

Beratungsbericht GEAk® Plus

Gebäudemodernisierung



Gebäudekategorie, Bezeichnung
Adresse
Zu GEAk-Dokument Nr.
Identifikation EGID_EDID

Einfamilienhaus, 123456
Musterstrasse 1, 1234 Musterdorf Gemeinde: Musterstadt
KT-00001234.01
1234567_0

Auftraggeber
Expert/in
Ausstellungsdatum

Herr Max Muster
Fritz Expert
28.02.2019, 11:19

Inhalt

1	Grundlagen	3
2	Bestandaufnahme, Beurteilung und Empfehlungen	4
3	Weiteres Vorgehen - Generelle Empfehlung	7
4	Übersicht der Varianten und Vergleich	9
5	Ergebnisse: Kenndaten	13
6	Transmissionswärmeverluste	15
7	Übersicht Endenergie	16
8	Jährliche Energiekosten	17
9	Förderbeiträge	18
10	Gesamtkosten der Massnahmen	20
11	Finanzierung der Massnahmen	21
Anhang A.	Glossar und Erläuterungen zum GEAK	22
Anhang B.	Grundlagendaten	24
Anhang C.	Details der Erneuerungsvarianten	25
Anhang D.	Detaillierte Ergebnisse	29
Anhang E.	Fotos und Pläne	47
Anhang F.	Detaillierte Gebäude- Haustechnikdaten	51

Haftungsausschluss

Der vorliegende Bericht wurde mit dem Online-Tool „GEAK® Plus“ erstellt. Dieser ist Eigentum des Vereins GEAK-CECB-CECE. 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 sind unter geak.ch einsehbar).

1 Grundlagen

1.1 Kontaktdaten

Auftraggeber o. Eigentümer

Anrede, Name: Herr Max Muster

Adresse: Musterstrasse 1, 1234 Musterstadt, Schweiz

E-Mail:

Telefon: 099 999 99 99

Expert/in:

Firma, Adresse: Musterenergie AG, 1111 Landdorf

Name, Vorname: Fritz Expert

E-Mail: fritz.expert@musterenergie.ch

Telefon 011 111 11 11

1.2 Begehung und Besprechung

Begehung des Objekts: 21.12.2018

Modernisierungsvarianten: Es wurden drei Varianten nach Vorgabe des Auftraggebers vereinbart.

Der Bericht wurde in Auftrag gegeben um die Energiebilanz des Gebäudes zum jetzigen Zeitpunkt festzuhalten.

Zudem dient er als Entscheidungsgrundlage für die Erneuerungsplanung bzw. Verbesserungsplanung der Gebäudehülle und hält die zu erwarteten Kosten und potentielle Ersparnisse einer energetischen Ertüchtigung fest.

Das Ziel der Bauherrschaft ist die fälligen Sanierungsmassnahmen so umzusetzen, dass Wärmekosten und -energie gespart, Nebenkosten gesenkt und die Behaglichkeit verbessert wird. Die Gebäudehülleneffizienz soll gesteigert werden.

2 Bestandaufnahme, Beurteilung und Empfehlungen

Grundlage des Berichts ist der Begehungstermin und die ausgehändigten Unterlagen sowie die gemachten Angaben des Auftraggebers. Die Modernisierungsvarianten wurden in Absprache mit dem Auftraggeber gewählt.

2.1 Beschreibung des Gebäudes im Ist-Zustand

Gebäudehülle intakt und teilweise energetisch ertüchtigt.

Gebäudedaten			
Energiebezugsfläche [m²]:	143	Gebäudehüllzahl	2.26
Baujahr:	1972	Anzahl der Vollgeschosse	2
Anzahl Bewohner	3	Anzahl Wohnungen	2

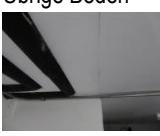
- Freistehendes Chalet in Hanglage. Untergeschoss massiv, Erdgeschoss in Holzständerbauweise. Schrägdach bis Estrichdecke beheizt mit Schindeldeckung. Untergeschoss teilbeheizt mit Einliegerwohnung.
- Gebäudehülle intakt, geringe Abnutzungsspuren. Dämmung vorhanden, entspricht jedoch nicht mehr heutigen Standards.
- Heizung und Warmwasser: ganzjährig über Ölheizung

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	Mögliche Verbesserungen	Pr
Dächer / Decken 	Dachschrägen mit 10cm Zwischensparrendämmung	Ersatz und Verstärkung der Dämmung	
Übrige Decken 	Estrichdecke: Holzbalkendecke mit 10cm Zwischensparrendämmung.	Ersatz und Verstärkung der Dämmung	
Wände gegen aussen / ≤ 2m im Erdreich 	Fassade in gutem Zustand, Kellerwände geg. Erdreich teilweise ungedämmt, Keller teilweise beheizt.	Verstärkung der Dämmung in EG und KG	

Übrige Wände	Mauerwerk ohne Dämmung in KG gegen unbeheizte Bereiche	Dämmung Wände gegen unbeheizt	
Fenster & Türen 	3-fach verglaste Holzfenster und 2-fach verglaste Kunststofffenster, neu		
Böden gegen aussen / ≤ 2m im Erdreich 	Boden gegen Erdreich teilweise gedämmt		
Übrige Böden 	Kellerdecke ungedämmt. Keller teilweise beheizt.	Dämmung Kellerdecke	
Wärmebrücken 	Die Fensteranschlüsse wurden als Wärmebrücken erfasst.		

Typ Bauelement	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	U-Wert [W/(m²K)] MuKEn 14'	Allgemeiner Zustand
Dach gegen Aussenluft	37	0.49	≤ 0.25	leicht abgenutzt
Decke gegen unbeheizte Räume	44	0.49	≤ 0.28	leicht abgenutzt
Wand gegen Aussenluft	149	0.64	≤ 0.25	leicht abgenutzt
Wand gegen unbeheizte Räume	35	1.1	≤ 0.28	leicht abgenutzt
Wand gegen Erdreich >2m	44	0.97	≤ 0.28	leicht abgenutzt
Fenster & Türen vertikal	27	0.94	≤ 1 ²	intakt
Boden gegen unbeheizte Räume	17	3.0	≤ 0.28	leicht abgenutzt
Boden gegen Erdreich >2m	63	1.5	≤ 0.28	leicht abgenutzt

- 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	Mögliche Verbesserungen	Pr
Heizung 	Ölheizung kondensierend, Baujahr 2014. Wärmeabgabe über Radiatoren Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 9.88 kW *	Luft-Wasser Wärmepumpe	
Versorgter Bereich Warmwasser 	Warmwasser ganzjährig über Heizanlage.	Warmwasserbereitung über Luft-Wasser Wärmepumpe	
Elektrizität	Haushaltsgeräte sind vor 2-5 Jahren angeschafft worden und weisen eine gute Energieeffizienz auf. Die Beleuchtung ist überwiegend energieeffizient.		

* Die Norm-Heizlast ist ein Richtwert des Leistungsbedarfs der Heizung. Sie beinhaltet nicht zusätzliche Leistungsreserven für die Bereitstellung von Warmwasser sowie für die Aufheizung der Räume, Verteilverluste, Wirkungsgrad Erzeuger usw. Die berechnete Heizlast abgeleitet aus SIA 380/1 ersetzt nicht die detaillierte Berechnung in einem raumweisen Verfahren.

3 Weiteres Vorgehen - Generelle Empfehlung

Variante A:

Es könnten bei Umsetzung dieser Massnahmen ungefähr 15% der derzeit rechnerisch benötigten Endenergie für Heizung und Warmwasser eingespart werden (siehe 7.). Die GEAK-Klassifizierung des Hauses steigt hierbei auf die Klassen E/D auf. In der Wirtschaftlichkeitsrechnung stellt sich diese Variante als wirtschaftlich dar (siehe 11.).

Variante B:

Es könnten bei Umsetzung dieser Massnahmen ungefähr 27% der derzeit rechnerisch benötigten Endenergie für Heizung und Warmwasser eingespart werden (siehe 7.). Die GEAK-Klassifizierung des Hauses steigt hierbei auf die Klassen E/D auf. In der Wirtschaftlichkeitsrechnung stellt sich diese Variante als wirtschaftlich dar (siehe 11.).

Variante C:

Es könnten bei Umsetzung dieser Massnahmen ungefähr 89% der derzeit rechnerisch benötigten Endenergie für Heizung und Warmwasser eingespart werden (siehe 7.). Die GEAK-Klassifizierung des Hauses steigt hierbei auf die Klassen C/B auf. In der Wirtschaftlichkeitsrechnung stellt sich diese Variante als knapp unwirtschaftlich dar (siehe 11.).

Weitere Bemerkungen:

Elektrische Geräte:

Im Haushalt sind einige elektronische Geräte wie Fernseher, Stereoanlage, Computer, Drucker usw. vorhanden. Erfahrungsgemäss verbrauchen die meisten elektronischen Geräte selbst dann Strom, wenn sie ausgeschaltet sind. Neue Geräte dürfen in ausgeschaltetem Zustand von Gesetzes wegen nur noch einen geringen Verbrauch haben. Achten Sie beim Kauf trotzdem auf die Stand-by- und „Schein Aus“-Werte. Sehr gut sind Werte unter 0.5 Watt. Auch hier soll auf das Energielabel des Bundes (Effizienzklassierung) geachtet werden. Bei elektronischen Geräten können bis zu 60% Strom gespart werden.

Beleuchtung:

Die bestehende Beleuchtung weist nur noch wenige ineffiziente Leuchtmittel (Halogen-Spots, herkömmliche Glühlampen) auf. Da diese Lampen relativ anspruchsvoll bezogen auf den Elektrizitätsbedarf sind, sollen defekte Leuchten kontinuierlich durch LED- oder Sparleuchtmittel ausgewechselt werden. Energiesparlampen sind auch Geldsparlampen, da LED- und Sparlampen rund 80% weniger Strom als konventionelle Glühbirnen benötigen. Zusätzlich wird der Einsatz von Bewegungsmeldern und Zeitschaltuhren beispielsweise im Eingangsbereich empfohlen.

Haushaltsgeräte:

Beim Austausch von Haushaltsgeräten sollten nur Bestgeräte, was den Energiebedarf betrifft, verwendet werden (www.topten.ch). Die unter Umständen höheren Anschaffungspreise können meistens durch die geringeren Betriebskosten kompensiert werden. Geschirrspüler und bei Eignung auch die Waschmaschine sollten ans Warmwasser angeschlossen werden, um die ineffiziente elektrische Warmwassererwärmung in diesen Geräten zu reduzieren.

