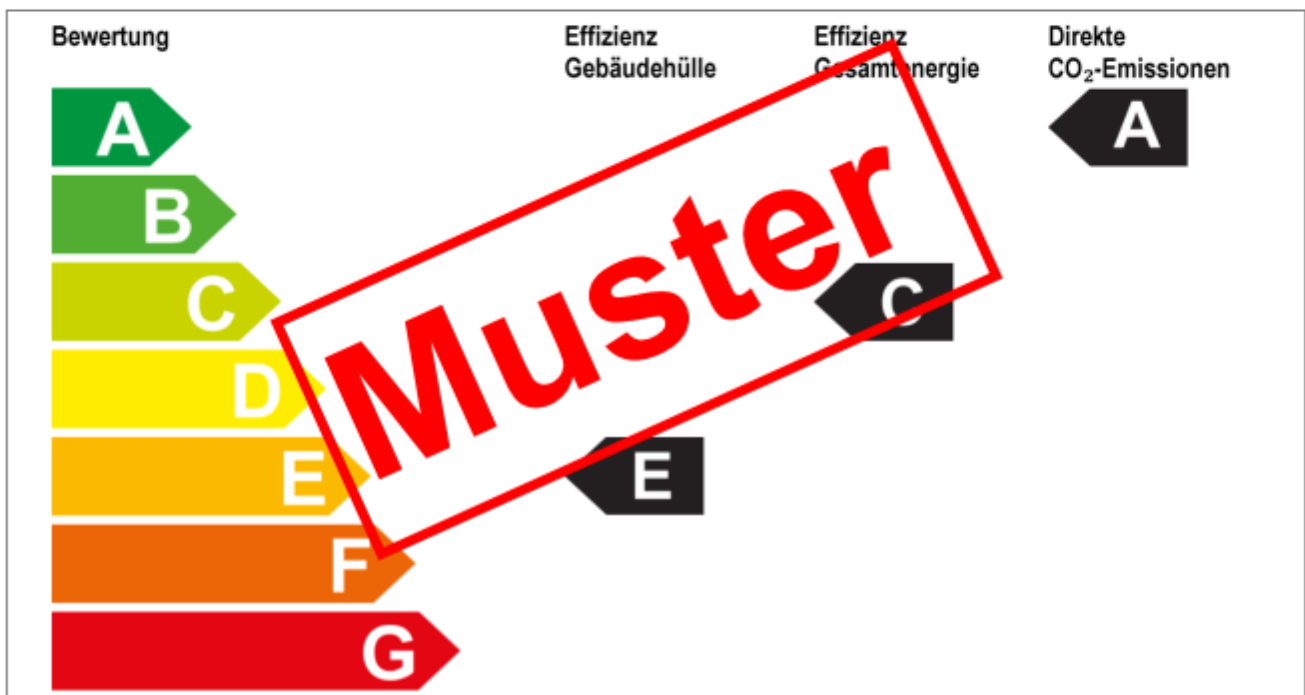


Adresse/Projektbezeichnung		
Baujahr	1975	
Gebäudekategorie	Einfamilienhaus	
EGID_EDID-Nummer		



Kenndaten (Rechenwerte, basierend auf Q _{h,eff})		Beglaubigung	
Effizienz Gebäudehülle	111 kWh/(m ² a)	Ausstellungsdatum	
Effizienz Gesamtenergie	123 kWh/(m ² a)	AusstellerIn (ExpertIn)	
Direkte CO ₂ -Emissionen	0 kg/(m ² a)	Lukas Zeltner	
Treibhausgasemissionen	9 kg/(m ² a)	Aare Energie AG	
		Werkhofstrasse 2 4600 Olten	
Gemessener Verbrauch (basiert auf durchschnittlichen Werten)			
Heizung	12'345 kWh/a		
Warmwasser	6'789 kWh/a	Unterschrift	
Elektrizität für Haushalt- und Hilfsenergie	1'234 kWh/a		

