird durch eine Gasheizung, kombiniert mit einer thermischen Solaranlage ersetzt.

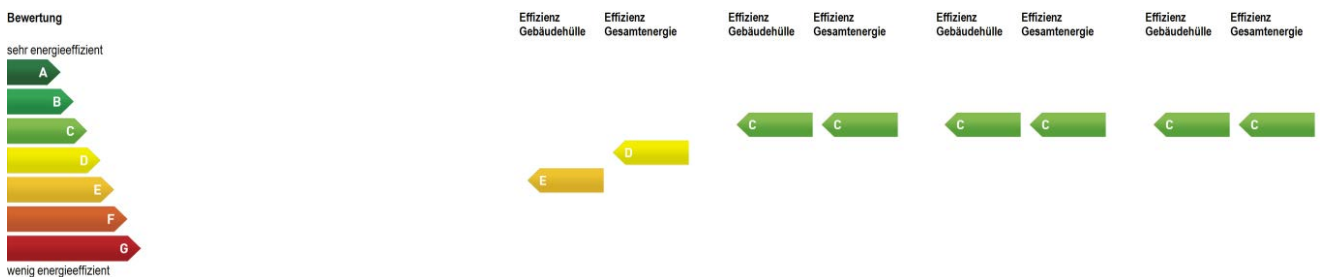
Kategorie	Beschreibung der Gebäudehülle
Gebäudehülle	Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m ² *K wird nur im Dachbereich, wo bereits Dämmung vorhanden ist, erreicht.
Dach & Decke	Am Dach werden keine Massnahmen ausgeführt.
Wände	Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m ² *K wird so nicht erreicht.
Fenster & Türen	An den Fenstern werden keine Massnahmen ausgeführt.
Böden	Die restliche Kellerdecke wird zusätzlich gedämmt. Das Dämmmaterial sowie die Dämmstärke (ca. 14-18 cm) sollten so gewählt werden, dass der gesetzliche U-Wert von 0.30 W/m ² *K erreicht wird.
Wärmebrücken	Die Wärmebrücken werden nicht explizit optimiert.

Kategorie	Beschreibung der Gebäudetechnik
Gebäudetechnik	Aufgrund der veralteten Technik empfiehlt sich eine komplette Erneuerung des Wärme- und Warmwassererzeugers.
Heizung	Die alte Ölheizung wird durch eine Gasheizung, kombiniert mit einer thermischen Solaranlage ersetzt.
Versorgter Bereich Warmwasser	Auch das Brauchwarmwasser wird mit der Gas- Solarkombination erzeugt.
Elektrizität	An den elektrischen Verbrauchern werden keine Massnahmen vorgeschlagen.

4.2 Vergleich Ist-Zustand und Varianten

	Ist-Zustand	Variante A: Wärmepumpe	Variante B: Gasheizung	Variante C: Gas- Solarkombination
Energiebezugsfläche [m ²]	185	185	185	185
Energieträger Heizung / Warmwasser	Heizöl, Elektrizität	Heizöl, Elektrizität	Heizöl, Elektrizität, Gas	Heizöl, Elektrizität, Gas, Solar
Heizung* [kWh/a]	22'806	4'526	10'958	10'410
Warmwasser* [kWh/a]	3'596	1'557	3'348	1'339
Elektrizität [kWh/a]	4'456	4'218	4'258	4'298
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten [CHF]	0	114'845	94'845	114'845
Total Förderbeiträge [CHF]	0	-1'000	0	-2'300
Total Initial-Kosten [CHF]	0	113'845	94'845	112'545
Jährliche Energiekosten** [CHF/a]	3'297	1'648	1'969	1'745
CO ₂ -Äquivalente [kg/(m ² a)]	45	9	23	19

Etikette Energie für Standardnutzung



* Der solarthermisch gedeckte Bedarf ist bereits abgezogen

** Der solarthermisch gedeckte Bedarf sowie die gesamte Elektrizitätsproduktion ist bereits abgezogen

Auch wenn die Gesamtenergieeffizienzklasse „D“ bereits erreicht ist, wird ein Heizungssystem empfohlen, welches mit einem Anteil erneuerbarer Energien betrieben wird.

5 Ergebnisse: Kenndaten

Definition der Kenndaten nach Standard-Nutzungsdaten / aktuellen Nutzungsdaten in der Folge:

Kenndaten Standard: Berechnung mit Standard-Nutzungsdaten der Hauptkategorie des Objekts / der Objektgruppe, aber mit benutzerdefiniertem thermisch wirksamen Aussenluftvolumenstrom (Einfluss einer eventuellen Lüftung auf Qh, eff berücksichtigt). Die Etikette jeder Variante widerspiegelt diese Berechnung und kann z.B. bei Förderungsanträgen eine massgebende Rolle spielen.

Kenndaten Aktuell: Berechnung mit effektiven Nutzungsdaten (benutzerdefinierte Werte), zur Information. Nicht auf der Etikettenskala dargestellt.

5.1 Energietechnische Kenndaten des Ist-Zustands

Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Standard	Aktuell
sehr energieeffizient				
A				
B				
C				
D		D		
E	E			
F				
G				
wenig energieeffizient				
Kenndaten (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf Qh,eff)				
			102	102 kWh/(m ² a)
			197	197 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf Qh,eff)				
			4'456	4'456 kWh/a
			22'806	22'806 kWh/a
			3'596	3'596 kWh/a
			0	0 kWh/a
			0	0 kWh/a
CO2-Äquivalente				
			45	45 kg/(m ² a)
Gemessener Energieverbrauch pro Jahr				
				4'827 kWh/a
				21'933 kWh/a

Der gemessene Verbrauch kommt in der Regel dem effektiven Bedarf (unter aktueller Nutzung) am nächsten. Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

5.2 Energietechnische Kenndaten der Variante: Variante A: Wärmepumpe

Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Standard	Aktuell
sehr energieeffizient				
A				
B				
C	C	C		
D				
E				
F				
G				
wenig energieeffizient				
Kenndaten (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf Qh,eff)				
			50	50 kWh/(m ² a)
			111	111 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf Qh,eff)				
			4'218	4'218 kWh/a
			4'526	4'526 kWh/a
			1'557	1'557 kWh/a
			0	0 kWh/a
			0	0 kWh/a
CO2-Äquivalente				
			9	9 kg/(m ² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

5.3 Energietechnische Kenndaten der Variante: Variante B: Gasheizung

Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Standard	Aktuell
sehr energieeffizient				
A				
B				
C	C	C		
D				
E				
F				
G				
wenig energieeffizient				
Kenndaten (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Effizienz Gebäudehülle:			50	50 kWh/(m ² a)
Effizienz Gesamtenergie:			123	123 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Elektrizität:			4'258	4'258 kWh/a
Heizung:			10'958	10'958 kWh/a
Warmwasser:			3'348	3'348 kWh/a
PV-Ertrag:			0	0 kWh/a
WKK-Ertrag:			0	0 kWh/a
CO₂-Äquivalente			23	23 kg/(m ² a)

Die Etiketle basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

5.4 Energietechnische Kenndaten der Variante: Variante C: Gas-Solarkombination

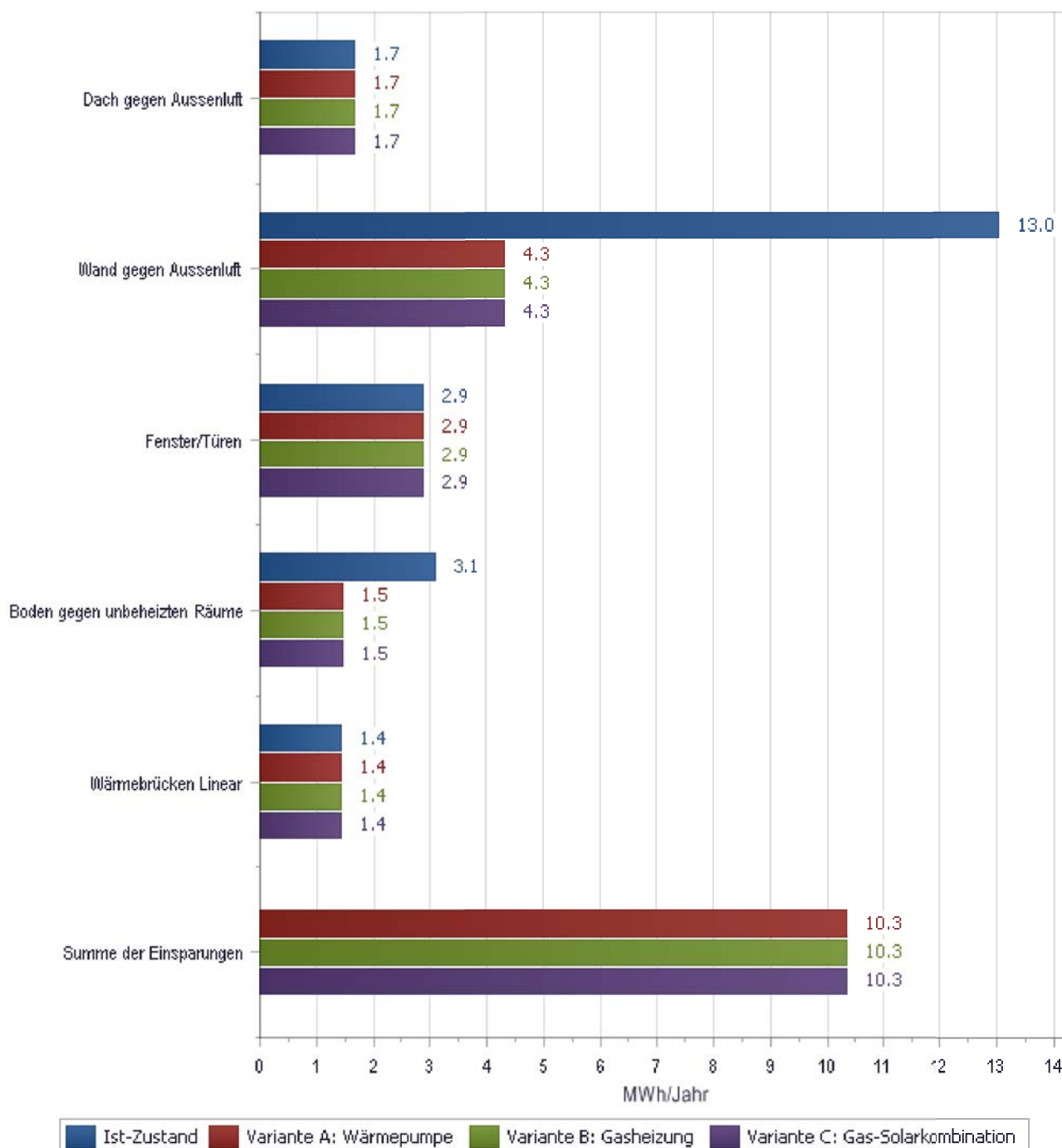
Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Standard	Aktuell
sehr energieeffizient				
A				
B				
C	C	C		
D				
E				
F				
G				
wenig energieeffizient				
Kenndaten (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Effizienz Gebäudehülle:			50	50 kWh/(m ² a)
Effizienz Gesamtenergie:			110	110 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Elektrizität:			4'298	4'298 kWh/a
Heizung:			10'410	10'410 kWh/a
Warmwasser:			1'339	1'339 kWh/a
PV-Ertrag:			0	0 kWh/a
WKK-Ertrag:			0	0 kWh/a
CO₂-Äquivalente			19	19 kg/(m ² a)