Lüftung:

Es wird über die Fenster gelüftet. Mit einer Komfortlüftung mit integrierter Wärmerückgewinnungsanlage könnte eine im Vergleich zur Fensterlüftung weitere Reduktion der benötigten Heizenergie erreicht werden.

Energieeinsparungspotential:

Das Einsparungspotential hinsichtlich Energiebedarf und Kosten ist in den Balkendiagrammen der Abschnitte 9., 10. und 11. dargestellt.

Förderbeiträge:

Fördermöglichkeiten / -programme von Gemeinden, Kantonen und des Bundes für verschiedene Massnahmen können zentral unter <http://energiefranken.ch> abgerufen werden, wo auch auf die jeweiligen Förderformulare und Bedingungen verwiesen wird.

Das Förderprogramm des Kantons kann unter <https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/bvfd/aev/foerderprogramme/Seiten/default.aspx> abgerufen werden.

Fördergesuche müssen in der Regel VOR Baubeginn eingereicht werden.

Weitere Informationen / Verweise

Informationen zur Solarenergienutzung thermisch/elektrisch: <http://www.swissolar.ch/>

Informationsportal zu allen relevanten Energiethemen: <http://www.energie.ch/>

Informationen des Fachverbandes Wärmepumpen Schweiz: <http://www.fws.ch>

4 Übersicht der Varianten und Vergleich

4.1 Beschrieb der Varianten

Variante A

Dämmung des Daches, Kellerdeckendämmung

Mischnutzung	Einfamilienhaus (Kat. II)
Mit Anteil EBF / EBF [m²]	100% / 143 m²
Kategorie	Details & Empfehlungen
Gebäudehülle	
Dach & Decke	Die Dachdämmung wird verbessert. Es wird ein U-Wert von 0,2 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 8 cm Aufsparrendämmung und 10 cm Zwischensparrendämmung
Wände	
Fenster & Türen	
Böden	Die Kellerdecke wird unterseitig gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 12 cm
Wärmebrücken	
Kategorie	Details & Empfehlungen
Gebäudetechnik	
Heizung	Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 8.63 kW *
Versorgter Bereich	
Warmwasser	
Elektrizität	
Lüftung	

* Die Norm-Heizlast ist ein Richtwert des Leistungsbedarfs der Heizung. Sie beinhaltet nicht zusätzliche Leistungsreserven für die Bereitstellung von Warmwasser sowie für die Aufheizung der Räume, Verteilverluste, Wirkungsgrad Erzeuger usw. Die berechnete Heizlast abgeleitet aus SIA 380/1 ersetzt nicht die detaillierte Berechnung in einem raumweisen Verfahren.

Variante B

Dämmung des Daches, Estrichdeckendämmung, Kellerdeckendämmung, Dämmung der Kellerwände gegen unbeheizt

Mischnutzung	Einfamilienhaus (Kat. II)
Mit Anteil EBF / EBF [m ²]	100% / 143 m ²
Kategorie	Details & Empfehlungen
Gebäudehülle	
Dach & Decke	Die Dachdämmung wird verbessert. Es wird ein U-Wert von 0,2 W/m ² *K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 8 cm Aufsparrendämmung und 10 cm Zwischensparrendämmung. Die Estrichdeckendämmung wird verbessert. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m ² *K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 5 cm Aufsparrendämmung und 10 cm Zwischensparrendämmung.
Wände	Die Wände gegen unbeheizte Räume werden auf der kalten Seite gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m ² *K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 10 cm.
Fenster & Türen	
Böden	Die Kellerdecke wird unterseitig gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m ² *K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 12 cm
Wärmebrücken	

Kategorie	Details & Empfehlungen
Gebäudetechnik	
Heizung	Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 7.35 kW *
Versorgter Bereich	
Warmwasser	
Elektrizität	
Lüftung	

* Die Norm-Heizlast ist ein Richtwert des Leistungsbedarfs der Heizung. Sie beinhaltet nicht zusätzliche Leistungsreserven für die Bereitstellung von Warmwasser sowie für die Aufheizung der Räume, Verteilverluste, Wirkungsgrad Erzeuger usw. Die berechnete Heizlast abgeleitet aus SIA 380/1 ersetzt nicht die detaillierte Berechnung in einem raumweisen Verfahren.

Variante C

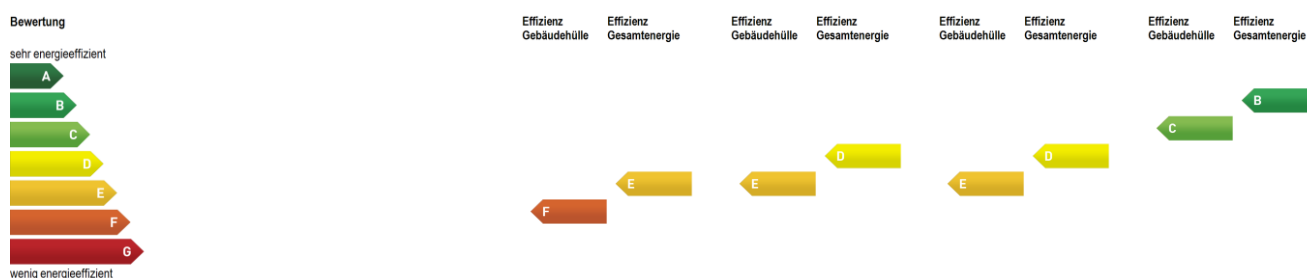
Gesamtsanierung: Dämmung des Daches, Estrichdeckendämmung Kellerdeckendämmung, Dämmung der Wände gegen unbeheizt, Fassadendämmung, Heizungersatz

Mischnutzung	Einfamilienhaus (Kat. II)
Mit Anteil EBF / EBF [m ²]	100% / 143 m ²
Kategorie	Details & Empfehlungen
Gebäudehülle	
Dach & Decke	Die Dachdämmung wird verbessert. Es wird ein U-Wert von 0,2 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 8 cm Aufsparrendämmung und 10 cm Zwischensparrendämmung. Die Estrichdeckendämmung wird verbessert. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 5 cm Aufsparrendämmung und 10 cm Zwischensparrendämmung.
Wände	Die Wände gegen unbeheizte Räume werden auf der kalten Seite gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 10 cm. Die Aussenwände werden gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,2 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 12 cm Aussendämmung.
Fenster & Türen	Das Fenster an der Ostseite des Bastelraumes wird ersetzt um die Kriterien für den Gesamtsanierungsbonus des Kantons Graubünden zu erfüllen. Es wird ein U-Wert von 0,7 W/m ² *K erreicht.
Böden	Die Kellerdecke wird unterseitig gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m ² *K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 12 cm
Wärmebrücken	
Kategorie	Details & Empfehlungen
Gebäudetechnik	
Heizung	Die Heizanlage wird ersetzt. Es wird eine Luft-Wasser Wärmepumpe eingebaut. Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 4.72 kW *
Versorgter Bereich Warmwasser	Die Warmwasserbereitung erfolgt ganzjährig über die neue Heizanlage.
Elektrizität	
Lüftung	

* Die Norm-Heizlast ist ein Richtwert des Leistungsbedarfs der Heizung. Sie beinhaltet nicht zusätzliche Leistungsreserven für die Bereitstellung von Warmwasser sowie für die Aufheizung der Räume, Verteilverluste, Wirkungsgrad Erzeuger usw. Die berechnete Heizlast abgeleitet aus SIA 380/1 ersetzt nicht die detaillierte Berechnung in einem raumweisen Verfahren.

4.2 Vergleich Ist-Zustand und Varianten

	Ist-Zustand	Variante A	Variante B	Variante C
Baujahr / Renovationsjahr	1972	1972	1972	1972
Energiebezugsfläche Total [m²]	143	143	143	143
Mischnutzungen	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus
Energieträger Heizung / Warmwasser	Heizöl	Heizöl	Heizöl	Elektrizität
Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) [kW] Standardnutzung/Aktuelle Belegung und Nutzung	10 / 9	9 / 9	7 / 7	5 / 5
Spez. Heizlast nach SIA 380/1/ Korr. Grenzwert Spezifische Heizlast, effektiv [W/m²]	60 / 27	52 / 27	46 / 27	29 / 27
Heizung* [kWh/a]	30'229	25'411	21'411	3'109
Warmwasser* [kWh/a]	2'740	2'740	2'740	1'168
Elektrizität [kWh/a]	3'844	3'780	3'726	3'436
Lüftung [kWh/a]	60	60	60	60
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten [CHF]	0	20'362	35'468	135'474
Total Förderbeiträge [CHF]	0	-2'540	-4'060	-32'820
Total Initial-Kosten [CHF]	0	17'822	31'408	102'654
Jährliche Energiekosten** [CHF/a]	3'788	3'311	2'916	1'332
CO ₂ -Äquivalente [kg/(m²a)]	72	62	54	8
Etikette Energie für Standardnutzung				



* Der solarthermisch gedeckte Bedarf ist bereits abgezogen

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

5 Ergebnisse: Kenndaten

Definition der Kenndaten nach Standard-Nutzungsdaten / aktuellen Nutzungsdaten:

Kenndaten Standard: Berechnung mit Standard-Nutzungsdaten der Gebäudekategorie inklusiv dem benutzerdefinierten thermisch wirksamen Aussenluftvolumenstrom (Einfluss einer eventuellen Lüftung auf $Q_{h,eff}$ berücksichtigt). Bei Mischnutzungen werden die einzelne Standard-Nutzungsdaten flächengemittelt über jede Zone berücksichtigt.

Kenndaten Aktuell: Berechnung mit effektiven Nutzungsdaten (benutzerdefinierte Werte), zur Information. Nicht auf der Etikette dargestellt. Bei Mischnutzungen werden die einzelne benutzerdefinierte Nutzungsdaten flächengemittelt über jede Zone berücksichtigt.