Beschreibung des Gebäudes

Allgemeines		U-Werte [W/(m²K)]			Wärmeerzeuger						
					Deckungs-/Nutzungsgrad						
					Heizung		Warmwasser		Baujahr		
Energiebezugsfläche Total [m²]	359		Gegen aussen oder ≤ 2 m im Erdreich	Gegen unbeheizte Räume oder > 2 m im Erdreich	Wärmepumpe, Aussenluft		100 % / 2.2		2006		
Anzahl Wohnungen	1				Elektro-Wasserenwärmer		- / -		30 % / 0.93		2006
durchschn. Zimmerzahl	≥ 6										
Vollgeschosse	2	Dächer/Decken	0.38	-							
Gebäudehüllzahl	1.77	Wände	0.75	-							
Klimastation		Böden	0.90	0.78							
Wynau		Fenster und Türen	1.3	-							
Gebäudenutzung (Energiebezugsfläche [m²])					Spezifische Heizlast [W/m²]						
Einfamilienhaus (359)					Spez. Heizlast *		33				
Lüftungsanlagen		V/AE [m³/(hm²)] Fl.-bez. Aussenluftvolumenstrom	Elektrizität Produktion	Leistung [kWp]	Ertrag [kWh/a]	Standard Energiekennzahlen [kWh/(m²a)]		Grenzwert	Zielwert		
Fensterlüftung, Gebäudehülle dicht		0.70	PV-Anlage effektiv PV-Anlage anrech.	-	-	Effizienz Gebäudehülle (SIA 380/1:2016)		44	26		
Dampfabzug Abluft		Gut	WKK-Anlage		-	Effizienz Gesamtenergie (SIA MB 2031/GEAK)		103			
Bad/WC-Abluft		Gut									

HZ = Heizung, WW = Warmwasser, PV = Photovoltaik, kWp = Kilowatt peak, WKK = Wärme-Kraft-Kopplungsanlage, anrech. = anrechenbar
 * Die spezifische Heizlast P_h stellt eine Optimierungsgrösse dar und kann nicht zur Grobdimensionierung verwendet werden.

Beurteilung

Effizienz Gebäudehülle	E	Die Gebäudehülle weist eine minimale Wärmedämmung auf. Die Verluste übersteigen die aktuellen Anforderungen für Neubauten um mehr als das Doppelte.
Effizienz Gesamtenergie	C	Die Gesamtenergieeffizienz ist knapp befriedigend. Der gewichtete Energiebedarf (Heizung, Warmwasser, Beleuchtung, Elektrogeräte) ist bis 1.5 mal grösser als bei Neubauten.
Direkte CO ₂ -Emissionen	A	Das Gebäude emittiert keine direkten CO ₂ -Emissionen.

Gebäudehülle				Gebäudetechnik			
	intakt	leicht abgenutzt	abgenutzt		Heizung	Warmwasser	Elektrizität
sehr gut				sehr gut			
gut	Fe			gut			
mittelmässig	Da			mittelmässig			
ungenügend		Wa, Bo, Bo g. u.		ungenügend			

Die Bauteile und Gebäudetechnik-Komponenten werden in vier energietechnische Qualitätsstufen eingeteilt. Bei den Bauteilen ist zudem der Allgemeinzustand (intakt, leicht abgenutzt, abgenutzt) wichtig für die Einschätzung, ob eine Verbesserung zweckmässig und machbar ist. Legende: De, Wa, Bo = Dach/Decke, Wand, Boden gegen aussen / ≤ 2 m im Erdreich, Fe = Fenster gegen aussen, De g. u., Wa g. u., Bo g. u. = Decken, Wände, Boden gegen unbeheizt oder > 2 m im Erdreich

Beschreibung Ist-Zustand

Gebäudehülle

- Wände** Massnahmen zur Wärmedämmung der Wände sollten realisiert werden. Sie dienen gleichzeitig auch der Instandhaltung der Wände.
- Dächer** Massnahmen zur Wärmedämmung der Dächer sind empfehlenswert.
- Böden** Massnahmen zur Wärmedämmung der übrigen Böden sollten realisiert werden. Sie dienen gleichzeitig auch der Instandhaltung der übrigen Böden.
- Fenster** Ein Fensterersatz weist keine hohe Priorität auf. Die wärmedämmtechnische Qualität der Fenster liegt marginal unter dem aktuellen Stand der Technik.

Haustechnik

- Heizung** Die Wärmepumpe und deren Energieeffizienz entsprechen nicht mehr ganz dem heutigen Stand der Technik.
- Warmwasser** Die Energieeffizienz des bestehenden Wasserenwärmers ist mittelmässig. Er sollte ganzjährig mit der Wärmepumpe erwärmt werden.
- Übrige Elektrizität** Die durchschnittliche Energieeffizienz aller elektrischen Verbraucher entspricht nicht mehr ganz dem heutigen Stand der Technik.