Die Etiketle basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

6 Transmissionswärmeverluste

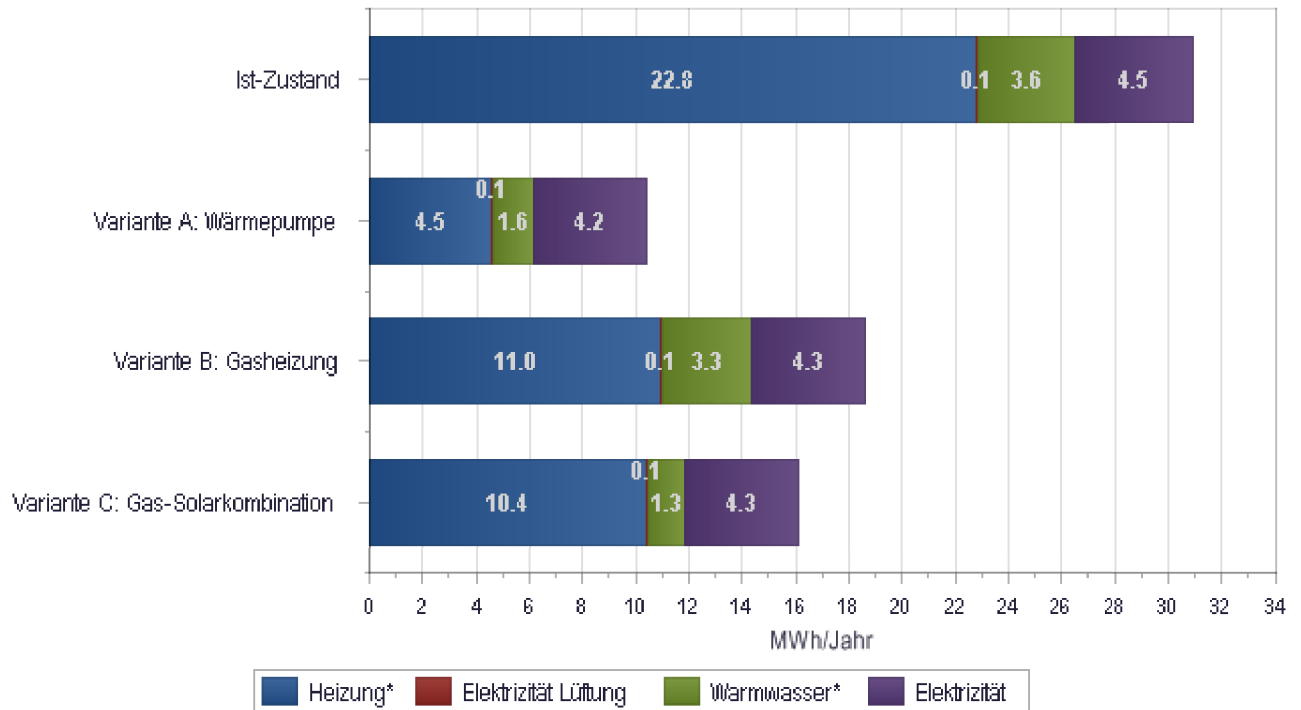
Die Transmissionswärmeverluste stellen die Wärmeverluste über die Bauteile dar.

6.1 Bei Standard Nutzungsdaten



7 Energiebedarf (Endenergie)

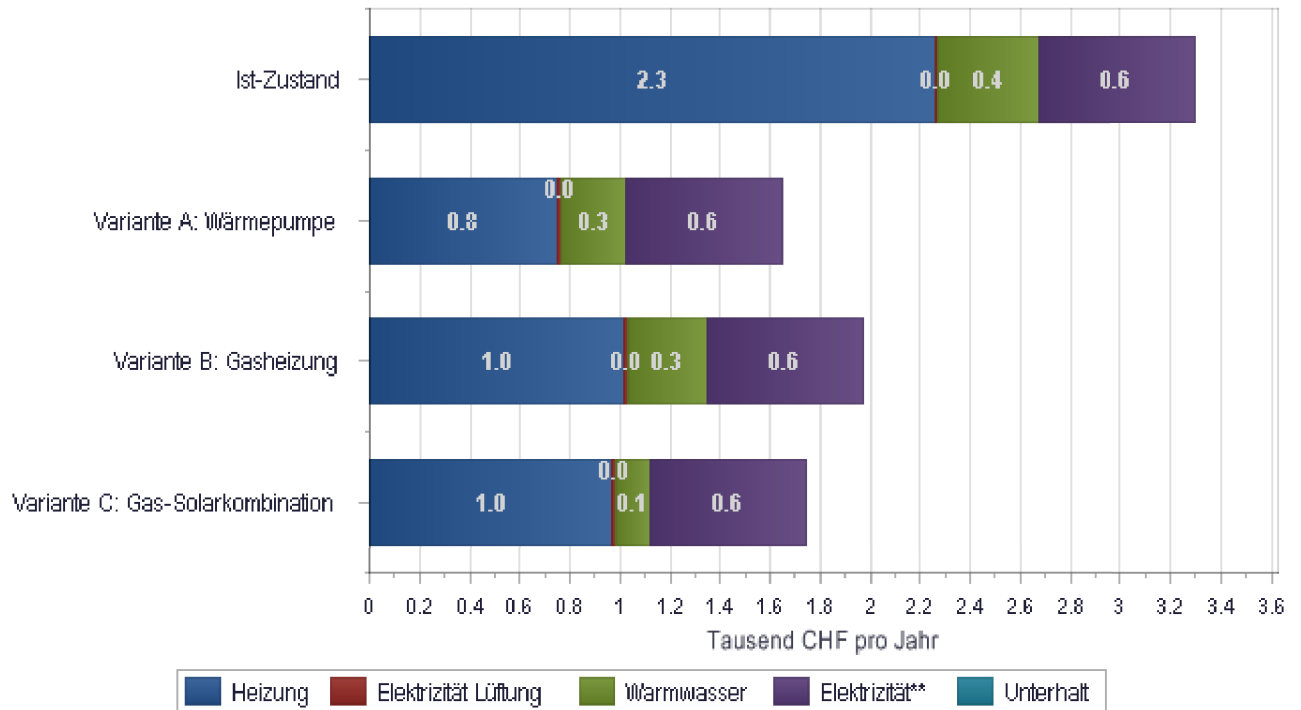
7.1 Bei Standard Nutzungsdaten:



* Der solarthermisch gedeckte Bedarf ist bereits abgezogen

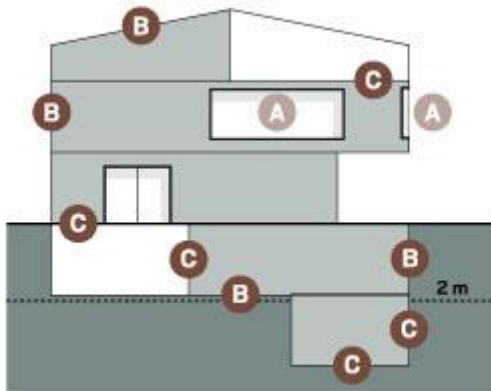
8 Jährliche Energiekosten

8.1 Bei Standard Nutzungsdaten:



** Der solarthermisch gedeckte Bedarf sowie die gesamte Elektrizitätsproduktion ist bereits abgezogen

9 Beitragssätze Förderprogramme



Fenster (A)	0 CHF/m ²	U _g * ≤ 0.7 W/(m ² K)
Bauteile geg Aussen (B)	40 CHF/m ²	U _e ≤ 0.2 W/(m ² K)
Bauteile geg Unbeheizt (C)	0 CHF/m ²	U _u ≤ 0.25 W/(m ² K)

* U_g = U-Wert Glas Abstandhalter Kunststoff/ Edelstahl

Minimaler Förderbeitrag 3'000 CHF

9.1 Variante A: Wärmepumpe

9.1.1 Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Keine Subventionen

9.1.2 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Menge [—]	Förderbeitrag [CHF]
Wärmepumpe	Wärmepumpen Systemmodul	1	1'000
Total			1'000

9.2 Variante B: Gasheizung

9.2.1 Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Keine Subventionen

9.2.2 Förderbeiträge

Keine Subventionen

9.3 Variante C: Gas-Solarkombination

9.3.1 Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Keine Subventionen

9.3.2 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Menge [—]	Förderbeitrag [CHF]
Thermische Solaranlage	Energiekunde IBAarau	1	2'300
Total			2'300

10 Investitionskosten der Massnahmen

10.1 Investitionskosten

[Alle Kosten in CHF]	Variante A: Wärmepumpe	Variante B: Gasheizung	Variante C: Gas-Solarkombination
Dach & Decke	0	0	0
Wände	72'150	72'150	72'150
Fenster & Türen	0	0	0
Böden	7'695	7'695	7'695
Wärmebrücken	0	0	0
Hülle gesamt	79'845	79'845	79'845
Heizung/Warmwasser	35'000	15'000	35'000
Lüftung	0	0	0
Heizung, Warmwasser, Lüftung	35'000	15'000	35'000
Geräte & Installationen	0	0	0
Kleingeräte & Elektronik	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0
Weitere Verbraucher	0	0	0
Photovoltaik	0	0	0
Übrige Elektrizität gesamt	0	0	0
Vorbereitungs- und Anpassungsarbeiten	0	0	0
Planungskosten	0	0	0
Gebühren, Bewilligungen	0	0	0
Weiteres	0	0	0
Projektbez. Kosten gesamt	0	0	0
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	114'845	94'845	114'845
Total Förderbeiträge	-1'000	0	-2'300
Total Initial-Kosten	113'845	94'845	112'545

Der Beratungsbericht ersetzt nicht eine Baufachperson, wie z.B. einen Architekten, bei der Umsetzung.