5.1 Energietechnische Kenndaten des Ist-Zustands

Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Standard	Aktuell
sehr energieeffizient				
A				
B				
C				
D				
E		E		
F	F			
G				
wenig energieeffizient				
Kenndaten (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Effizienz Gebäudehülle:			192	192 kWh/(m² a)
Effizienz Gesamtenergie:			284	284 kWh/(m² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Elektrizität:			3'844	3'844 kWh/a
Heizung:			30'229	30'229 kWh/a
Warmwasser:			2'740	2'740 kWh/a
PV-Ertrag:			0	0 kWh/a
WKK-Ertrag			0	0 kWh/a
CO₂-Äquivalente			72	72 kg/(m² a)
Gemessener Energieverbrauch pro Jahr				
Elektrizität:				3'600 kWh/a
Heizung / Warmwasser:				22'540 kWh/a

Der gemessene Verbrauch kommt in der Regel dem effektiven Bedarf (unter aktueller Nutzung) am nächsten (und sollte sich im Toleranzbereich von +/- 20% bewegen). Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

5.2 Energietechnische Kenndaten: Variante A

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 $Q_{h,eff}$)				
Effizienz Gebäudehülle:			162	161 kWh/(m² a)
Effizienz Gesamtenergie:			250	255 kWh/(m² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Elektrizität:			3'780	4'170 kWh/a
Heizung:			25'411	25'411 kWh/a
Warmwasser:			2'740	2'740 kWh/a
PV-Ertrag:			0	0 kWh/a
WKK-Ertrag			0	0 kWh/a
CO₂-Äquivalente			62	62 kg/(m² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

5.3 Energietechnische Kenndaten: Variante B

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 $Q_{h,eff}$)				
Effizienz Gebäudehülle:			136	136 kWh/(m² a)
Effizienz Gesamtenergie:			221	221 kWh/(m² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Elektrizität:			3'726	3'726 kWh/a
Heizung:			21'411	21'411 kWh/a
Warmwasser:			2'740	2'740 kWh/a
PV-Ertrag:			0	0 kWh/a
WKK-Ertrag:			0	0 kWh/a
CO2-Äquivalente			54	54 kg/(m² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

5.4 Energietechnische Kenndaten: Variante C

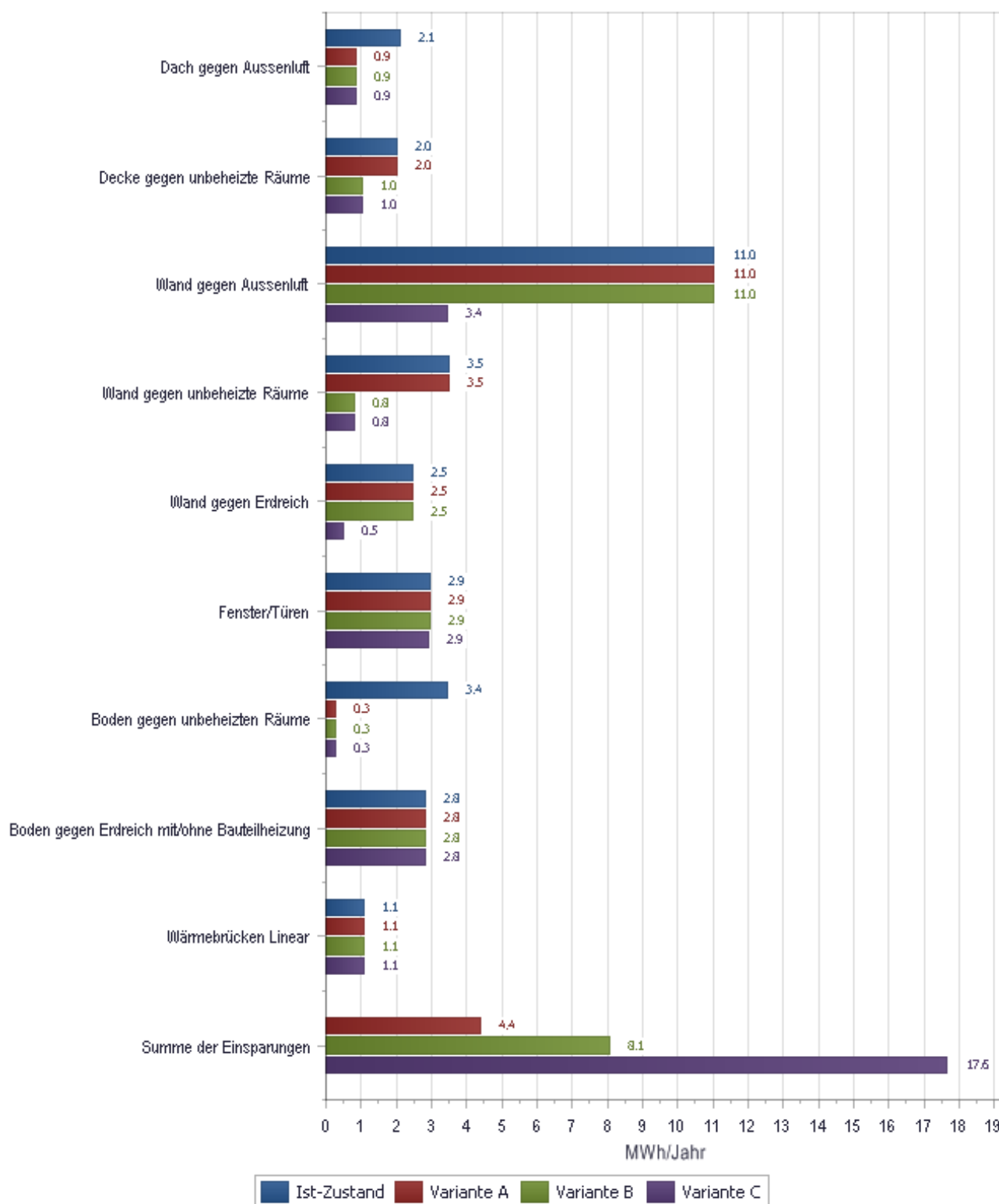
Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Standard	Aktuell
sehr energieeffizient				
A				
B		B		
C	C			
D				
E				
F				
G				
wenig energieeffizient				
Kenndaten (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Effizienz Gebäudehülle:			71	71 kWh/(m² a)
Effizienz Gesamtenergie:			108	108 kWh/(m² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Elektrizität:			3'436	3'436 kWh/a
Heizung:			3'109	3'109 kWh/a
Warmwasser:			1'168	1'168 kWh/a
PV-Ertrag:			0	0 kWh/a
WKK-Ertrag:			0	0 kWh/a
CO2-Äquivalente			8	9 kg/(m² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

6 Transmissionswärmeverluste

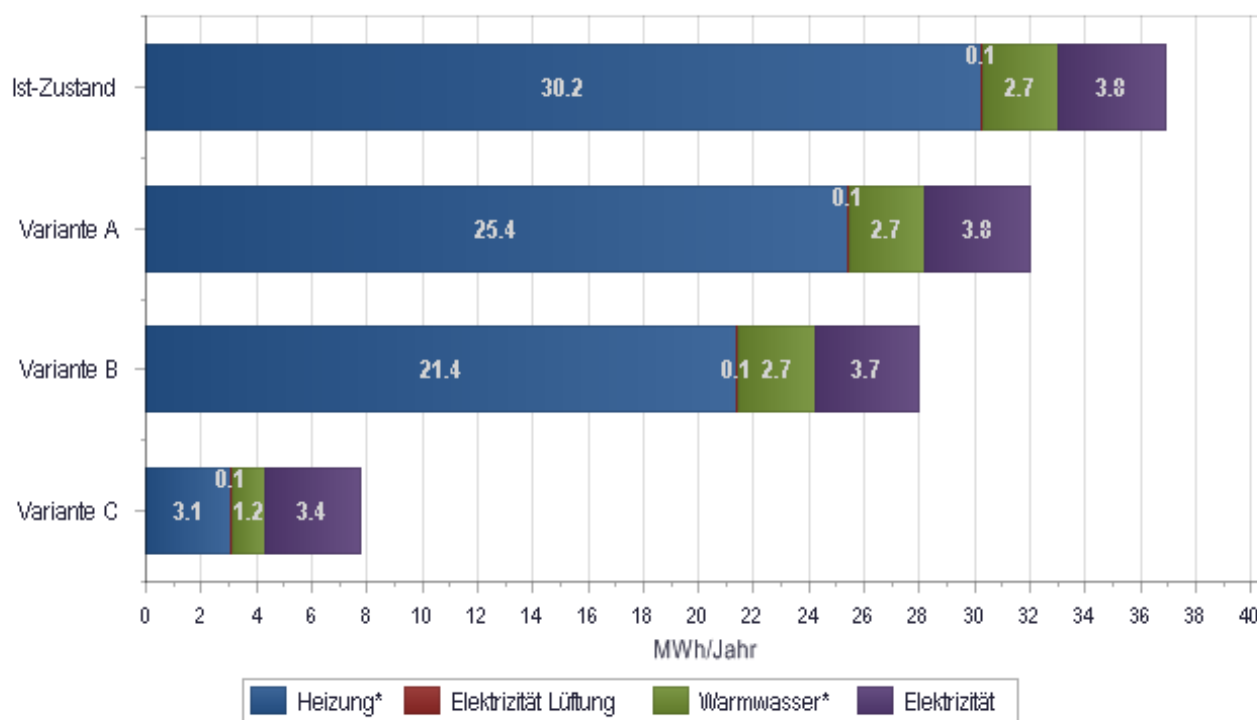
Die grössten Wärmeverluste erfolgen über die Aussenwände.