Massnahmen und Empfehlungen

Gebäudehülle	Die Aussenwände weisen keine ausreichende Wärmedämmung auf. Dies lässt sich mit einer Kompaktfassade oder einer hinterlüfteten Fassade beheben. In jedem Fall erhöht die Dämmung den Komfort. Prüfen Sie auch die Installation einer Komfortlüftung mit WRG. Das Dach weist keine ausreichende Wärmedämmung auf. Dies lässt sich durch die Dämmung des Steildaches erreichen. Die Kellerdecke oder der Kellerboden sind nicht ausreichend gedämmt. Eine Kellerdecke lässt sich einfach nachdämmen. Bestehende Installationen wie Wasser- und Elektroleitungen sowie Abzweigdosen sollten zugänglich bleiben. Durch die Dämmung reduziert sich die Temperatur im Keller, was bei hoher Feuchte ein regelmässiges Lüften bedingt. Meist unproblematisch ist die nachträgliche Dämmung von Trennwänden und Decken zwischen beheizten und unbeheizten Räumen.
Luftdichtheit der Gebäudehülle/Lüftung	Die Gebäudehülle ist mässig dicht und die Lüftung erfolgt manuell über die Fenster.
Heizung	Die Wärmepumpe entspricht nicht mehr ganz dem heutigen Stand der Technik. Falls die Gebäudehülle nicht gut gedämmt ist, empfiehlt es sich, diese zuerst zu verbessern. So kann die Effizienz der WP gesteigert und beim späteren Ersatz die Leistung entsprechend reduziert werden.
Warmwasser	Die Effizienz der Wassererwärmung entspricht nicht mehr dem heutigen Stand der Technik.
Übriger Elektrizitätsbedarf	Nur ein Teil der elektrischen Verbraucher ist energieeffizient. Die einzelnen Verbraucher sind zu überprüfen. Leuchtmittel und Geräte, welche Abwärme in irgend einer Form abgeben, verbrauchen viel elektrische Energie. Der Einsatz von Lampen mit einer Energieetikette der Klasse A, Bestgeräten bei Kühlgeräten und Waschmaschinen spart Energie und zahlt sich über die Lebensdauer aus. Zudem verbrauchen Geräte, welche rund um die Uhr im Standby-Modus sind, unnötig elektrische Energie. Mittels Steckerleisten kann dieser Standby-Verbrauch vermieden werden.
Benutzerverhalten	Der GEAK beurteilt den energietechnischen Zustand des Gebäudes bei standardisierter Benutzung und Belegung. Der effektive Energieverbrauch kann daher wesentlich von den Kennwerten des GEAK abweichen, da das Nutzerverhalten den Energieverbrauch stark beeinflusst. Das GEAK-Dokument beschränkt sich folgerichtig auf bauliche und technische Massnahmen. Gleichwohl gehört energiebewusstes Verhalten zu den wirksamsten und lohnendsten Massnahmen. Insbesondere sorgfältiges Lüften und tiefe Raumtemperaturen im Winter bringen grosse Einsparungen.
Aufwertung	Eine energietechnische Sanierung ist eine einzigartige Gelegenheit, Komfort und Nutzwert langfristig zu erhöhen. Durch An- oder Ausbauten kann z.B. mehr Wohnraum geschaffen werden, oder Zimmer können zusammengelegt und Balkone können vergrössert werden. Es lohnt sich, Komfort und nachhaltige Werterhaltung zu optimieren. Modernisieren nach Minergie sollte geprüft werden.

Was ist der GEAK?

Mit dem Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) kann die Qualität von Wohnbauten, Dienstleistungsgebäuden, einfachen Schulbauten, Restaurants und Verkaufslokalitäten ermittelt werden. Er gibt ausserdem Hinweise zu möglichen energietechnischen Verbesserungsmaßnahmen. Die Resultate basieren auf einem einfachen Abschätzverfahren. Von den Aussagen des GEAK können keine Haftungsansprüche abgeleitet werden. Der GEAK basiert auf der Methode des kombinierten Gebäudeenergieausweises gemäss SIA Merkblatt 2031. Die Energie ist mit den nationalen Gewichtungsfaktoren gewichtet.

Was sagt der GEAK aus und wozu dient er?

Der GEAK zeigt auf, wieviel Energie ein Gebäude im Normbetrieb benötigt. Dieser Energiebedarf wird in Klassen von A bis G in einer Energieetikette angezeigt. Der GEAK beschreibt das Gebäude und nicht das Benutzerverhalten, es kann daher zu einer Differenz kommen zwischen dem berechneten Bedarf und dem effektiven Verbrauch basierend auf dem Verhalten der Benutzer. Der GEAK schafft eine transparente Grundlage für den Verkauf von Immobilien und Mietentscheide, jeder und jede kann sich ein Bild über den Komfort und die zu erwartenden Energiekosten machen. Darüber hinaus dient der GEAK als Grundlage für die Untersuchung möglicher energetischer Verbesserungen des Gebäudes.

Was bedeuten die Klassen der Energieetikette?