Bitte beachten Sie bei den Massnahmenkosten, dass nur die Aufwendungen für die energetischen Massnahmen einberechnet wurden. Nebenarbeiten, Instandstellungen und Sicherheitsmassnahmen sind nicht einberechnet. Bei der Kostenschätzung wird angenommen, dass die Massnahmenumsetzung an Dritte vergeben wird (nicht selber durchgeführt werden). Diese Kostenschätzung ersetzt keinen konkreten Kostenvoranschlag. Ebenfalls zu beachten ist, dass sich Fördergelder stetig verändern und kein Anspruch darauf besteht.

11 Finanzierung der Massnahmen

Das GEAK Tool gibt eine gemischte, vereinfachte Betrachtung der wirtschaftlichen Aspekte nach Barwert-Methode aus: Energiekosten und Unterhaltskosten werden dynamisch (d.h. bei Teuerung u. A. der Energiepreise, und Kalkulationszinssatz) über einen eingestellten Zeitraum (Betrachtungsdauer in Jahren) betrachtet, während Investitionskosten sowie Ersatzinvestitionen "statisch" gerechnet sind.

Die Energieeinsparung, und damit der Ertrag der Energiekosteneinsparung, hängen von der Art der Nutzung ab. Dadurch wird folglich die Wirtschaftlichkeit der Varianten beeinflusst. Es wird deshalb unterschieden in eine Betrachtung bei Standardnutzung, die sich auf einen unbekanntem künftigen Nutzer ausrichtet und eine Betrachtung bei aktueller Nutzung, die sich am gemessenen Verbrauch orientiert.

11.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Standardnutzung

[Alle Kosten in CHF]	Variante A: Wärmepumpe	Variante B: Gasheizung	Variante C: Gas- Solarkombination
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	114'845	94'845	114'845
Summe der Zusatzinvestitionen und Restwertgutschriften über Betrachtungsdauer*	-31'173	-36'173	-31'173
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	-1'000	0	-2'300
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer	82'673	58'673	81'373
Barwert der Energiekosteneinsparung über Betrachtungsdauer	-46'866	-37'753	-44'110
Netto-Gesamtinvestition über Betrachtungsdauer	35'807	20'920	37'262

*Um Varianten vergleichen zu können muss die Entwicklung über eine einheitliche Betrachtungsdauer (i.d.R. 25 Jahre) betrachtet werden. Die anfallenden Massnahmeninvestitionen werden durch kürzere Nutzungsdauer wiederholt, was als Zusatzinvestition bezeichnet wird (z.B. der Geräteeersatz nach 10 Jahren kostet über 25 Jahren betrachtet nochmals 1.5 Mal so viel). Umgekehrt muss ein noch bestehender Restwert am Ende des Betrachtungszeitraums, für Massnahmen die eine längere Nutzungsdauer halten, abgezogen werden (z.B. Kosten einer Fassade mit Nutzungsdauer 50 Jahre werden nach 25 Jahren zur Hälfte als Restwertgutschrift berücksichtigt).

Zusatzinvestition und Restwertgutschrift müssen für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einbezogen werden und ergeben so die Gesamtinvestition über die Betrachtungsdauer.

[Alle Kosten in CHF]	Ist-Zustand	Variante A: Wärmepumpe	Variante B: Gasheizung	Variante C: Gas- Solarkombination
Barwert Unterhaltskosten über Betrachtungsdauer	0	0	0	0
Barwert Kosten Total (Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer - Förderbeiträge + Barwert Energiekosten + Barwert Unterhaltskosten)	93'696	129'503	114'615	130'958
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	-35'807	-20'920	-37'262

(Kalkulationszinssatz: 3.0%, Allg. jährliche Teuerung: 2.0%, Jährliche Energiepreis-Teuerung: 4.0%, Betrachtungsdauer: 25 Jahre)

** Der «Barwert Kosten Total» beinhaltet beim Ist-Zustand nur den Barwert der Energiekosten und der Unterhaltskosten.

Ein positiver «Kapitalwert als Differenz zum Ist-Zustand» ist eine Einsparung.

Beachten Sie, dass bei diversen Banken und Versicherungen spezielle Finanzierungsbedingungen bei energetischen Sanierungen gewährt werden. Bitte orientieren Sie sich über Vorgaben (Erreichung einer Mindestbewertung im GEAK) im Voraus.

Anhang A. Glossar und Erläuterungen zum GEAK

Energetische Gesamterneuerung vs. Erneuerung in Etappen

Unter einer energetischen **Gesamterneuerung** wird i.d.R. die umfassende energetische Erneuerung eines Gebäudes verstanden. Sie umfasst gewöhnlich Eingriffe in den Bereichen Reduktion der Betriebsenergie, effiziente Bedarfsdeckung und Substitution von fossilen durch erneuerbare Energieträger. Es werden massgebliche Veränderungen in zeitlich direkt aufeinanderfolgenden Bauschritten vorgenommen. Nach der Erneuerung entspricht das Gebäude energetisch einem Neubau.

Werden einzelne Schritte der anzuvisierenden energetischen Gesamterneuerung in zeitlich deutlich getrennten Bauschritten durchgeführt, spricht man von einer Etappierung oder „**Erneuerung in Etappen**“.

Effizienz der Gebäudehülle, Effizienz der Gesamtenergie

Die **Effizienz der Gebäudehülle** bringt die Qualität des Wärmeschutzes zum Ausdruck, d.h. die Wärmedämmung von Wand, Dach und Boden, aber auch die energetische Qualität der Fenster. Die Effizienz der Gebäudehülle ist die massgebliche Grösse zur Beurteilung der Beheizung des Gebäudes. Sie basiert auf dem effektiven Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ mit effektivem Luftwechsel und gewählter Regulierung der Heizung aber Standardnutzung/Belegung und Standardtemperatur. (Nutzenergiebedarf)

Die **Effizienz der Gesamtenergie** setzt sich aus dem Energiebedarf für Heizung und Warmwasser sowie einem standardisierten Strombedarf zusammen, wobei die verschiedenen Energieträger mit den nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren bewertet werden. Sie basiert auf $Q_{h,eff}$ unter Berücksichtigung der gewählten Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung, Standardbedarf Warmwasser (SIA380/1) unter Berücksichtigung der gewählten Erzeugung und Wärmeverteilung, Standard Strombedarf für Haushalt und Gerätestrom* inkl. berücksichtigter Hilfsenergien für Heizung und Warmwasser, gemäss Wahl der Erzeugung und Verteilung. Generell: der Endenergiebedarf wird gewichtet mit nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren.

(* basiert auf Standardgeräten und Installationen, Standardbeleuchtung, Standard Kleingeräten sowie Standardverbraucher)

Endenergiebedarf

Das ist die Energiemenge, die für die Gebäudeheizung, Lüftung und Warmwasserbereitung unter Berücksichtigung des Heizwärmebedarfs und der Verluste des Heizwärmesystems sowie der Warmwasseraufbereitung aufgebracht werden muss. Die Endenergie bezieht die für den Betrieb der Anlagentechnik (Pumpen, Regelung, usw.) benötigte Hilfsenergie (i.d.R. Strom) mit ein und ist daher nach den benötigten Energieträgern zu differenzieren. Die Endenergie wird an der "Schnittstelle" Gebäudehülle übergeben und stellt die Energiemenge dar, die der Verbraucher für Heizung und Warmwasser bezahlt.

Heizwärmebedarf Standard $Q_{h,std}$ und effektiv $Q_{h,eff}$

Der Heizwärmebedarf ist die Wärme, die dem beheizten Raum während einer Berechnungsperiode (Monat oder Jahr) zugeführt werden muss, um den Sollwert der Raumtemperatur einzuhalten, bezogen auf die Energiebezugsfläche (MJ/m^2). Der Heizwärmebedarf wird durch die Bilanzierung von Wärmeverlusten (Transmission und Lüftung) und Wärmegewinnen (solare und interne) ermittelt.

Der effektive Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ entspricht dem Standardwert $Q_{h,std}$ nach SIA-380/1 mit einem veränderten flächenbezogenen Aussenluft-Volumenstrom. Die Auswertung des GEAK® in der EnergieEtikette beruht auf $Q_{h,eff}$.

Luftwechsel und flächenbezogener Aussenluft-Volumenstrom

Unter **Luftwechsel** versteht man den Luftaustausch in geschlossenen Räumen. Mit der Luftwechselrate (1/h) wird angegeben, wie viele Male pro Stunde das gesamte Raumluftvolumen ausgetauscht wird.

Der flächenbezogene **Aussenluft-Volumenstrom** V/AE ($m^3/(h.m^2)$) bezeichnet den Luftaustausch über die Gebäudehülle bezogen auf die Energiebezugsfläche. Die angegebenen Werte in der SIA 380/1 beziehen sich auf einen bei Standard-Personenbelegung und Präsenzzeit hygienisch notwendigen, durchschnittlichen Aussenluft-Volumenstrom bei Solltemperatur. Diese Werte berücksichtigen den durch Abluftanlagen z.B. in Küche, Bad und WC verursachten Aussenluft-Volumenstrom. Im GEAK wird standardmässig ein thermisch wirksamer Aussenluftvolumenstrom von $0.7 m^3/(h.m^2)$ angewendet. Objekte mit einer kontrollierten Wohnungslüftung haben viel tiefere Werte, undichte Gebäude höhere Werte. V/AE fliesst in der Berechnung von $Q_{h,eff}$ ein.

Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN)

Die MuKEN sind ein Bauvorschriftenkatalog mit energetischen Anforderungen für Neubauten und Erneuerungen. Ziel der Vorschriftenammlung ist es, die Harmonisierung der Anforderungen in der Schweiz voranzutreiben. Den Kantonen steht es frei, einzelne Module der MuKEN in ihre kantonalen Vorschriften zu übernehmen. Die kontinuierliche Entwicklung des GEAKs lehnt sich an die MuKEN an.

Nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren

Die nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren werden von der Energiedirektoren Konferenz (EnDK) und dem Bundesamt für Energie (BFE) gemeinsam festgelegt. Diese Faktoren berücksichtigen die Energie, die erforderlich ist, um die Energie zu gewinnen, umzuwandeln, zu raffinieren, zu lagern, zu transportieren und zu verteilen, sowie alle Vorgänge, die erforderlich sind, um die Energie dem Gebäude zuzuführen, welches sie verbraucht. Sie finden die aktuellen Faktoren auf der Homepage der Energiedirektorenkonferenz (www.endk.ch). Im GEAK nützen sie zur Gewichtung der gerechneten Endenergie für die jeweiligen angewendeten Energieträger.

Option Berichterstellung: Standard Nutzungsdaten oder aktuelle Nutzungsdaten

Für die **Standard-Nutzungsdaten** der energetischen und wirtschaftlichen Ergebnisse im Beratungsbericht werden die Standardwerte der Nutzungsdaten für Ist-Zustand sowie Varianten berücksichtigt. Der Heizwärmebedarf beruht auf $Q_{h,eff}$ mit Standard-Raumtemperatur, aber unter Berücksichtigung der gewählten Regulierung sowie des effektiven Luftwechsels. Insbesondere beim Warmwasser basieren diese auf dem Standardbedarf nach SIA 380/1. Beim Strombedarf wird ein Standardbedarf für gewisse Einträge der gewählten Geräte und Installationen, Kleingeräte, Beleuchtung gesetzt.

Bei der Wahl **aktuelle Nutzungsdaten** werden erhöhte oder erniedrigte Raumtemperaturen mitberücksichtigt. Der Warmwasserbedarf entspricht der überschreibbaren Einstellung "Energiebedarf Warmwasser". Bei der Elektrizität werden die in den verschiedenen Rubriken (Geräte und Installationen, Kleingeräte und Elektronik etc.) gemachten Einträge berücksichtigt. **Keinen Einfluss** hat die Einstellung der Belegungsdichte auf den Warmwasser- sowie Elektrizitätsbedarf in der heutigen Programmfassung. **Keinen Einfluss** hat die Einstellung des Elektrizitätsbedarfs nach SIA 380/1.

Standardnutzung nach SIA 380/1

Für die Berechnung des Heizwärmebedarfes nach SIA 380/1 $Q_{h, std}$ benötigt man mehrere Annahmen wie beispielsweise für die Raumtemperatur, die Personenfläche, die Wärmeabgabe pro Person, die Präsenzzeiten, den flächenbezogenen Aussenluft-Volumenstrom u.a. Zur Vereinfachung definiert der SIA für diese Grössen Standardnutzungswerte, die sich je nach Gebäudekategorie unterscheiden.

U-Werte

Der Wärmedurchgangskoeffizient U (frühere Bezeichnung „k-Wert“) gibt an, welcher Wärmestrom (in Watt) bei einer Temperaturdifferenz von 1 K (z.B. bei Raumtemperatur 20 °C und Aussentemperatur 19 °C) durch $1 m^2$ eines Bauteiles fliesst. Der U -Wert gibt damit die energetische Qualität eines Bauteiles an. Je tiefer der U -Wert, desto energiesparender das Bauteil.

Anhang B. Grundlagendaten

B.1. Annahme Energie- und Strompreise

B.1.1. Brennstoff-/ Fernwärme-Preise in der Region respektive Strompreise gemäss Tarifblatt des EWS

	Heizwert			Preis pro Einheit			Preis pro kWh [Rp.]
	gewählt:	Vorgabe:		gewählt:	Vorgabe:		
Elektrizität (HT)		1.00	kWh/kWh	23.00	22.00	Rp./kWh	23.00
Elektrizität (MT)		1.00	kWh/kWh	16.00	15.00	Rp./kWh	16.00
Elektrizität (NT)		1.00	kWh/kWh	12.00	6.00	Rp./kWh	12.00
Kohlebrickets	7.80	7.80	kWh/kg	1.40	1.40	CHF/kg	17.95
Erdgas	11.20	11.20	kWh/m ³ Ho	9.00	6.75	Rp./kWh Ho	9.00
Biogas	11.20	11.20	kWh/m ³ Ho	6.75	6.75	Rp./kWh Ho	6.75
Heizöl	9.80	9.80	kWh/l	0.95	0.95	CHF/l	9.69
Fernwärme Anteil fossil ≤ 25%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	Rp./kWh	8.50
Fernwärme Anteil fossil ≤ 50% (Kehrrichtwärme)		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	Rp./kWh	8.50
Fernwärme Anteil fossil ≤ 75%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	Rp./kWh	8.50
Fernwärme Anteil fossil > 75%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	Rp./kWh	8.50
Holzpellets	5.00	5.00	kWh/kg	0.40	0.40	CHF/kg	8.00
Holzsplitzel	3.20	3.20	kWh/kg	50.00	50.00	CHF/Sm ³	6.25
Stückholz	5.50	5.50	kWh/kg	150.00	150.00	CHF/Ster	5.45
Elektrizität (Wärmepumpe)		1.00	kWh/kWh	12.00	12.00	Rp./kWh	12.00

B.1.2. Zinsen & Teuerung

Regionaler Faktor	1.0
Kalkulationszinssatz	3.0%
Allg. jährliche Teuerung	2.0%
Jährliche Energiepreis-Teuerung	4.0%
Betrachtungsdauer	25 Jahre

B.1.3. Beitragssätze Förderprogramme

Fenster (A)	0 CHF/m ²	U _g * ≤	0.7 W/(m ² K)
Bauteile geg Aussen (B)	40 CHF/m ²	U _e ≤	0.2 W/(m ² K)
Bauteile geg Unbeheizt (C)	0 CHF/m ²	U _u ≤	0.25 W/(m ² K)
Minimaler Förderbeitrag	3'000 CHF		

Anhang C. Details der Erneuerungsvarianten

C.1. Massnahmen, Variante A: Wärmepumpe

Die Aussenwände werden mit Aerogel gedämmt. Auch die restliche Kellerdecke wird gedämmt. Die alte Ölheizung wird durch eine Luft-Wasserwärmepumpe ersetzt.

C.1.1. Gebäudehülle

Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m²*K wird nur im Dachbereich, wo bereits Dämmung vorhanden ist, erreicht.

11.1.1 Wände

Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m²*K wird so nicht erreicht.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
W-1	Aussenwand	121.30	0.32
W-2	Aussenwand alt gedämmt	23.00	0.16

11.1.2 Böden

Die restliche Kellerdecke wird zusätzlich gedämmt. Das Dämmmaterial sowie die Dämmstärke (ca. 14-18 cm) sollten so gewählt werden, dass der gesetzliche U-Wert von 0.30 W/m²*K erreicht wird.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Bo-1	Geg Unbeh. (Keller im Erdreich)	51.30	0.30

C.1.2. Gebäudetechnik

Aufgrund der veralteten Technik empfiehlt sich eine komplette Erneuerung des Wärme- und Warmwassererzeugers.

11.1.3 Wärmeerzeuger

Kürzel	Bezeichnung
WE-3	Luft-Wasserwärmepumpe

11.1.4 Heizung

Die alte Ölheizung wird durch eine Luft-Wasserwärmepumpe ersetzt.

Kürzel	Bezeichnung	WE-1	WE-2	WE-3
HE-1	Raumheizung alt	100%	0%	0%
HE-2	Raumheizung Wärmepumpe	0%	0%	100%

11.1.5 Warmwasser

Auch das Brauchwarmwasser wird mit der Luft-Wasserwärmepumpe erzeugt.

Kürzel	Bezeichnung	WE-1	WE-2	WE-3
--------	-------------	------	------	------

WW-1	Brauchwarmwasser alt	66%	34%	0%
WW-2	Brauchwarmwasser Wärmepumpe	0%	0%	100%

C.2. Massnahmen, Variante B: Gasheizung

Die Aussenwände werden mit Aerogel gedämmt. Auch die restliche Kellerdecke wird gedämmt. Die alte Ölheizung wird durch eine Gasheizung ersetzt.

C.2.1. Gebäudehülle

Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m²*K wird nur im Dachbereich, wo bereits Dämmung vorhanden ist, erreicht.

11.1.6 Wände

Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m²*K wird so nicht erreicht.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
W-1	Aussenwand	121.30	0.32
W-2	Aussenwand alt gedämmt	23.00	0.16

11.1.7 Böden

Die restliche Kellerdecke wird zusätzlich gedämmt. Das Dämmmaterial sowie die Dämmstärke (ca. 14-18 cm) sollten so gewählt werden, dass der gesetzliche U-Wert von 0.30 W/m²*K erreicht wird.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Bo-1	Geg Unbeh. (Keller im Erdreich)	51.30	0.30

C.2.2. Gebäudetechnik

Aufgrund der veralteten Technik empfiehlt sich eine komplette Erneuerung des Wärme- und Warmwassererzeugers.

11.1.8 Wärmeerzeuger

Kürzel	Bezeichnung
WE-4	Gasfeuerung

11.1.9 Heizung

Die alte Ölheizung wird durch eine Gasheizung ersetzt.

Kürzel	Bezeichnung	WE-1	WE-2	WE-4
HE-4	Raumheizung alt	100%	0%	0%
HE-3	Raumheizung Gas	0%	0%	100%

11.1.10 Warmwasser

Auch das Brauchwarmwasser wird mit der Gasheizung erzeugt.

Kürzel	Bezeichnung	WE-1	WE-2	WE-4
WW-1	Brauchwarmwasser alt	66%	34%	0%
WW-3	Brauchwarmwasser Gas	0%	0%	100%

C.3. Massnahmen, Variante C: Gas-Solarkombination

Die Aussenwände werden mit Aerogel gedämmt. Auch die restliche Kellerdecke wird gedämmt. Die alte Ölheizung wird durch eine Gasheizung, kombiniert mit einer thermischen Solaranlage ersetzt.