6.1 Bei Standard Nutzungsdaten



7 Übersicht Endenergie

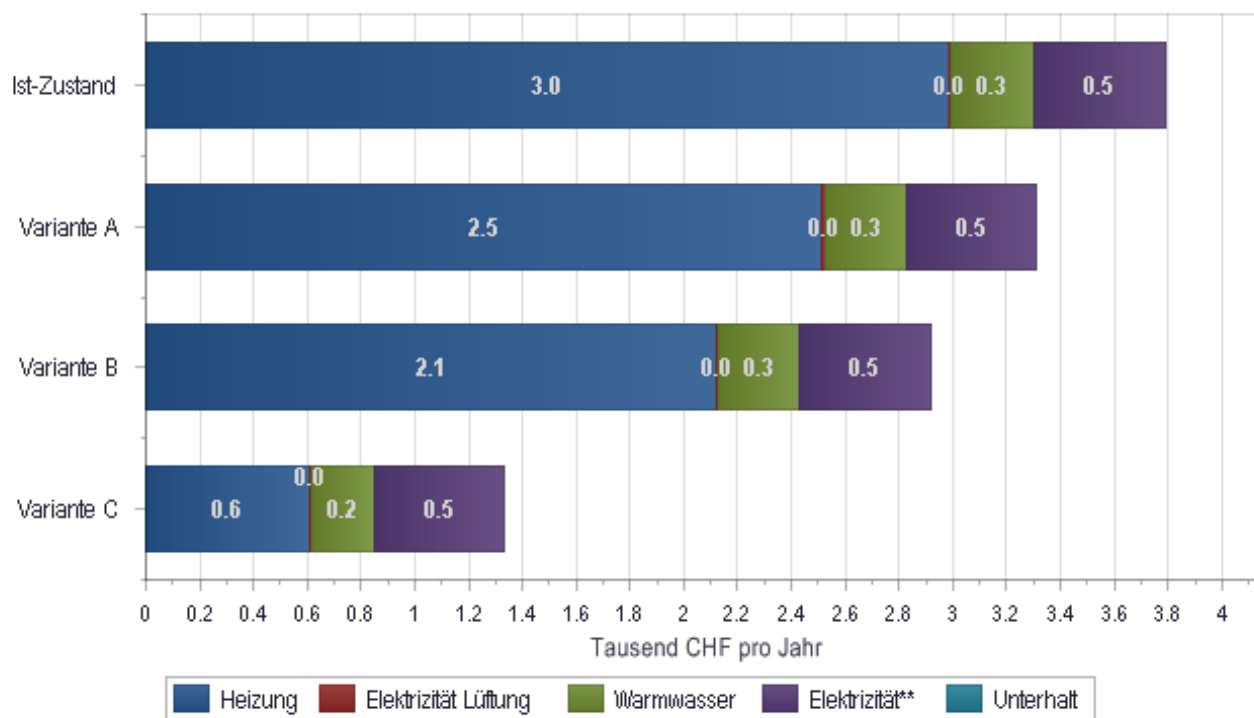
7.1 Bei Standard Nutzungsdaten:



* Der solarthermisch gedeckte Bedarf ist bereits abgezogen

8 Jährliche Energiekosten

8.1 Bei Standard Nutzungsdaten:



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

9 Förderbeiträge

9.1 Variante A

9.1.1 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Menge [—]	Förderbeitrag [CHF]
Förderprogramm des Kantons: Bodendämmung gegen unbeheizt	$U < 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	16	320
Förderprogramm des Kantons: Dachdämmung	$U < 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	37	2'220
Total			2'540

9.2 Variante B

9.2.1 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Menge [—]	Förderbeitrag [CHF]
Förderprogramm des Kantons: Bodendämmung gegen unbeheizt	$U < 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	16	320
Förderprogramm des Kantons: Dachdämmung	$U < 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	37	2'220
Förderprogramm des Kantons: Estrichdeckendämmung gegen unbeheizt	$U < 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	44	880
Förderprogramm des Kantons: Wanddämmung gegen unbeheizt	$U < 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	32	640
Total			4'060

9.3 Variante C

9.3.1 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Menge [—]	Förderbeitrag [CHF]
Förderprogramm des Kantons: Aussenwanddämmung	$U < 0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	192	11'520
Förderprogramm des Kantons: Bodendämmung gegen unbeheizt	$U < 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	16	320
Förderprogramm des Kantons: Dachdämmung	$U < 0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	37	2'220
Förderprogramm des Kantons: Estrichdeckendämmung gegen unbeheizt	$U < 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	44	880
Förderprogramm des Kantons: Gesamtsanierungsbonus	90% der Hauptflächen (Fassade, Fenster, Dach, Estrichdecke) werden gleichzeitig saniert	229	13'740
Förderprogramm des Kantons: Wanddämmung gegen unbeheizt	$U < 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	32	640
Förderprogramm des Kantons: Wärmepumpenanlagen	Einbau Luft-Wasser Wärmepumpe nach Vorgaben des Förderprogramms	1	3'500
Total			32'820

10 Gesamtkosten der Massnahmen

10.1 Investitionskosten

[Alle Kosten in CHF]	Variante A	Variante B	Variante C
Dach & Decke	16'650	26'505	26'505
Wände	0	5'250	66'779
Fenster & Türen	0	0	893
Böden	3'713	3'713	3'713
Wärmebrücken	0	0	0
Hülle gesamt	20'363	35'468	99'889
Heizung/Warmwasser	0	0	35'585
Lüftung	0	0	0
Heizung, Warmwasser, Lüftung	0	0	35'585
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	1'150
Gebühren, Bewilligungen	0	0	950
Weiteres	0	0	0
Projektbez. Kosten gesamt	0	0	2'000
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	20'363	35'468	135'474
Total Förderbeiträge	-2'540	-4'060	-32'820
Total Initial-Kosten	17'823	31'408	102'654

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

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 unbekannten 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	Variante B	Variante C
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	20'363	35'468	135'474
Summe der Zusatzinvestitionen und Restwertgutschriften über Betrachtungsdauer*	-3'394	-5'911	-7'752
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	-2'540	-4'060	-32'820
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer	14'429	25'496	94'902
Barwert der Energiekosteneinsparung über Betrachtungsdauer	-17'822	-32'616	-91'830
Netto-Gesamtinvestition über Betrachtungsdauer	-3'393	-7'120	3'071

*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 Gerätersatz 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	Variante B	Variante C
Barwert Unterhaltskosten über Betrachtungsdauer	0	0	0	0
Barwert Kosten Total (Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer - Förderbeiträge + Barwert Energiekosten + Barwert Unterhaltskosten)	141'659	138'266	134'539	144'731
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	3'393	7'120	-3'071

(Kalkulationszinssatz: 1.0%, 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.

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, Standard-bedarf 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 $20^\circ C$ und Aussentemperatur $19^\circ C$) durch $1 m^2$ eines Bauteils fliesst. Der U -Wert gibt damit die energetische Qualität eines Bauteils 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			[Rp./kWh]
	gewählt:	Vorgabe:		gewählt:	Vorgabe:		
Elektrizität (HT)		1.00	kWh/kWh	23.00	22.00	Rp./kWh	22.00
Elektrizität (MT)		1.00	kWh/kWh	20.00	15.00	Rp./kWh	15.00
Elektrizität (NT)		1.00	kWh/kWh	17.00	6.00	Rp./kWh	15.00
Kohlebricks	7.80	7.80	kWh/kg	1.40	1.40	CHF/kg	17.95
Erdgas	11.20	11.20	kWh/m³ Ho	6.75	6.75	Rp./kWh Ho	6.75
Biogas	11.20	11.20	kWh/m³ 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 ≤ 50% (Kehrrichtwärme)		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
Holzschnitzel	3.20	3.20	kWh/kg	50.00	50.00	CHF/Sm³	6.25
Stückholz	5.50	5.50	kWh/kg	150.00	150.00	CHF/Ster	5.45
Elektrizität (Wärmepumpe)		1.00	kWh/kWh	18.71	12.00	Rp./kWh	18.71
Fernwärme Anteil fossil ≤ 25%		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

B.1.2. Zinsen & Teuerung

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

Anhang C. Details der Erneuerungsvarianten

C.1. Massnahmen, Variante A

Dämmung des Daches, Kellerdeckendämmung

C.1.1. Gebäudehülle

11.1.1 Dach & Decke

Die Dachdämmung wird verbessert. Es wird ein U-Wert von $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von $0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ entspricht dies einer Dämmstärke von 8 cm Aufsparrendämmung und 10 cm Zwischensparrendämmung

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m^2]	U-Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Da-1	Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren	25.00	0.20
Da-2	Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren	12.00	0.20

11.1.2 Böden

Die Kellerdecke wird unterseitig gedämmt. Es wird ein U-Wert von $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von $0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ entspricht dies einer Dämmstärke von 12 cm

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m^2]	U-Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Bo-3	Betonplatte, -decke ohne Dämmung	16.50	0.25

C.2. Massnahmen, Variante B

Dämmung des Daches, Kellerdeckendämmung, Dämmung der Kellerwände gegen unbeheizt

C.2.1. Gebäudehülle

11.1.3 Dach & Decke

Die Dachdämmung wird verbessert. Es wird ein U-Wert von 0,2 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 8 cm Aufsparrendämmung und 10 cm Zwischensparrendämmung. Die Estrichdeckendämmung wird verbessert. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 5 cm Aufsparrendämmung und 10 cm Zwischensparrendämmung.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Da-1	Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren	25.00	0.20
Da-2	Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren	12.00	0.20
De-1	Holzdecke mit Dämmung 10 cm zw. Sparren	43.80	0.25

11.1.4 Wände

Die Wände gegen unbeheizte Räume werden auf der kalten Seite gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 10 cm.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Wx-2	Backsteinmauerwerk ca. 15 cm mit Dämmung	30.30	0.25
Wx-3	Riegelwand mit Dämmung 10 cm	4.70	0.25

11.1.5 Böden

Die Kellerdecke wird unterseitig gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 12 cm

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Bo-3	Betonplatte, -decke ohne Dämmung	16.50	0.25

C.3. Massnahmen, Variante C

Gesamtsanierung: Dämmung des Daches, Kellerdeckendämmung, Dämmung der Wände gegen unbeheizt, Fassadendämmung, Heizungsersatz

C.3.1. Gebäudehülle

11.1.6 Dach & Decke

Die Dachdämmung wird verbessert. Es wird ein U-Wert von 0,2 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 8 cm Aufsparrendämmung und 10 cm Zwischensparrendämmung. Die Estrichdeckendämmung wird verbessert. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 5 cm Aufsparrendämmung und 10 cm Zwischensparrendämmung.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Da-1	Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren	25.00	0.20
Da-2	Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren	12.00	0.20
De-1	Holzdecke mit Dämmung 10 cm zw. Sparren	43.80	0.25

11.1.7 Wände

Die Wände gegen unbeheizte Räume werden auf der kalten Seite gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 10 cm.