Auf dem Deckblatt des GEAK-Dokumentes ist die Energieetikette mit den Klassen A bis G abgebildet. In ihr wird die Energieeffizienz des Gebäudes in doppelter Weise beurteilt

- 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.
- Die Gesamtenergieeffizienz umfasst nebst dem Bedarf für die Heizung, die Warmwassererzeugung, die Elektrizität für fest installierte Geräte und die Leuchten auch die Eigenstromproduktion. Die verwendeten Energieträger werden mit unterschiedlichen nationalen Faktoren bewertet: 2 für die Elektrizität, 1 für Öl und Gas, 0.5 für Holz und 0 für Solarwärme, die also gar nicht angerechnet wird.
- Die Klassierung der direkten CO₂-Emissionen zeigt an, wie viel CO₂ vom Gebäude für Raumwärme und Warmwasser emittiert wird. Dies ist abhängig davon, wie viel erneuerbare Energien eingesetzt werden und wie hoch die Energieeffizienz ist. Null CO₂-Emissionen entsprechen der Klasse A, der Klassenwechsel geschieht in Schritten von 5 kg/(m²a). Vorgelagerte Emissionen, zum Beispiel für die Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugung, werden nicht berücksichtigt. Diese vorgelagerten Emissionen werden im GEAK zusammen mit den direkten CO₂-Emissionen als Treibhausgasemissionen ausgewiesen, haben aber keinen Einfluss auf die Klassierung.

	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Direkte CO ₂ -Emissionen
A	Hervorragende Wärmedämmung (Dach, Fassade, Keller), Fenster mit Dreifach-Wärmeschutzverglasungen (z.B. Minergie-P).	Hocheffiziente Gebäudetechnik für Heizung und Warmwasser, effiziente Beleuchtung und Geräte, Einsatz erneuerbarer Energien und Eigenstromerzeugung (z.B. Minergie-A).	Das Gebäude emittiert keine direkten CO ₂ -Emissionen.
B	Gebäude mit einer thermischen Gebäudehülle, die den gesetzlichen Anforderungen entspricht.	Gebäudehülle und Gebäudetechnik im Neubaustandard, Einsatz erneuerbarer Energien (Beispiel Minergie Systemerneuerung).	Das Gebäude emittiert nur sehr geringe CO ₂ -Emissionen, beispielsweise für die Spitzenlastabdeckung.
C	Altbauten mit umfassend erneuerter Gebäudehülle (Beispiel Minergie Systemerneuerung).	Umfassende Altbauanierung Wärmedämmung und Gebäudetechnik), meist kombiniert mit erneuerbaren Energien.	Das Gebäude emittiert geringe CO ₂ -Emissionen, möglicherweise durch Kombination einer sehr guten Gebäudehülle mit fossiler Heizung oder fossile Spitzenlastabdeckung.
D	Nachträglich gut und umfassend gedämmter Altbau, jedoch mit verbleibenden Wärmebrücken.	Weitgehende Altbauanierung, jedoch mit deutlichen Lücken oder ohne den Einsatz von erneuerbaren Energien.	Das Gebäude emittiert erhebliche CO ₂ -Emissionen. Eine Reduktion kann mit dem Einsatz von erneuerbarer Energie und der Verbesserung der Gebäudehülle erzielt werden.
E	Altbauten mit Verbesserung der Wärmedämmung, inkl. neuer Wärmeschutzverglasung.	Teilsanierte Altbauten, z.B. neue Wärmeerzeugung und evtl. neue Geräte und Beleuchtung.	Das Gebäude emittiert viele CO ₂ -Emissionen, beispielsweise wegen einer rein fossilen Heizung (Öl oder Gas) oder einer ungenügenden Gebäudehülle.
F	Gebäude, die teilweise gedämmt sind.	Bauten mit einzelnen neuen Komponenten (Gebäudehülle, Gebäudetechnik, Beleuchtung etc.)	Das Gebäude emittiert zu viele CO ₂ -Emissionen und weist erhebliches Potenzial auf für einen Umstieg auf erneuerbare Energien und eine Sanierung der Gebäudehülle.
G	Altbauten ohne oder mit mangelhafter nachträglicher Dämmung und grossem Sanierungspotenzial.	Altbauten mit veralteter Gebäudetechnik und ohne Einsatz erneuerbarer Energien, die ein grosses Verbesserungspotenzial aufweisen.	Das Gebäude wird fossil beheizt und emittiert sehr viele CO ₂ -Emissionen. Der Einsatz von erneuerbaren Energien und Verbesserungen der Gebäudehülle sind unbedingt empfohlen.