C.3.1. Gebäudehülle

Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m²*K wird nur im Dachbereich, wo bereits Dämmung vorhanden ist, erreicht.

11.1.11 Wände

Das ungedämmte Mauerwerk wird zusätzlich mit 4 cm Aerogel versehen. Der Mindest-U-Wert von 0.25 W/m²*K wird so nicht erreicht.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
W-1	Aussenwand	121.30	0.32
W-2	Aussenwand alt gedämmt	23.00	0.16

11.1.12 Böden

Die restliche Kellerdecke wird zusätzlich gedämmt. Das Dämmmaterial sowie die Dämmstärke (ca. 14-18 cm) sollten so gewählt werden, dass der gesetzliche U-Wert von 0.30 W/m²*K erreicht wird.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Bo-1	Geg Unbeh. (Keller im Erdreich)	51.30	0.30

C.3.2. Gebäudetechnik

Aufgrund der veralteten Technik empfiehlt sich eine komplette Erneuerung des Wärme- und Warmwassererzeugers.

11.1.13 Wärmeerzeuger

Kürzel	Bezeichnung
WE-4	Gasfeuerung
WE-5	Thermische Solaranlage

11.1.14 Heizung

Die alte Ölheizung wird durch eine Gasheizung, kombiniert mit einer thermischen Solaranlage ersetzt.

Kürzel	Bezeichnung	WE-1	WE-2	WE-4	WE-5
HE-1	Raumheizung alt	100%	0%	0%	0%
HE-4	Raumheizung Gas/Solar	0%	0%	95%	5%

11.1.15 Warmwasser

Auch das Brauchwarmwasser wird mit der Gas- Solarkombination erzeugt.

Kürzel	Bezeichnung	WE-1	WE-2	WE-4	WE-5
WW-1	Brauchwarmwasser alt	66%	34%	0%	0%
WW-4	Brauchwarmwasser Gas/Solar	0%	0%	40%	60%

Anhang D. Detaillierte Ergebnisse

Im Hauptbericht werden im Sinne guter Lesbarkeit nur zusammenfassende Ergebnisse wiedergegeben. Hier sind detaillierte Angaben zu den Ergebnissen oder zu Zwischenresultaten abgebildet.

D.1. Heizwärmebedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A: Wärmepumpe	Variante B: Gasheizung	Variante C: Gas-Solarkombination	Einheit
Raumtemperatur mit Regelungszuschlag	20	20	20	20	°C
Thermische Gebäudehüllfläche	374.57	374.57	374.57	374.57	m ²
Gebäudehüllzahl	2.02	2.02	2.02	2.02	-
Dach gegen Aussenluft	32.42	32.42	32.42	32.42	MJ/(m ² a)
Decke gegen unbeheizte Räume	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Dach/Decke gegen Erdreich	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Decke gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Wand gegen Aussenluft	253.64	84.03	84.03	84.03	MJ/(m ² a)
Wand gegen unbeheizte Räume	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Wand gegen Erdreich	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Wand gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Boden gegen Aussenluft	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Boden gegen unbeheizten Räume	59.84	28.34	28.34	28.34	MJ/(m ² a)
Boden gegen Erdreich mit/ohne Bauteilheizung	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Boden gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenster horizontal	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenster Süd	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenster Südost	20.26	20.26	20.26	20.26	MJ/(m ² a)
Fenster Südwest	10.61	10.61	10.61	10.61	MJ/(m ² a)
Fenster Ost	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenster West	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenster Nord	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenster Nordost	8.93	8.93	8.93	8.93	MJ/(m ² a)
Fenster Nordwest	15.95	15.95	15.95	15.95	MJ/(m ² a)
Fenster gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Wärmebrücken Linear	27.51	27.51	27.51	27.51	MJ/(m ² a)
Wärmebrücken Punktförmig	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Total Transmissionswärmeverlust	429.16	228.05	228.05	228.05	MJ/(m ² a)
Spezifische Wärmespeicherfähigkeit Luft	1'165.82	1'165.82	1'165.82	1'165.82	J/(m ³ K)
Lüftungswärmeverlust	73.57	73.57	73.57	73.57	MJ/(m ² a)
Gesamtwärmeverlust	502.73	301.62	301.62	301.62	MJ/(m ² a)
Spezifischer Wärmetransferkoeffizient	286.57	171.93	171.93	171.93	W/K
Wärmegewinn Elektrizität	56	56	56	56	MJ/(m ² a)
Wärmegewinn Personen	18.4	18.4	18.4	18.4	MJ/(m ² a)
Interne Wärmegewinne	74.4	74.4	74.4	74.4	MJ/(m ² a)

Solarer Wärmegewinn horizontal	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn Süd	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn Südost	43.72	43.72	43.72	43.72	MJ/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn Südwest	23.5	23.5	23.5	23.5	MJ/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn Ost	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn West	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn Nord	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn Nordost	12.48	12.48	12.48	12.48	MJ/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn Nordwest	15.3	15.3	15.3	15.3	MJ/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn total	95	95	95	95	MJ/(m ² a)
Wärmegewinn total	169.39	169.39	169.39	169.39	MJ/(m ² a)
Wärmegewinn/-verlust-Verhältnis	1	1.67	1.67	1.67	-
Zeitkonstante	54	90	90	90	h
Parameter für Ausnutzungsgrad	4.59	6.98	6.98	6.98	-
Ausnutzungsgrad für Wärmegewinne	0.79	0.71	0.71	0.71	-
Genutzte Wärmegewinne	133.01	120.36	120.36	120.36	MJ/(m ² a)
Heizwärmebedarf, effektiv	369.72	181.26	181.26	181.26	MJ/(m ² a)
Heizwärmebedarf	369.72	181.26	181.26	181.26	MJ/(m ² a)
Heizwärmebedarf, Grenzwert	177.73	177.73	177.73	177.73	MJ/(m ² a)
Heizwärmebedarf, Zielwert	142.19	142.19	142.19	142.19	MJ/(m ² a)
Endenergiebedarf Heizung	123.28	24.46	59.23	59.08	kWh/(m ² a)
Hilfsenergie Heizung	1.71	0.96	1.07	1.08	kWh/(m ² a)
Endenergiebedarf Warmwasser	19.44	8.41	18.1	20.52	kWh/(m ² a)
Hilfsenergie Warmwasser	0.98	0.44	0.55	0.75	kWh/(m ² a)
Endenergiebedarf Elektrizität Geräte, Beleuchtung	21.4	21.4	21.4	21.4	kWh/(m ² a)

D.2. Übersicht Endenergie

D.2.1. Standard-Bedarf

D.2.1.1 Endenergie Ist-Zustand (Standard-Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Elektrizität (MT)	Elektrizität (NT)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	MJ		90'979	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	MJ	1'631	0	1'631	0	
WE-2	MJ		0	0	4'070	
WE-2 Hilfsenergie	MJ	156	0	156	0	
Geräte & Installationen	MJ		0	6'233	0	
Luftung	MJ		0	302	0	
Kleingeräte & Elektronik	MJ		0	5'967	0	
Beleuchtung	MJ		0	1'751	0	
Weitere Verbraucher	MJ		0	0	0	
Photovoltaik	MJ		0	0	0	
Netto gelieferte Energie	MJ		90'979	16'041	4'070	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/MJ		0.08	0.04	0.04	
Gewichtete Endenergie	MJ		90'979	32'082	8'140	131'200
Netto gelieferte P.E. gesamt	MJ		112'813	47'641	12'088	172'543
erneuerbare Energie	MJ		790	7'099	1'801	9'689
THG-Emissionen	Kg		7'460	690	175	8'325
Kennzahl gew. Endenergie	MJ/m ²		492	173	44	709
Kennzahl P.E. gesamt	MJ/m ²		610	258	65	933
Kennzahl THG-Emissionen	MJ/m ²		40	4	1	45
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	5.62

D.2.1.2 Endenergie Variante A: Wärmepumpe (Standard-Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (MT)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	MJ		0	
WE-1 Hilfsenergie	MJ	0	0	
WE-2	MJ		0	
WE-2 Hilfsenergie	MJ	0	0	
WE-3	MJ		21'898	
WE-3 Hilfsenergie	MJ	931	931	
Geräte & Installationen	MJ		6'233	
Lüftung	MJ		302	
Kleingeräte & Elektronik	MJ		5'967	
Beleuchtung	MJ		1'751	
Weitere Verbraucher	MJ		0	
Photovoltaik	MJ		0	
Netto gelieferte Energie	MJ		37'082	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	
P.E.-Faktor gesamt	--		2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/MJ		0.04	
Gewichtete Endenergie	MJ		74'164	74'164
Netto gelieferte P.E. gesamt	MJ		110'134	110'134
erneuerbare Energie	MJ		16'410	16'410
THG-Emissionen	Kg		1'595	1'595
Kennzahl gew. Endenergie	MJ/m ²		401	401
Kennzahl P.E. gesamt	MJ/m ²		595	595
Kennzahl THG-Emissionen	MJ/m ²		9	9
erneuerbare P.E.-Anteil	%		14.90	14.90

D.2.1.3 Endenergie Variante B: Gasheizung (Standard-Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Erdgas	Elektrizität (MT)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	MJ		0	0	
WE-1 Hilfsenergie	MJ	0	0	0	
WE-2	MJ		0	0	
WE-2 Hilfsenergie	MJ	0	0	0	
WE-4	MJ		51'499	0	
WE-4 Hilfsenergie	MJ	1'076	0	1'076	
Geräte & Installationen	MJ		0	6'233	
Lüftung	MJ		0	302	
Kleingeräte & Elektronik	MJ		0	5'967	
Beleuchtung	MJ		0	1'751	
Weitere Verbraucher	MJ		0	0	
Photovoltaik	MJ		0	0	
Netto gelieferte Energie	MJ		51'499	15'329	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.15	2.97	
eneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.50	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/MJ		0.07	0.04	
Gewichtete Endenergie	MJ		51'499	30'659	82'158
Netto gelieferte P.E. gesamt	MJ		59'224	45'529	104'753
eneneuerbare Energie	MJ		296	6'784	7'080
THG-Emissionen	Kg		3'450	659	4'110
Kennzahl gew. Endenergie	MJ/m ²		278	166	444
Kennzahl P.E. gesamt	MJ/m ²		320	246	566
Kennzahl THG-Emissionen	MJ/m ²		19	4	23
eneuerbare P.E.-Anteil	%		0.50	14.90	6.76