Die Aussenwände werden gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,2 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 12 cm Aussendämmung.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
W-1	Beton ca. 20 cm mit Innen- und Aussendämmung	26.10	0.20
W-2	Beton ca. 20 cm mit Innen- und Aussendämmung	8.60	0.20
W-3	Beton ca. 20 cm mit Innen- und Aussendämmung	11.60	0.20
W-4	Riegelwand mit Zwischensparren- und Aussendämmung	26.80	0.20
W-5	Riegelwand mit Zwischensparren- und Aussendämmung	21.50	0.20
W-6	Riegelwand mit Zwischensparren- und Aussendämmung	31.70	0.20
W-7	Riegelwand mit Zwischensparren- und Aussendämmung	22.20	0.20
Wx-1	Beton ca. 20 cm mit Innendämmung 2 cm	43.60	0.20
Wx-2	Backsteinmauerwerk ca. 15 cm mit Dämmung	30.30	0.25
Wx-3	Riegelwand mit Dämmung 10 cm	4.70	0.25

11.1.8 Fenster & Türen

Das Fenster an der Ostseite des Bastelraumes wird ersetzt um die Kriterien für den Gesamtsanierungsbonus des Kantons Graubünden zu erfüllen. Es wird ein U-Wert von 0,7 W/m²*K erreicht.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	g-Wert [—]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>				
Fe-2	Isolierverglasung 3-fach Holz	0.70	0.70	0.64

11.1.9 Böden

Die Kellerdecke wird unterseitig gedämmt. Es wird ein U-Wert von 0,25 W/m²*K erreicht. Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/m*K entspricht dies einer Dämmstärke von 12 cm

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Bo-3	Betonplatte, -decke ohne Dämmung	16.50	0.25

C.3.2. Gebäudetechnik

11.1.10 Wärmeerzeuger

Kürzel	Bezeichnung
WE-2	Luft-Wasser Wärmepumpe

11.1.11 Heizung

Die Heizanlage wird ersetzt. Es wird eine Luft-Wasser Wärmepumpe eingebaut.

Kürzel	Bezeichnung	WE-1	WE-2
HE-1	Radiatoren	0%	100%

11.1.12 Warmwasser

Die Warmwasserbereitung erfolgt ganzjährig über die neue Heizanlage.

Kürzel	Bezeichnung	WE-1	WE-2
WW-1	Warmwasser	0%	100%

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

D.1.1. Standard-Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B	Variante C	Einheit
Raumtemperatur mit Regelungszuschlag	20	20	20	20	°C
Thermische Gebäudehüllfläche	322.87	322.87	322.87	322.87	m²
Gebäudehüllzahl	2.26	2.26	2.26	2.26	
Dach gegen Aussenluft	52.98	21.62	21.62	21.62	MJ/(m²a)
Decke gegen unbeheizte Räume	50.17	50.17	25.6	25.6	MJ/(m²a)
Dach/Decke gegen Erdreich	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Decke gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Wand gegen Aussenluft	277.58	277.58	277.58	86.79	MJ/(m²a)
Wand gegen unbeheizte Räume	88.26	88.26	20.46	20.46	MJ/(m²a)
Wand gegen Erdreich	61.79	61.79	61.79	12.74	MJ/(m²a)
Wand gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Boden gegen Aussenluft	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Boden gegen unbeheizten Räume	86.79	7.23	7.23	7.23	MJ/(m²a)
Boden gegen Erdreich mit/ohne Bauteilheizung	70.76	70.76	70.76	70.76	MJ/(m²a)
Boden gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster horizontal	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Süd	34.66	34.66	34.66	34.66	MJ/(m²a)
Fenster Südost	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Südwest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Ost	29.46	29.46	29.46	28.84	MJ/(m²a)
Fenster West	9.35	9.35	9.35	9.35	MJ/(m²a)
Fenster Nord	0.47	0.47	0.47	0.47	MJ/(m²a)
Fenster Nordost	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Nordwest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Wärmebrücken Linear	26.88	26.88	26.88	26.88	MJ/(m²a)
Wärmebrücken Punktförmig	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Total Transmissionswärmeverlust	789.16	678.24	585.86	345.4	MJ/(m²a)
Spezifische Wärmespeicherfähigkeit Luft	1'053.4	1'053.4	1'053.4	1'053.4	J/(m³K)
Lüftungswärmeverlust	85.59	85.59	85.59	85.59	MJ/(m²a)
Gesamtwärmeverlust	874.75	763.84	671.46	431	MJ/(m²a)
Spezifischer Wärmetransferkoeffizient	299.34	261.39	229.77	147.49	W/K
Wärmegewinn Elektrizität	56	56	56	56	MJ/(m²a)
Wärmegewinn Personen	18.4	18.4	18.4	18.4	MJ/(m²a)
Interne Wärmegewinne	74.4	74.4	74.4	74.4	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn horizontal	0	0	0	0	MJ/(m²a)

Solarer Wärmegewinn Süd	70.76	70.76	70.76	70.76	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Südost	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Südwest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Ost	28.39	28.39	28.39	28.39	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn West	11.64	11.64	11.64	11.64	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nord	0.46	0.46	0.46	0.46	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nordost	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nordwest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn total	111.26	111.26	111.26	111.26	MJ/(m²a)
Wärmegewinn total	185.65	185.65	185.65	185.65	MJ/(m²a)
Wärmegewinn/-verlust-Verhältnis	0.29	0.33	0.37	0.58	
Zeitkonstante	40	46	52	81	h
Parameter für Ausnutzungsgrad	3.65	4.04	4.46	6.39	
Ausnutzungsgrad für Wärmegewinne	0.98	0.98	0.97	0.94	
Genutzte Wärmegewinne	182.24	181.7	180.95	175.08	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, effektiv	692.51	582.14	490.51	255.92	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf	692.51	582.14	490.51	255.92	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, Grenzwert	242.25	242.25	242.25	242.25	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, Zielwert	193.8	193.8	193.8	193.8	MJ/(m²a)
Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201), effektiv	9.88	8.63	7.35	4.72	kW
EnergiebedarfHeizung (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	211.39	177.7	149.73	21.74	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfHeizung (Solarthermie abgezogen)	211.39	177.7	149.73	21.74	kWh/(m²a)
Hilfsenergie Heizung	2.69	2.45	2.25	1.19	kWh/(m²a)
EnergiebedarfWarmwasser (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	19.16	19.16	19.16	8.17	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfWarmwasser (Solarthermie abgezogen)	19.16	19.16	19.16	8.17	kWh/(m²a)
Hilfsenergie Warmwasser	1.91	1.71	1.53	0.56	kWh/(m²a)
EnergiebedarfElektrizität Geräte, Beleuchtung, weitere Verbraucher (ohne PV- und WKK-Eigenverbrauch)	22.28	22.28	22.28	22.28	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfElektrizität Geräte, Beleuchtung und Hilfsenergie	26.88	26.43	26.05	24.03	kWh/(m²a)
Spezifische Heizlast(gem. SIA 380/1: 2016), effektiv	60.4	52.44	45.8	28.54	W/m²

D.1.2. Effektiver Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B	Variante C	Einheit
Raumtemperatur mit Regelungszuschlag	17	20	20	20	°C
Thermische Gebäudehüllfläche	322.87	322.87	322.87	322.87	m²
Gebäudehüllzahl	2.26	2.26	2.26	2.26	
Dach gegen Aussenluft	40.99	21.62	21.62	21.62	MJ/(m²a)
Decke gegen unbeheizte Räume	38.81	50.17	25.6	25.6	MJ/(m²a)
Dach/Decke gegen Erdreich	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Decke gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Wand gegen Aussenluft	214.74	277.58	277.58	86.79	MJ/(m²a)
Wand gegen unbeheizte Räume	68.28	88.26	20.46	20.46	MJ/(m²a)
Wand gegen Erdreich	47.8	61.79	61.79	12.74	MJ/(m²a)
Wand gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Boden gegen Aussenluft	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Boden gegen unbeheizten Räume	67.14	7.23	7.23	7.23	MJ/(m²a)
Boden gegen Erdreich mit/ohne Bauteilheizung	54.74	70.76	70.76	70.76	MJ/(m²a)
Boden gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster horizontal	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Süd	26.81	34.66	34.66	34.66	MJ/(m²a)
Fenster Südost	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Südwest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Ost	22.79	29.46	29.46	28.84	MJ/(m²a)
Fenster West	7.23	9.35	9.35	9.35	MJ/(m²a)
Fenster Nord	0.36	0.47	0.47	0.47	MJ/(m²a)
Fenster Nordost	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Nordwest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Wärmebrücken Linear	20.8	26.88	26.88	26.88	MJ/(m²a)
Wärmebrücken Punktförmig	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Total Transmissionswärmeverlust	610.49	678.24	585.86	345.4	MJ/(m²a)
Spezifische Wärmespeicherfähigkeit Luft	1'053.4	1'053.4	1'053.4	1'053.4	J/(m³K)
Luftungswärmeverlust	66.22	85.59	85.59	85.59	MJ/(m²a)
Gesamtwärmeverlust	676.71	763.84	671.46	431	MJ/(m²a)
Spezifischer Wärmetransferkoeffizient	299.34	261.39	229.77	147.49	W/K
Wärmegewinn Elektrizität	56	56	56	56	MJ/(m²a)
Wärmegewinn Personen	18.4	18.4	18.4	18.4	MJ/(m²a)
Interne Wärmegewinne	74.4	74.4	74.4	74.4	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn horizontal	0	0	0	0	MJ/(m²a)

Solarer Wärmegewinn Süd	70.76	70.76	70.76	70.76	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Südost	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Südwest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Ost	28.39	28.39	28.39	28.39	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn West	11.64	11.64	11.64	11.64	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nord	0.46	0.46	0.46	0.46	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nordost	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nordwest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn total	111.26	111.26	111.26	111.26	MJ/(m²a)
Wärmegewinn total	185.65	185.65	185.65	185.65	MJ/(m²a)
Wärmegewinn/-verlust-Verhältnis	0.55	0.33	0.37	0.58	
Zeitkonstante	40	46	52	81	h
Parameter für Ausnutzungsgrad	3.65	4.04	4.46	6.39	
Ausnutzungsgrad für Wärmegewinne	0.9	0.98	0.97	0.94	
Genutzte Wärmegewinne	167.28	181.7	180.95	175.08	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, effektiv	692.51	582.14	490.51	255.92	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf	509.43	582.14	490.51	255.92	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, Grenzwert	242.25	242.25	242.25	242.25	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, Zielwert	193.8	193.8	193.8	193.8	MJ/(m²a)
Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201), effektiv	8.98	8.63	7.35	4.72	kW
EnergiebedarfHeizung (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	155.5	177.7	149.73	21.74	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfHeizung (Solarthermie abgezogen)	155.5	177.7	149.73	21.74	kWh/(m²a)
Hilfsenergie Heizung	2.29	2.45	2.25	1.19	kWh/(m²a)
EnergiebedarfWarmwasser (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	16.13	19.16	19.16	8.17	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfWarmwasser (Solarthermie abgezogen)	16.13	19.16	19.16	8.17	kWh/(m²a)
Hilfsenergie Warmwasser	1.57	1.71	1.53	0.56	kWh/(m²a)
EnergiebedarfElektrizität Geräte, Beleuchtung, weitere Verbraucher (ohne PV- und WKK-Eigenverbrauch)	25	25	25	25	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfElektrizität Geräte, Beleuchtung und Hilfsenergie	28.86	29.16	28.78	26.76	kWh/(m²a)
Spezifische Heizlast(gem. SIA 380/1: 2016), effektiv	54.12	52.44	45.8	28.54	W/m²

D.2. Übersicht Endenergie

D.2.1. Standard-Bedarf

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

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Elektrizität (HT)	Elektrizität (MT)	Elektrizität (NT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		32'968	0	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	659	0	0	659	0	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	240	1'323	60	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	1'032	0	0	
Lüftung	kWh		0	0	60	0	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	471	0	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		32'968	240	3'544	60	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	2	2	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	2.97	2.97	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.155	0.155	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		32'968	480	7'089	120	0	40'657
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		40'881	713	10'527	178	0	52'298
erneuerbare Energie	kWh		286	106	1'568	27	0	1'987
THG-Emissionen	Kg		9'732	37	549	9	0	10'327
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		231	3	49	1	0	284
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		286	5	74	1	0	366
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		68	0	4	0	0	72
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	0.00	3.80

D.2.1.2 Endenergie Variante A (Standard-Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Elektrizität (HT)	Elektrizität (MT)	Elektrizität (NT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		28'150	0	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	594	0	0	594	0	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	240	1'323	60	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	1'032	0	0	
Lüftung	kWh		0	0	60	0	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	471	0	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		28'150	240	3'480	60	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	2	2	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	2.97	2.97	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.155	0.155	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		28'150	480	6'959	120	0	35'709
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		34'906	713	10'334	178	0	46'132
erneuerbare Energie	kWh		244	106	1'540	27	0	1'917
THG-Emissionen	Kg		8'310	37	539	9	0	8'895
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		197	3	49	1	0	250
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		244	5	72	1	0	323
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		58	0	4	0	0	62
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	0.00	4.16

D.2.1.3 Endenergie Variante B (Standard-Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Elektrizität (HT)	Elektrizität (MT)	Elektrizität (NT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		24'151	0	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	540	0	0	540	0	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	240	1'323	60	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	1'032	0	0	
Lüftung	kWh		0	0	60	0	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	471	0	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		24'151	240	3'426	60	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	2	2	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	2.97	2.97	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.155	0.155	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		24'151	480	6'852	120	0	31'603
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		29'947	713	10'175	178	0	41'013
erneuerbare Energie	kWh		210	106	1'516	27	0	1'858
THG-Emissionen	Kg		7'129	37	530	9	0	7'706
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		169	3	48	1	0	221
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		209	5	71	1	0	287
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		50	0	4	0	0	54
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	0.00	4.53

D.2.1.4 Endenergie Variante C (Standard-Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (HT)	Elektrizität (MT)	Elektrizität (NT)	Elektrizität (Produktion)	Elektrizität (Wärmepumpe)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		0	0	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	0	0	0	0	0	0	
WE-2	kWh		0	0	0	0	4'277	
WE-2 Hilfsenergie	kWh	250	0	250	0	0	0	
Geräte & Installationen	kWh		240	1'323	60	0	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	1'032	0	0	0	
Lüftung	kWh		0	60	0	0	0	
Beleuchtung	kWh		0	471	0	0	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		240	3'136	60	0	4'277	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	2	2	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		14.90	14.90	14.90	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		480	6'272	120	0	8'554	15'426
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		713	9'314	178	0	12'703	22'908
erneuerbare Energie	kWh		106	1'388	27	0	1'893	3'413
THG-Emissionen	Kg		37	485	9	0	662	1'194
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		3	44	1	0	60	108
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		5	65	1	0	89	160
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		0	3	0	0	5	8
erneuerbare P.E.-Anteil	%		14.90	14.90	14.90	0.00	14.90	14.90

D.2.2. Effektiver Bedarf

D.2.2.1 Endenergie Ist-Zustand (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Elektrizität (HT)	Elektrizität (MT)	Elektrizität (NT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		24'543	0	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	551	0	0	551	0	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	260	1'688	65	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	1'032	0	0	
Lüftung	kWh		0	0	60	0	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	471	0	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		24'543	260	3'802	65	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	2	2	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	2.97	2.97	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.155	0.155	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		24'543	520	7'604	130	0	32'797
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		30'434	772	11'292	193	0	42'691
erneuerbare Energie	kWh		213	115	1'682	29	0	2'039
THG-Emissionen	Kg		7'245	40	589	10	0	7'884
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		172	4	53	1	0	229
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		213	5	79	1	0	298
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		51	0	4	0	0	55
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	0.00	4.78

D.2.2.2 Endenergie Variante A (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Elektrizität (HT)	Elektrizität (MT)	Elektrizität (NT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		28'150	0	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	594	0	0	594	0	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	260	1'688	65	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	1'032	0	0	
Lüftung	kWh		0	0	60	0	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	471	0	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		28'150	260	3'845	65	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	2	2	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	2.97	2.97	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.155	0.155	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		28'150	520	7'689	130	0	36'489
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		34'906	772	11'418	193	0	47'290
erneuerbare Energie	kWh		244	115	1'701	29	0	2'089
THG-Emissionen	Kg		8'310	40	595	10	0	8'955
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		197	4	54	1	0	255
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		244	5	80	1	0	331
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		58	0	4	0	0	62
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	0.00	4.42

D.2.2.3 Endenergie Variante B (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Elektrizität (HT)	Elektrizität (MT)	Elektrizität (NT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		24'151	0	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	540	0	0	540	0	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	260	1'688	65	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	1'032	0	0	
Lüftung	kWh		0	0	60	0	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	471	0	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		24'151	260	3'791	65	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	2	2	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	2.97	2.97	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.155	0.155	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		24'151	520	7'582	130	0	32'383
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		29'947	772	11'259	193	0	42'171
erneuerbare Energie	kWh		210	115	1'678	29	0	2'031
THG-Emissionen	Kg		7'129	40	587	10	0	7'766
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		169	4	53	1	0	226
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		209	5	79	1	0	295
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		50	0	4	0	0	54
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	14.90	14.90	14.90	0.00	4.82

D.2.2.4 Endenergie Variante C (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (HT)	Elektrizität (MT)	Elektrizität (NT)	Elektrizität (Produktion)	Elektrizität (Wärmepumpe)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		0	0	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	0	0	0	0	0	0	
WE-2	kWh		0	0	0	0	4'277	
WE-2 Hilfsenergie	kWh	250	0	250	0	0	0	
Geräte & Installationen	kWh		260	1'688	65	0	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	1'032	0	0	0	
Lüftung	kWh		0	60	0	0	0	
Beleuchtung	kWh		0	471	0	0	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		260	3'501	65	0	4'277	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	2	2	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		14.90	14.90	14.90	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		520	7'002	130	0	8'554	16'206
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		772	10'398	193	0	12'703	24'066
erneuerbare Energie	kWh		115	1'549	29	0	1'893	3'586
THG-Emissionen	Kg		40	542	10	0	662	1'254
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		4	49	1	0	60	113
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		5	73	1	0	89	168
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		0	4	0	0	5	9
erneuerbare P.E.-Anteil	%		14.90	14.90	14.90	0.00	14.90	14.90

D.3. Geräte, Beleuchtung, PV etc.

D.3.1. Standard-Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B	Variante C	Einheit
Faktoren					
Belegungsfaktor	1.00	1.00	1.00	1.00	
Bedarf Hochtarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	240	240	240	240	kWh/a
Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	240	240	240	240	kWh/a
Bedarf Mitteltarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	1'323	1'323	1'323	1'323	kWh/a
Lüftung	60	60	60	60	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	1'032	1'032	1'032	1'032	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	471	471	471	471	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	2'886	2'886	2'886	2'886	kWh/a
Bedarf Niedertarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	60	60	60	60	kWh/a
Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	60	60	60	60	kWh/a
Total (mit Belegungsfaktor)					
Bedarf Elektrizität Total	3'186	3'186	3'186	3'186	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	3'186	3'186	3'186	3'186	kWh/a

D.3.2. Effektiver Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B	Variante C	Einheit
Faktoren					
Belegungsfaktor	1.00	1.00	1.00	1.00	
Bedarf Hochtarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	260	260	260	260	kWh/a
Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	260	260	260	260	kWh/a
Bedarf Mitteltarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	1'688	1'688	1'688	1'688	kWh/a
Lüftung	60	60	60	60	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	1'032	1'032	1'032	1'032	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	471	471	471	471	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	3'251	3'251	3'251	3'251	kWh/a
Bedarf Niedertarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	65	65	65	65	kWh/a
Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	65	65	65	65	kWh/a
Total (mit Belegungsfaktor)					
Bedarf Elektrizität Total	3'576	3'576	3'576	3'576	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	3'576	3'576	3'576	3'576	kWh/a

D.4. Wirtschaftlichkeit

D.4.1. Standard-Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B	Variante C	Einheit
Gebäudehülle					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	20'363	35'468	99'889	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	16'969	29'556	83'241	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Heizung					
Jährliche Energiekosten	2'987	2'515	2'123	607	CHF/a
Barwert Energiekosten	111'700	94'044	79'388	22'708	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	35'585	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	44'481	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Warmwasser					
Jährliche Energiekosten	306	302	298	231	CHF/a
Barwert Energiekosten	11'462	11'296	11'158	8'624	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	486	486	486	486	CHF/a
Barwert Energiekosten	18'161	18'161	18'161	18'161	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
Lüftung					
Jährliche teuerungsgewichtete Energiekosten	9	9	9	9	CHF/a
Barwert Energiekosten	337	337	337	337	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	2'540	4'060	32'820	CHF
Förderprogramme über Betrachtungsdauer	0	2'540	4'060	32'820	CHF

Total Initial-Kosten

Gesamtkosten der Massnahmen	0	20'363	35'468	135'474	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge	0	2'540	4'060	32'820	CHF
Total Initial-Kosten	0	17'823	31'408	102'654	CHF

Total über Betrachtungsdauer

Barwert Energiekosten	141'659	123'837	109'043	49'829	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	16'969	29'556	127'722	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	0	2'540	4'060	32'820	CHF
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Barwert Kosten Total	141'659	138'266	134'539	144'731	CHF