D.2.1.4 Endenergie Variante C: Gas-Solarkombination (Standard-Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Erdgas	Thermische Sonnenenergie	Elektrizität (MT)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	MJ		0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	MJ	0	0	0	0	
WE-2	MJ		0	0	0	
WE-2 Hilfsenergie	MJ	0	0	0	0	
WE-4	MJ		42'296	0	0	
WE-4 Hilfsenergie	MJ	821	0	0	821	
WE-5	MJ		0	10'718	0	
WE-5 Hilfsenergie	MJ	398	0	0	398	
Geräte & Installationen	MJ		0	0	6'233	
Lüftung	MJ		0	0	302	
Kleingeräte & Elektronik	MJ		0	0	5'967	
Beleuchtung	MJ		0	0	1'751	
Weitere Verbraucher	MJ		0	0	0	
Photovoltaik	MJ		0	0	0	
Netto gelieferte Energie	MJ		42'296	10'718	15'472	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	0	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.15	1.00	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.50	100.00	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/MJ		0.07	0.00	0.04	
Gewichtete Endenergie	MJ		42'296	0	30'945	73'241
Netto gelieferte P.E. gesamt	MJ		48'640	10'718	45'953	105'311
erneuerbare Energie	MJ		243	10'718	6'847	17'808
THG-Emissionen	Kg		2'834	0	665	3'499
Kennzahl gew. Endenergie	MJ/m ²		229	0	167	396
Kennzahl P.E. gesamt	MJ/m ²		263	58	248	569
Kennzahl THG-Emissionen	MJ/m ²		15	0	4	19
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.50	100.00	14.90	16.91

D.2.2. Effektiver Bedarf

D.2.2.1 Endenergie Ist-Zustand (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Elektrizität (MT)	Elektrizität (NT)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	MJ		90'979	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	MJ	1'631	0	1'631	0	
WE-2	MJ		0	0	4'070	
WE-2 Hilfsenergie	MJ	156	0	156	0	
Geräte & Installationen	MJ		0	6'233	0	
Lüftung	MJ		0	302	0	
Kleingeräte & Elektronik	MJ		0	5'967	0	
Beleuchtung	MJ		0	1'751	0	
Weitere Verbraucher	MJ		0	0	0	
Photovoltaik	MJ		0	0	0	
Netto gelieferte Energie	MJ		90'979	16'041	4'070	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/MJ		0.08	0.04	0.04	
Gewichtete Endenergie	MJ		90'979	32'082	8'140	131'200
Netto gelieferte P.E. gesamt	MJ		112'813	47'641	12'088	172'543
erneuerbare Energie	MJ		790	7'099	1'801	9'689
THG-Emissionen	Kg		7'460	690	175	8'325
Kennzahl gew. Endenergie	MJ/m ²		492	173	44	709
Kennzahl P.E. gesamt	MJ/m ²		610	258	65	933
Kennzahl THG-Emissionen	MJ/m ²		40	4	1	45
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	5.62

D.2.2.2 Endenergie Variante A: Wärmepumpe (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (MT)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	MJ		0	
WE-1 Hilfsenergie	MJ	0	0	
WE-2	MJ		0	
WE-2 Hilfsenergie	MJ	0	0	
WE-3	MJ		21'898	
WE-3 Hilfsenergie	MJ	931	931	
Geräte & Installationen	MJ		6'233	
Lüftung	MJ		302	
Kleingeräte & Elektronik	MJ		5'967	
Beleuchtung	MJ		1'751	
Weitere Verbraucher	MJ		0	
Photovoltaik	MJ		0	
Netto gelieferte Energie	MJ		37'082	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	
P.E.-Faktor gesamt	--		2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/MJ		0.04	
Gewichtete Endenergie	MJ		74'164	74'164
Netto gelieferte P.E. gesamt	MJ		110'134	110'134
erneuerbare Energie	MJ		16'410	16'410
THG-Emissionen	Kg		1'595	1'595
Kennzahl gew. Endenergie	MJ/m ²		401	401
Kennzahl P.E. gesamt	MJ/m ²		595	595
Kennzahl THG-Emissionen	MJ/m ²		9	9
erneuerbare P.E.-Anteil	%		14.90	14.90

D.2.2.3 Endenergie Variante B: Gasheizung (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Erdgas	Elektrizität (MT)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	MJ		0	0	
WE-1 Hilfsenergie	MJ	0	0	0	
WE-2	MJ		0	0	
WE-2 Hilfsenergie	MJ	0	0	0	
WE-4	MJ		51'499	0	
WE-4 Hilfsenergie	MJ	1'076	0	1'076	
Geräte & Installationen	MJ		0	6'233	
Lüftung	MJ		0	302	
Kleingeräte & Elektronik	MJ		0	5'967	
Beleuchtung	MJ		0	1'751	
Weitere Verbraucher	MJ		0	0	
Photovoltaik	MJ		0	0	
Netto gelieferte Energie	MJ		51'499	15'329	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.15	2.97	
eneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.50	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/MJ		0.07	0.04	
Gewichtete Endenergie	MJ		51'499	30'659	82'158
Netto gelieferte P.E. gesamt	MJ		59'224	45'529	104'753
enreuerbare Energie	MJ		296	6'784	7'080
THG-Emissionen	Kg		3'450	659	4'110
Kennzahl gew. Endenergie	MJ/m ²		278	166	444
Kennzahl P.E. gesamt	MJ/m ²		320	246	566
Kennzahl THG-Emissionen	MJ/m ²		19	4	23
enreuerbare P.E.-Anteil	%		0.50	14.90	6.76

D.2.2.4 Endenergie Variante C: Gas-Solarkombination (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Erdgas	Thermische Sonnenenergie	Elektrizität (MT)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	MJ		0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	MJ	0	0	0	0	
WE-2	MJ		0	0	0	
WE-2 Hilfsenergie	MJ	0	0	0	0	
WE-4	MJ		42'296	0	0	
WE-4 Hilfsenergie	MJ	821	0	0	821	
WE-5	MJ		0	10'718	0	
WE-5 Hilfsenergie	MJ	398	0	0	398	
Geräte & Installationen	MJ		0	0	6'233	
Lüftung	MJ		0	0	302	
Kleingeräte & Elektronik	MJ		0	0	5'967	
Beleuchtung	MJ		0	0	1'751	
Weitere Verbraucher	MJ		0	0	0	
Photovoltaik	MJ		0	0	0	
Netto gelieferte Energie	MJ		42'296	10'718	15'472	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	0	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.15	1.00	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.50	100.00	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/MJ		0.07	0.00	0.04	
Gewichtete Endenergie	MJ		42'296	0	30'945	73'241
Netto gelieferte P.E. gesamt	MJ		48'640	10'718	45'953	105'311
erneuerbare Energie	MJ		243	10'718	6'847	17'808
THG-Emissionen	Kg		2'834	0	665	3'499
Kennzahl gew. Endenergie	MJ/m ²		229	0	167	396
Kennzahl P.E. gesamt	MJ/m ²		263	58	248	569
Kennzahl THG-Emissionen	MJ/m ²		15	0	4	19
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.50	100.00	14.90	16.91

D.3. Geräte, Beleuchtung, PV etc.

D.3.1. Standard-Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A: Wärmepumpe	Variante B: Gasheizung	Variante C: Gas-Solarkombination	Einheit
Faktoren					
Belegungsfaktor	1.40	1.40	1.40	1.40	
Bedarf Hochtarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen & Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Mitteltarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen & Lüftung	1'815	1'815	1'815	1'815	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	1'658	1'658	1'658	1'658	kWh/a
Beleuchtung	487	487	487	487	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	3'959	3'959	3'959	3'959	kWh/a
Bedarf Niedertarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen & Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	0	kWh/a
Total (mit Belegungsfaktor)					
Bedarf Elektrizität Total	3'959	3'959	3'959	3'959	kWh/a
Bedarf Gas	0	0	0	0	kWh/a
PV-Eigenverbrauch	0	0	0	0	kWh/a
PV-Solarstrombörse/KEV	0	0	0	0	kWh/a
Total	3'959	3'959	3'959	3'959	kWh/a

D.3.2. Effektiver Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A: Wärmepumpe	Variante B: Gasheizung	Variante C: Gas-Solarkombination	Einheit
Faktoren					
Belegungsfaktor	1.40	1.40	1.40	1.40	
Bedarf Hochtarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen & Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Mitteltarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen & Lüftung	1'815	1'815	1'815	1'815	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	1'658	1'658	1'658	1'658	kWh/a
Beleuchtung	487	487	487	487	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	3'959	3'959	3'959	3'959	kWh/a
Bedarf Niedertarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen & Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	0	kWh/a
Total (mit Belegungsfaktor)					
Bedarf Elektrizität Total	3'959	3'959	3'959	3'959	kWh/a
Bedarf Gas	0	0	0	0	kWh/a
PV-Eigenverbrauch	0	0	0	0	kWh/a
PV-Solarstrombörse/KEV	0	0	0	0	kWh/a
Total	3'959	3'959	3'959	3'959	kWh/a

D.4. Wirtschaftlichkeit

D.4.1. Standard-Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A: Wärmepumpe	Variante B: Gasheizung	Variante C: Gas-Solarkombination	Einheit
Gebäudehülle					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	79'845	79'845	79'845	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	39'923	39'923	39'923	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Heizung					
Jährliche Energiekosten	2'260	752	1'018	969	CHF/a
Barwert Energiekosten	64'229	21'382	28'919	27'532	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	35'000	15'000	35'000	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	43'750	18'750	43'750	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Warmwasser					
Jährliche Energiekosten	404	262	318	143	CHF/a
Barwert Energiekosten	11'466	7'447	9'023	4'053	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Elektrizität					
Jährliche Energiekosten	634	634	634	634	CHF/a
Barwert Energiekosten	18'001	18'001	18'001	18'001	CHF
Jährlicher Solarstrombörsenertrag	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Solarstrombörsenertrag	0	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Projektbezogene Kosten					
Vorbereitungs- und Anpassungsarbeiten	0	0	0	0	CHF
Planungskosten	0	0	0	0	CHF
Gebühren, Bewilligungen	0	0	0	0	CHF

Weiteres	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge					
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen	0	0	0	0	CHF
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen über Betrachtungsdauer	0	0	0	0	CHF
Gebäudetechnik	0	0	0	0	CHF
Gebäudetechnik über Betrachtungsdauer	0	0	0	0	CHF
Förderprogramme	0	1'000	0	2'300	CHF
Förderprogramme über Betrachtungsdauer	0	1'000	0	2'300	CHF
Total Initial-Kosten					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	114'845	94'845	114'845	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge	0	1'000	0	2'300	CHF
Total Initial-Kosten	0	113'845	94'845	112'545	CHF
Total über Betrachtungsdauer					
Barwert Energiekosten	93'696	46'830	55'943	49'585	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	83'673	58'673	83'673	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	0	1'000	0	2'300	CHF
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Barwert Kosten Total	93'696	129'503	114'615	130'958	CHF
Differenz					
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	-35'807	-20'920	-37'262	CHF

(Kalkulationszinssatz: 3.0%, Allg. jährliche Teuerung: 2.0%, Jährliche Energiepreis-Teuerung: 4.0%, Betrachtungsdauer: 25 Jahre)

D.4.2. Effektiver Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A: Wärmepumpe	Variante B: Gasheizung	Variante C: Gas-Solarkombination	Einheit
Gebäudehülle					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	79'845	79'845	79'845	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	39'923	39'923	39'923	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Heizung					
Jährliche Energiekosten	2'260	752	1'018	969	CHF/a
Barwert Energiekosten	64'229	21'382	28'919	27'532	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	35'000	15'000	35'000	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	43'750	18'750	43'750	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Warmwasser					
Jährliche Energiekosten	404	262	318	143	CHF/a
Barwert Energiekosten	11'466	7'447	9'023	4'053	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Elektrizität					
Jährliche Energiekosten	634	634	634	634	CHF/a
Barwert Energiekosten	18'001	18'001	18'001	18'001	CHF
Jährlicher Solarstrombörsenertrag	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Solarstrombörsenertrag	0	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Projektbezogene Kosten					
Vorbereitungs- und Anpassungsarbeiten	0	0	0	0	CHF
Planungskosten	0	0	0	0	CHF
Gebühren, Bewilligungen	0	0	0	0	CHF

Weiteres	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge					
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen	0	0	0	0	CHF
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen über Betrachtungsdauer	0	0	0	0	CHF
Gebäudetechnik	0	0	0	0	CHF
Gebäudetechnik über Betrachtungsdauer	0	0	0	0	CHF
Förderprogramme	0	1'000	0	2'300	CHF
Förderprogramme über Betrachtungsdauer	0	1'000	0	2'300	CHF
Total Initial-Kosten					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	114'845	94'845	114'845	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge	0	1'000	0	2'300	CHF
Total Initial-Kosten	0	113'845	94'845	112'545	CHF
Total über Betrachtungsdauer					
Barwert Energiekosten	93'696	46'830	55'943	49'585	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	83'673	58'673	83'673	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	0	1'000	0	2'300	CHF
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Barwert Kosten Total	93'696	129'503	114'615	130'958	CHF
Differenz					
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	-35'807	-20'920	-37'262	CHF

(Kalkulationszinssatz: 3.0%, Allg. jährliche Teuerung: 2.0%, Jährliche Energiepreis-Teuerung: 4.0%, Betrachtungsdauer: 25 Jahre)

Anhang E. Fotos und Pläne



Anhang F. Detaillierte Gebäude- Haustechnikdaten

F.1. Gebäudehülle - Berechnung des Heizwärmebedarfs

Im Folgenden sind die energierelevanten spezifischen Gebäudedaten aufgelistet, welche in die Berechnung des Ist-Zustandes sowie der Erneuerungs-Varianten eingesetzt wurden. (Fensterabzug wird in dieser Aufstellung nicht berücksichtigt)

F.1.1. Dach & Decke

F.1.1.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Steildach, b-Faktor: 1.0, Fläche: 96 m ² , Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.16 W/(m ² K), innerhalb Ath
Da-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: Horiz, Bezeichnung: Flachdach mit Dämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 20 m ² , Typ: Flachdach / Terrasse, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.16 W/(m ² K), innerhalb Ath

F.1.2. Wände

F.1.2.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
W-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Aussenwand, b-Faktor: 1.0, Fläche: 139 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Aussenwand alt gedämmt, b-Faktor: 1.0, Fläche: 26 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Aussenwand neu, b-Faktor: 1.0, Fläche: 37 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.18 W/(m ² K), innerhalb Ath

F.1.2.2 Variante A: Wärmepumpe

Kürzel	Erfasste Daten
W-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Aussenwand, b-Faktor: 1.0, Fläche: 139 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.32 W/(m ² K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht: Dämmung Aerogel Granulat, Tiefe: 4.0 cm, Widerstand: 2.2 m ² K/W, λ: 0.02 W/(mK); Widerstand: 0.17 m ² K/W; Widerstand: 0.74 m ² K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
W-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Aussenwand alt gedämmt, b-Faktor: 1.0, Fläche: 26 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.16 W/(m ² K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht: 10, Tiefe: 4.0 cm, Widerstand: 2.2 m ² K/W, λ: 0.02 W/(mK); Widerstand: 0.17 m ² K/W; Widerstand: 3.8 m ² K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

F.1.2.3 Variante B: Gasheizung

Kürzel	Erfasste Daten
W-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Aussenwand, b-Faktor: 1.0, Fläche: 139 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.32 W/(m ² K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht: Dämmung Aerogel Granulat, Tiefe: 4.0 cm, Widerstand: 2.2 m ² K/W, λ: 0.02 W/(mK); Widerstand: 0.17 m ² K/W; Widerstand: 0.74 m ² K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
W-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Aussenwand alt gedämmt, b-Faktor: 1.0, Fläche: 26 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.16 W/(m ² K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht: 10, Tiefe: 4.0 cm, Widerstand: 2.2 m ² K/W, λ: 0.02 W/(mK); Widerstand: 0.17 m ² K/W; Widerstand: 3.8 m ² K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

F.1.2.4 Variante C: Gas-Solarkombination

Kürzel	Erfasste Daten
W-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Aussenwand, b-Faktor: 1.0, Fläche: 139 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.32 W/(m ² K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht: Dämmung Aerogel Granulat, Tiefe: 4.0 cm, Widerstand: 2.2 m ² K/W, λ: 0.02 W/(mK); Widerstand: 0.17 m ² K/W; Widerstand: 0.74 m ² K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 500 CHF, Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a, Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
W-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Aussenwand alt gedämmt, b-Faktor: 1.0, Fläche: 26 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.16 W/(m ² K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht: 10, Tiefe: 4.0 cm, Widerstand: 2.2 m ² K/W, λ: 0.02 W/(mK); Widerstand: 0.17 m ² K/W; Widerstand: 3.8 m ² K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 500 CHF, Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a, Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

F.1.3. Fenster & Türen

F.1.3.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Fe-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: NO, Bezeichnung: Fenster, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-1, Fläche: 3.8 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert: 0.50, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m ² K), Verschattung: 1.0, innerhalb Ath
Fe-10	Anzahl: 1, Ausrichtung: NW, Bezeichnung: Holztüre, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-1, Fläche: 2.1 m ² , Glasanteil: 0.00, g-Wert: 0.00, Typ: Tür, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.5 W/(m ² K), Verschattung: 0.00, innerhalb Ath
Fe-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: NO, Bezeichnung: Fenster, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Da-1, Fläche: 0.70 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert: 0.50, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.3 W/(m ² K), Verschattung: 1.0, innerhalb Ath
Fe-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: SO, Bezeichnung: Fenster, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-1, Fläche: 5.6 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert: 0.50, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m ² K), Verschattung: 1.0, innerhalb Ath
Fe-4	Anzahl: 1, Ausrichtung: SO, Bezeichnung: Fenster, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-2, Fläche: 1.3 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert: 0.50, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m ² K), Verschattung: 1.0, innerhalb Ath
Fe-5	Anzahl: 1, Ausrichtung: SO, Bezeichnung: Fenster, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-3, Fläche: 3.6 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert: 0.50, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m ² K), Verschattung: 1.0, innerhalb Ath
Fe-6	Anzahl: 1, Ausrichtung: SW, Bezeichnung: Fenster, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-1, Fläche: 2.5 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert: 0.50, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m ² K), Verschattung: 1.0, innerhalb Ath
Fe-7	Anzahl: 1, Ausrichtung: SW, Bezeichnung: Fenster, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-3, Fläche: 3.0 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert: 0.50, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m ² K), Verschattung: 1.0, innerhalb Ath
Fe-8	Anzahl: 1, Ausrichtung: NW, Bezeichnung: Fenster, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-1, Fläche: 4.1 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert: 0.50, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m ² K), Verschattung: 1.0, innerhalb Ath
Fe-9	Anzahl: 1, Ausrichtung: NW, Bezeichnung: Fenster, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-2, Fläche: 1.3 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert: 0.50, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m ² K), Verschattung: 1.0, innerhalb Ath

F.1.4. Böden

F.1.4.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Bo-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), b-Faktor: 0.70, Fläche: 51 m ² , Typ: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.80 W/(m ² K), innerhalb Ath
Bo-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), b-Faktor: 0.70, Fläche: 12 m ² , Typ: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.27 W/(m ² K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht: 1, Tiefe: 10 cm, Widerstand: 2.9 m ² K/W, λ: 0.04 W/(mK); Widerstand: 0.26 m ² K/W; Widerstand: 0.57 m ² K/W }, innerhalb Ath
Bo-3	Anzahl: 1, Bezeichnung: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), b-Faktor: 0.70, Fläche: 18 m ² , Typ: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m ² K), innerhalb Ath

F.1.4.2 Variante A: Wärmepumpe

Kürzel	Erfasste Daten
Bo-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), b-Faktor: 0.70, Fläche: 51 m ² , Typ: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.30 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 150 CHF, Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a, Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

F.1.4.3 Variante B: Gasheizung

Kürzel	Erfasste Daten
Bo-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), b-Faktor: 0.70, Fläche: 51 m ² , Typ: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.30 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