Differenz

Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	3'393	7'120	-3'071	CHF
--	---	-------	-------	--------	-----

(Kalkulationszinssatz: 1.0%, Allg. jährliche Teuerung: 2.0%, Jährliche Energiepreis-Teuerung: 4.0%, Betrachtungsdauer: 25 Jahre)

D.4.2. Effektiver Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B	Variante C	Einheit
Gebäudehülle					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	20'363	35'468	99'889	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	16'969	29'556	83'241	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Heizung					
Jährliche Energiekosten	2'204	2'515	2'123	607	CHF/a
Barwert Energiekosten	82'415	94'044	79'388	22'708	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	35'585	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	44'481	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Warmwasser					
Jährliche Energiekosten	257	302	298	231	CHF/a
Barwert Energiekosten	9'615	11'296	11'158	8'624	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	546	546	546	546	CHF/a
Barwert Energiekosten	20'401	20'401	20'401	20'401	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
Lüftung					
Jährliche teuerungsgewichtete Energiekosten	9	9	9	9	CHF/a
Barwert Energiekosten	337	337	337	337	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	2'540	4'060	32'820	CHF
Förderprogramme über Betrachtungsdauer	0	2'540	4'060	32'820	CHF

Total Initial-Kosten

Gesamtkosten der Massnahmen	0	20'363	35'468	135'474	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge	0	2'540	4'060	32'820	CHF
Total Initial-Kosten	0	17'823	31'408	102'654	CHF

Total über Betrachtungsdauer

Barwert Energiekosten	112'768	126'077	111'283	52'069	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	16'969	29'556	127'722	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	0	2'540	4'060	32'820	CHF
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Barwert Kosten Total	112'768	140'506	136'779	146'971	CHF

Differenz

Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	-27'738	-24'011	-34'203	CHF
--	---	---------	---------	---------	-----

(Kalkulationszinssatz: 1.0%, Allg. jährliche Teuerung: 2.0%, Jährliche Energiepreis-Teuerung: 4.0%, Betrachtungsdauer: 25 Jahre)

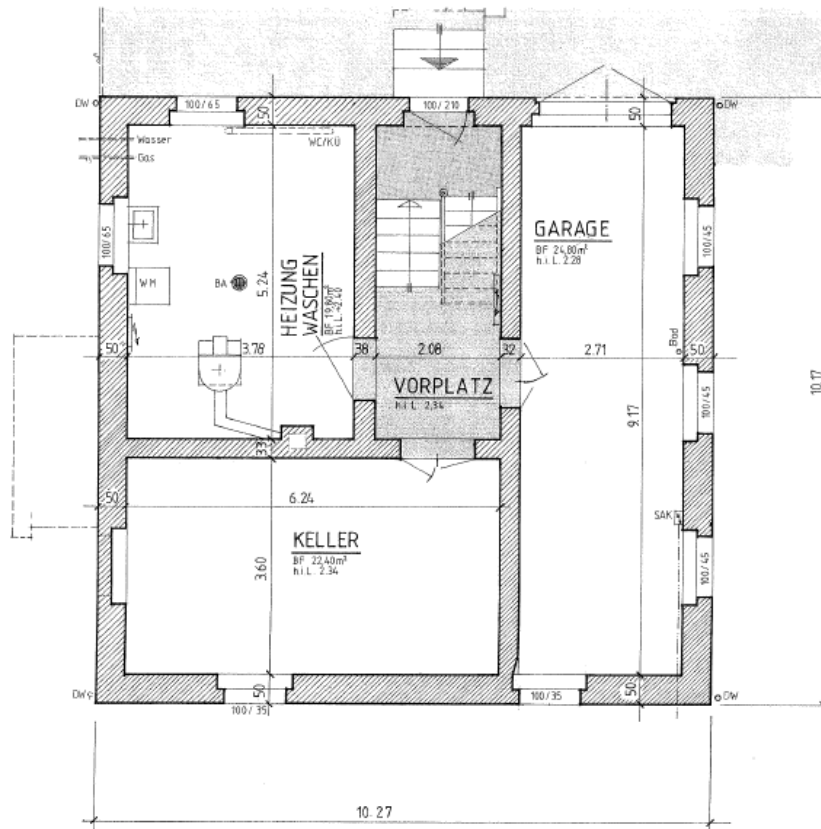
Anhang E. Fotos und Pläne





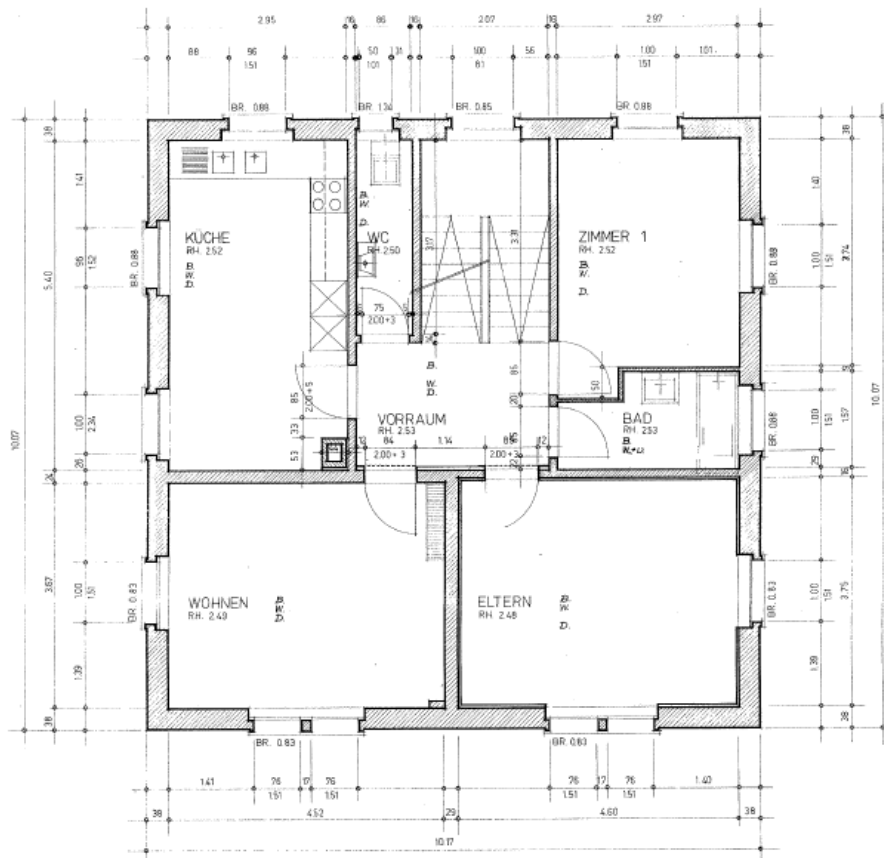
Untergeschoss

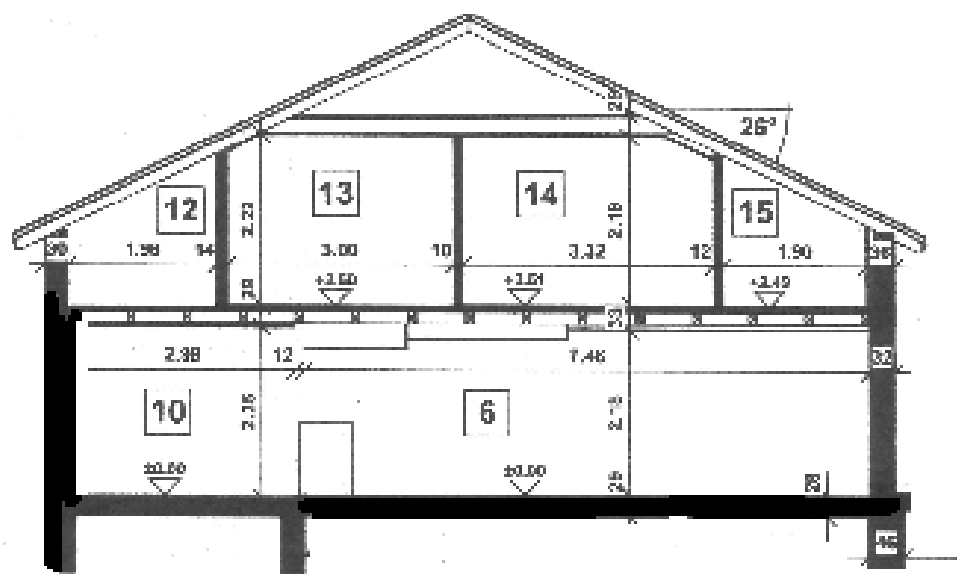
Mst: 1:50
Dat.



1. Obergeschoss

Mst: 1:50
Dat.





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: W, Bezeichnung: Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren, b-Faktor: 1.0, Fläche: 25 m ² , Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.49 W/(m ² K), innerhalb Ath
Da-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren, b-Faktor: 1.0, Fläche: 12 m ² , Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.49 W/(m ² K), innerhalb Ath
De-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Holzdecke mit Dämmung 10 cm zw. Sparren, b-Faktor: 0.80, Fläche: 44 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Decke/Estrich geg Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.49 W/(m ² K), innerhalb Ath

F.1.1.2 Variante A

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren, b-Faktor: 1.0, Fläche: 25 m ² , Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 300 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
Da-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren, b-Faktor: 1.0, Fläche: 12 m ² , Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 300 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath

F.1.1.3 Variante B

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren, b-Faktor: 1.0, Fläche: 25 m ² , Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 300 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
Da-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren, b-Faktor: 1.0, Fläche: 12 m ² , Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 300 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
De-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Holzdecke mit Dämmung 10 cm zw. Sparren, b-Faktor: 0.80, Fläche: 44 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Decke/Estrich geg Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath

F.1.1.4 Variante C

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren, b-Faktor: 1.0, Fläche: 25 m ² , Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 300 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
Da-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Steildach mit Dämmung 10 cm zwischen Sparren, b-Faktor: 1.0, Fläche: 12 m ² , Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 300 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
De-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Holzdecke mit Dämmung 10 cm zw. Sparren, b-Faktor: 0.80, Fläche: 44 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Decke/Estrich geg Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath

F.1.2. Wände

F.1.2.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
W-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Beton ca. 20 cm mit Innendämmung 2 cm, b-Faktor: 1.0, Fläche: 32 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.97 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Beton ca. 20 cm mit Innendämmung 2 cm, b-Faktor: 1.0, Fläche: 9.3 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.97 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Beton ca. 20 cm mit Innendämmung 2 cm, b-Faktor: 1.0, Fläche: 16 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.97 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-4	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Riegelwand mit Dämmung 10 cm, b-Faktor: 1.0, Fläche: 35 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.49 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-5	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Riegelwand mit Dämmung 10 cm, b-Faktor: 1.0, Fläche: 24 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.49 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-6	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Riegelwand mit Dämmung 10 cm, b-Faktor: 1.0, Fläche: 35 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.49 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-7	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Riegelwand mit Dämmung 10 cm, b-Faktor: 1.0, Fläche: 24 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.49 W/(m ² K), innerhalb Ath
Wx-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Beton ca. 20 cm mit Innendämmung 2 cm, b-Faktor: 0.50, Fläche: 44 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Erreich > 2m, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.97 W/(m ² K), innerhalb Ath
Wx-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Backsteinmauerwerk ca. 15 cm ohne Dämmung, b-Faktor: 0.80, Fläche: 30 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.2 W/(m ² K), innerhalb Ath
Wx-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Riegelwand mit Dämmung 10 cm, b-Faktor: 0.80, Fläche: 4.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.49 W/(m ² K), innerhalb Ath

F.1.2.2 Variante B

Kürzel	Erfasste Daten
Wx-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Backsteinmauerwerk ca. 15 cm mit Dämmung, b-Faktor: 0.80, Fläche: 30 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 100 CHF, Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a, Nutzungsdauer: 30 Jahre, Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
Wx-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Riegelwand mit Dämmung 10 cm, b-Faktor: 0.80, Fläche: 4.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 100 CHF, Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a, Nutzungsdauer: 30 Jahre, Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath

F.1.2.3 Variante C

Kürzel	Erfasste Daten
W-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung Beton ca. 20 cm mit Innen- und Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 32 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 225 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
W-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung Beton ca. 20 cm mit Innen- und Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 9.3 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 225 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
W-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung Beton ca. 20 cm mit Innen- und Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 16 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Hohlraum; Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
W-4	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung Riegelwand mit Zwischensparren- und Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 35 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 225 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
W-5	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung Riegelwand mit Zwischensparren- und Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 24 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 225 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
W-6	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung Riegelwand mit Zwischensparren- und Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 35 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 225 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
W-7	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung Riegelwand mit Zwischensparren- und Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 24 m ² , Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 225 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
Wx-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung Beton ca. 20 cm mit Innendämmung 2 cm, b-Faktor: 0.50, Fläche: 44 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: GegErdreich > 2m, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.20 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 225 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
Wx-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung Backsteinmauerwerk ca. 15 cm mit Dämmung, b-Faktor: 0.80, Fläche: 30 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 100 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath
Wx-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung Riegelwand mit Dämmung 10 cm, b-Faktor: 0.80, Fläche: 4.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 100 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath

F.1.3. Fenster & Türen

F.1.3.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Fe-1a	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Isolierverglasung 2-fach Kunststoff, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-1, Fläche: 2.2 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.64, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.0 W/(m²K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath
Fe-1b	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Isolierverglasung 3-fach Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-1, Fläche: 3.5 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.55, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.80 W/(m²K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath
Fe-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Isolierverglasung 2-fach Kunststoff, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-2, Fläche: 0.70 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.64, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.0 W/(m²K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath
Fe-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Isolierverglasung 3-fach Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-3, Fläche: 4.0 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.55, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.80 W/(m²K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath
Fe-4a	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Isolierverglasung 2-fach Kunststoff, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-4, Fläche: 1.9 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.64, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.0 W/(m²K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath
Fe-4b	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Isolierverglasung 3-fach Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-4, Fläche: 6.2 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.55, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.80 W/(m²K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath
Fe-5	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Isolierverglasung 3-fach Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-5, Fläche: 0.90 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.55, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.80 W/(m²K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath
Fe-6	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Isolierverglasung 3-fach Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-6, Fläche: 3.2 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.55, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.80 W/(m²K), Verschattung: 0.72, innerhalb Ath
Fe-7	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Isolierverglasung 3-fach Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-7, Fläche: 2.2 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.55, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.80 W/(m²K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath
Fx-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Isolierverglasung 3-fach Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Wx-1, Fläche: 0.20 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.55, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.80 W/(m²K), Verschattung: 0.72, innerhalb Ath
T-5	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Holztüre ca 4 cm, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-5, Fläche: 2.0 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.00, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Tür, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 2.2 W/(m²K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath

F.1.3.2 Variante C

Kürzel	Erfasste Daten
Fe-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Isolierverglasung 3-fach Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-2, Fläche: 0.70 m², Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.64, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.70 W/(m²K), Verschattung: 0.52, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 850 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m²; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath

F.1.4. Böden

F.1.4.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Bo-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Betonplatte, -decke mit Dämmung, b-Faktor: 0.25, Fläche: 37 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Erdreich > 2m, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.53 W/(m²K), innerhalb Ath
Bo-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Betonplatte, -decke ohne Dämmung, b-Faktor: 0.25, Fläche: 26 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Erdreich > 2m, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 3.0 W/(m²K), innerhalb Ath
Bo-3	Anzahl: 1, Bezeichnung: Betonplatte, -decke ohne Dämmung, b-Faktor: 0.60, Fläche: 17 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 3.0 W/(m²K), innerhalb Ath

F.1.4.2 Variante A

Kürzel	Erfasste Daten
Bo-3	Anzahl: 1, Bezeichnung: Betonplatte, -decke ohne Dämmung, b-Faktor: 0.60, Fläche: 17 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m²K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m²; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath

F.1.4.3 Variante B

Kürzel	Erfasste Daten
Bo-3	Anzahl: 1, Bezeichnung: Betonplatte, -decke ohne Dämmung, b-Faktor: 0.60, Fläche: 17 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m²K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m²; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath

F.1.4.4 Variante C

Kürzel	Erfasste Daten
Bo-3	Anzahl: 1, Bezeichnung: Betonplatte, -decke ohne Dämmung, b-Faktor: 0.60, Fläche: 17 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Geg Unbeh. (Keller im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.25 W/(m²K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m²; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.5 }, innerhalb Ath

F.1.5. Lineare Wärmebrücken

F.1.5.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WL-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Fensteranschlag, b-Faktor: 1.0, Länge: 92 m, Psi-Wert: 0.10 W/(mK), Typ: Fensteranschlag, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

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: 2014, Bezeichnung: Ölfeuerung, Energieträger: Heizöl, Nutzungsgrad Heizung: 0.91, Nutzungsgrad Warmwasser: 0.91, Speicher: WW Speicher, Speicher Volumen: 160 Liter, Stromproduktion: Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: H + WW (ganzjährig), Zustand: Gut

F.2.1.2 Variante C

Kürzel	Erfasste Daten
WE-2	Anzahl: 1, Aufstellort: Innerhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 2019, Bezeichnung: Luft-Wasser Wärmepumpe, Energieträger: Elektrizität (Wärmepumpe), Nutzungsgrad Heizung: 3.3, Nutzungsgrad Warmwasser: 2.6, Speicher: Kombispeicher, Speicher Volumen: 600 Liter, Stromproduktion: Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: H + WW (ganzjährig), Zustand: Gut, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 35'585 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: Radiatoren, Dämmdicke: 3.0 cm, Fläche: 143 m², Hydraulischer Abgleich: ja, Lage der horizontalen Verteilungen: Innerhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt: ja, Vorlauf/Rücklauf: 45/35 °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 C

Kürzel	Erfasste Daten
HE-1	Anzahl: 1, Art der Wärmeabgabe: Radiatoren, Bezeichnung: Radiatoren, Dämmdicke: 3.0 cm, Fläche: 143 m², Hydraulischer Abgleich: ja, Lage der horizontalen Verteilungen: Innerhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt: ja, Vorlauf/Rücklauf: 45/35 °C, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), WE-1 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-2 Deckungsgrad: 100 %, 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 }

F.2.3. Versorgter Bereich Warmwasser

F.2.3.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WW-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Warmwasser, Dämmdicke: 3.0 cm, Fläche: 143 m², Lage der horizontalen Verteilungen: Innerhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt: ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), Warmhaltung: keine, 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.2.3.2 Variante C

Kürzel	Erfasste Daten
WW-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Warmwasser, Dämmdicke: 3.0 cm, Fläche: 143 m², Lage der horizontalen Verteilungen: Innerhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilungen gedämmt: ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), Warmhaltung: keine, WE-1 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-2 Deckungsgrad: 100 %, 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 }

F.2.4. Verbrauchsdaten HWW

F.2.4.1 Ist-Zustand

Erfasste Daten

Anzahl: 1, Energieträger: Heizöl, Jahresverbrauch: 2'300, Einheit: l, Anteil Heizung: 90 %, Anteil Warmwasser: 10 %

F.2.5. Geräte & Installationen

F.2.5.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
GE-1	Anzahl: 2, Bezeichnung: Kühlschrank > 160 l, mit Tiefkühlfach, Gerät: Kühlschrank > 160 l, mit Tiefkühlfach, Qualität: Gut, Tarfanteil (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, Tarfanteil (HT-MT-NT): 80-0-20 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 325 kWh/a
GE-3	Anzahl: 2, Bezeichnung: Elektro-Kochherd, Gerät: Elektro-Kochherd, Qualität: Gut, Tarfanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 95 kWh/a
GE-4	Anzahl: 2, Bezeichnung: Elektro-Backofen, Gerät: Elektro-Backofen, Qualität: Gut, Tarfanteil (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, Tarfanteil (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, Tarfanteil (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, Tarfanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 325 kWh/a
GE-9	Anzahl: 1, Bezeichnung: Separates Gefriergerät (klein), Gerät: Separates Gefriergerät (klein), Qualität: Gut, Tarfanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 135 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: 129 m², Tarfanteil (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: 129 m², Qualität: 75-100% Eff-Leuchten, Tarfanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
BL-2	Anzahl: 1, Ausbaugrad: Standard, Bezeichnung: Energiesparlampen, Fläche: 14 m², Qualität: 75-100% Eff-Leuchten, Tarfanteil (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: 3600 kWh/a, Anzahl: 1, Bezeichnung: Elektrizität, Gas: Nein, Tarfanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a