F.1.4.4 Variante C: Gas-Solarkombination

Kürzel	Erfasste Daten
Bo-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), b-Faktor: 0.70, Fläche: 51 m ² , Typ: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.30 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

F.1.5. Lineare Wärmebrücken

F.1.5.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WL-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Gebäudesockel, b-Faktor: 1.0, Länge: 30 m, Psi-Wert: 0.08 W/(mK), Typ: Gebäudesockel, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, innerhalb Ath
WL-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Fensteranschlag, b-Faktor: 1.0, Länge: 89 m, Psi-Wert: 0.15 W/(mK), Typ: Fensteranschlag, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, innerhalb Ath

F.2. Gebäudetechnik

F.2.1. Wärmeerzeuger

F.2.1.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WE-1	Anzahl: 1, Aufstellort: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 1999, Bezeichnung: Ölheizung kondensierend, Energieträger: Heizöl, Nutzungsgrad Heizung: 0.89, Nutzungsgrad Warmwasser: 0.89, Speicher: WW Speicher, Speicher Volumen: 300 Liter, Stromproduktion Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: H + WW (nur Heizperiode), Zustand: Gut
WE-2	Anzahl: 1, Aufstellort: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 1999, Bezeichnung: Chauffe-eau électrique, Energieträger: Elektrizität (NT), Nutzungsgrad Heizung: 0.00, Nutzungsgrad Warmwasser: 1.0, Speicher: WW Speicher, Speicher Volumen: 300 Liter, Stromproduktion Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: Warmwasser (WW), Zustand: Gut

F.2.1.2 Variante A: Wärmepumpe

Kürzel	Erfasste Daten
WE-3	Anzahl: 1, Aufstellort: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 2018, Bezeichnung: Luft-Wasserwärmepumpe, Energieträger: Elektrizität (MT), Nutzungsgrad Heizung: 2.3, Nutzungsgrad Warmwasser: 2.3, Speicher: Heizungsspeicher, Speicher Volumen: 500 Liter, Stromproduktion Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: H + WW (ganzjährig), Zustand: Gut, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 35'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

F.2.1.3 Variante B: Gasheizung

Kürzel	Erfasste Daten
WE-4	Anzahl: 1, Aufstellort: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 2018, Bezeichnung: Gasfeuerung, Energieträger: Erdgas, Nutzungsgrad Heizung: 0.95, Nutzungsgrad Warmwasser: 0.95, Speicher: WW Speicher, Speicher Volumen: 200 Liter, Stromproduktion Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: H + WW (ganzjährig), Zustand: Gut, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 15'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

F.2.1.4 Variante C: Gas-Solarkombination

Kürzel	Erfasste Daten
WE-4	Anzahl: 1, Aufstellort: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 2018, Bezeichnung: Gasfeuerung, Energieträger: Erdgas, Nutzungsgrad Heizung: 0.95, Nutzungsgrad Warmwasser: 0.95, Speicher: WW Speicher, Speicher Volumen: 200 Liter, Stromproduktion Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: H + WW (ganzjährig), Zustand: Gut, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 15'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }
WE-5	Anzahl: 1, Aufstellort: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 2018, Bezeichnung: Thermische Solaranlage, Energieträger: Thermische Sonnenenergie, Nutzungsgrad Heizung: 1.0, Nutzungsgrad Warmwasser: 1.0, Speicher: Solarspeicher, Speicher Volumen: 1'000 Liter, Stromproduktion Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: H + WW (ganzjährig), Zustand: Gut, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 20'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

F.2.2. Versorgter Bereich Heizung

F.2.2.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
HE-1	Anzahl: 1, Art der Wärmeabgabe: Radiatoren, Bezeichnung: Raumheizung, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Hydraulischer Abgleich: unbekannt, Lage der horizontalen Verteilleitungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilleitungen gedämmt: ja, Vorlauf/Rücklauf: 55/40 °C, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), WE-1 Deckungsgrad: 100 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %

F.2.2.2 Variante A: Wärmepumpe

Kürzel	Erfasste Daten
HE-1	Anzahl: 0, Art der Wärmeabgabe: Radiatoren, Bezeichnung: Raumheizung alt, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Hydraulischer Abgleich: unbekannt, Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Vorlauf/Rücklauf: 55/40 °C, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), WE-1 Deckungsgrad: 100 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }
HE-2	Anzahl: 1, Art der Wärmeabgabe: Radiatoren, Bezeichnung: Raumheizung Wärmepumpe, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Hydraulischer Abgleich: unbekannt, Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Vorlauf/Rücklauf: 55/40 °C, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), WE-1 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 100 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

F.2.2.3 Variante B: Gasheizung

Kürzel	Erfasste Daten
HE-1	Anzahl: 0, Art der Wärmeabgabe: Radiatoren, Bezeichnung: Raumheizung alt, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Hydraulischer Abgleich: unbekannt, Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Vorlauf/Rücklauf: 55/40 °C, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), WE-1 Deckungsgrad: 100 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }
HE-3	Anzahl: 1, Art der Wärmeabgabe: Radiatoren, Bezeichnung: Raumheizung Gas, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Hydraulischer Abgleich: unbekannt, Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Vorlauf/Rücklauf: 55/40 °C, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), WE-1 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 100 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

F.2.2.4 Variante C: Gas-Solkombination

Kürzel	Erfasste Daten
HE-1	Anzahl: 0, Art der Wärmeabgabe: Radiatoren, Bezeichnung: Raumheizung alt, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Hydraulischer Abgleich: unbekannt, Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Vorlauf/Rücklauf: 55/40 °C, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), WE-1 Deckungsgrad: 100 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }
HE-4	Anzahl: 1, Art der Wärmeabgabe: Radiatoren, Bezeichnung: Raumheizung Gas/Solar, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Hydraulischer Abgleich: unbekannt, Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Vorlauf/Rücklauf: 55/40 °C, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), WE-1 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 95 %, WE-5 Deckungsgrad: 5.0 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

F.2.3. Versorgter Bereich Warmwasser

F.2.3.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WW-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Brauchwarmwasser, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), Warmhaltung: keine, WE-1 Deckungsgrad: 66 %, WE-2 Deckungsgrad: 34 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %

F.2.3.2 Variante A: Wärmepumpe

Kürzel	Erfasste Daten
WW-1	Anzahl: 0, Bezeichnung: Brauchwarmwasser alt, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), Warmhaltung: keine, WE-1 Deckungsgrad: 66 %, WE-2 Deckungsgrad: 34 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }
WW-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Brauchwarmwasser Wärmepumpe, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), Warmhaltung: keine, WE-1 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 100 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

F.2.3.3 Variante B: Gasheizung

Kürzel	Erfasste Daten
WW-1	Anzahl: 0, Bezeichnung: Brauchwarmwasser alt, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), Warmhaltung: keine, WE-1 Deckungsgrad: 66 %, WE-2 Deckungsgrad: 34 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }
WW-3	Anzahl: 1, Bezeichnung: Brauchwarmwasser Gas, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), Warmhaltung: keine, WE-1 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 100 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

F.2.3.4 Variante C: Gas-Solkombination

Kürzel	Erfasste Daten
WW-1	Anzahl: 0, Bezeichnung: Brauchwarmwasser alt, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), Warmhaltung: keine, WE-1 Deckungsgrad: 66 %, WE-2 Deckungsgrad: 34 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }
WW-4	Anzahl: 1, Bezeichnung: Brauchwarmwasser Gas/Solar, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 185 m ² , Lage der horizontalen Verteilungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), Warmhaltung: keine, WE-1 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 40 %, WE-5 Deckungsgrad: 60 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

F.2.4. Verbrauchsdaten HWW

F.2.4.1 Ist-Zustand

Erfasste Daten
Anzahl: 1, Energieträger: Heizöl, \varnothing Jahresverbrauch: 1'883, Einheit: l, Anteil Heizung: 100 %, Anteil Warmwasser: 0.00 %
Anzahl: 1, Energieträger: Heizöl, \varnothing Jahresverbrauch: 100, Einheit: l, Anteil Heizung: 0.00 %, Anteil Warmwasser: 100 %
Anzahl: 1, Energieträger: Elektrizität (NT), \varnothing Jahresverbrauch: 2'500, Einheit: kWh, Anteil Heizung: 0.00 %, Anteil Warmwasser: 100 %

F.2.5. Geräte & Installationen

F.2.5.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
GE-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Kühlschrank > 160l, mit Tiefkühlfach, Gerät: Kühlschrank > 160l, mit Tiefkühlfach, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 230 kWh/a
GE-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Geschirrspüler (ohne Warmwasseranschluss), Gerät: Geschirrspüler (ohne Warmwasseranschluss), Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 325 kWh/a
GE-3	Anzahl: 1, Bezeichnung: Elektro-Kochherd, Gerät: Elektro-Kochherd, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 95 kWh/a
GE-4	Anzahl: 1, Bezeichnung: Elektro-Backofen, Gerät: Elektro-Backofen, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 45 kWh/a
GE-5	Anzahl: 1, Bezeichnung: Dampfzug Abluft, Gerät: Dampfzug Abluft, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 60 kWh/a
GE-7	Anzahl: 1, Bezeichnung: Wäschetrocknung, Gerät: Wäschetrocknung, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 325 kWh/a
GE-8	Anzahl: 1, Bezeichnung: Waschmaschine (ohne Warmwasseranschluss), Gerät: Waschmaschine (ohne Warmwasseranschluss), Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 325 kWh/a

F.2.6. Kleingeräte & Elektronik

F.2.6.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
KE-1	Anzahl: 1, Ausbaugrad: Standard, Bezeichnung: TV, Radio, PC etc., Fläche: 148 m ² , Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

F.2.7. Beleuchtung

F.2.7.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
BL-1	Anzahl: 1, Ausbaugrad: Standard, Bezeichnung: Energiesparlampen, Fläche: 133 m ² , Qualität: 75-100% Eff-Leuchten, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
BL-2	Anzahl: 1, Ausbaugrad: Standard, Bezeichnung: Energiesparlampen, Fläche: 15 m ² , Qualität: 75-100% Eff-Leuchten, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

F.2.8. Durchschnittlicher Verbrauch pro Jahr

F.2.8.1 Ist-Zustand

Erfasste Daten
⊘ Jahresverbrauch: 4827 kWh/a, Anzahl: 1, Bezeichnung: Stromverbrauch, Gas: Nein, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a