Minergie

Minergie und GEAK verwenden die gleichen Methoden für die Berechnung der Energiekennzahlen. Der GEAK erlaubt die Klassierung von bestehenden Gebäuden und Neubauten auf einer Skala von A bis G. Die drei Minergie-Standards definieren exakte Grenzwerte und beinhalten weitergehende Anforderungen, z.B. an die Lüfterneuerung, die Eigenstromproduktion, das Monitoring, den Hitzeschutz oder die Treibhausgasemissionen in der Erstellung. Minergie-Neubauten landen jeweils mindestens in der Kategorie B/B, Minergie-P mindestens in der Kategorie A/B und Minergie-A in der Kategorie B/A. Die Umkehrung gilt aber nicht: Gebäude mit einer guten GEAK-Klassierung sind nicht gleichwertig mit einem Minergie-zertifizierten Gebäude.
www.minergie.ch/de

Weitere Informationen

Benutzen Sie die Website der Konferenz Kantonalen Energiedirektoren EnDK. Sie ist das Portal zu umfassender Information: Ratgeber, Broschüren, Adressen der kantonalen Energiefachstellen und Energieberatungsstellen, gesetzliche Grundlagen, Förderprogramme etc. www.endk.ch/de

Beratungsbericht GEAk Plus

Gebäudemodernisierung



Gebäudekategorie, Bezeichnung

Adresse

Zu GEAk-Dokument Nr.

Identifikation EGID_EDID

Auftraggeber

Expert/in

Ausstellungsdatum

Lukas Zeltner

Inhalt

1	Grundlagen.....	3
2	Bestandaufnahme, Beurteilung und Empfehlungen.....	5
3	Weiteres Vorgehen.....	8
4	Übersicht der Varianten und Vergleich.....	9
5	Ergebnisse: Kenndaten.....	14
6	Transmissionswärmeverluste.....	18
7	Übersicht Endenergie.....	19
8	Jährliche Energiekosten.....	20
9	Minergie Systemerneuerung.....	21
10	Förderbeiträge.....	25
11	Gesamtkosten der Massnahmen.....	27
12	Finanzierung der Massnahmen.....	28
Anhang A.	Glossar und Erläuterungen zum GEAK.....	29
Anhang B.	Grundlagendaten.....	31
Anhang C.	Details der Erneuerungsvarianten.....	32
Anhang D.	Detaillierte Ergebnisse.....	37
Anhang E.	Fotos und Pläne.....	55
Anhang F.	U-Werte.....	63
Anhang G.	Detaillierte Gebäude- Haustechnikdaten.....	65
Anhang H.	Resultate aus PVopti.....	73

Haftungsausschluss

Der vorliegende Bericht wurde mit dem Online-Tool „GEAK Plus“ erstellt. Dieses 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 www.geak.ch einsehbar).

1 Grundlagen

1.1 Kontaktdaten

Auftraggeber

Anrede, Name:

Adresse:

E-Mail:

Telefon:

Expert/in

Firma, Adresse: Aare Energie AG, Werkhofstrasse 2,
4600 Olten

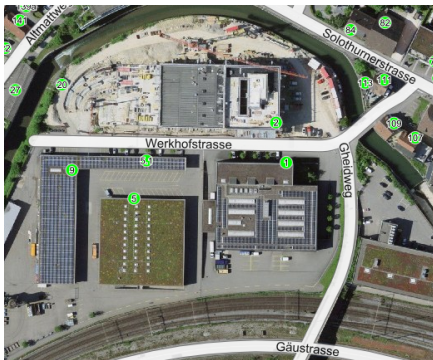
Name, Vorname: Zeltner Lukas

E-Mail: lukas.zeltner@aen.ch

Telefon: 062 205 56 13

1.2 Begehung und Besprechung

Begehung des Objekts: MO 24.04.23



Personen:

Lukas Zeltner, Aare Energie AG

Dokumentation: Pläne Grundrisse, Schnitte und Ansicht, soweit vorhanden
Informationen vom Eigentümer
Fotos der Begehung
Verbrauchsdaten (Strom inkl. WP) der letzten drei Jahren

Ziel:

In diesem Bericht sollen mögliche Massnahmen zur Verbesserung der Gebäudehülle, die Installation einer Photovoltaik-Anlage und ein Heizungsersatz aufgezeigt werden.

U-Wert:

Die für die Berechnungen verwendeten U-Werte basieren auf Erfahrungswerten des GEAK-Experten sowie auf Kalkulationen. Die aktuellen U-Werte wurden mittels Informationen der Bauherrschaft und der Planunterlagen eingesetzt. Die empfohlenen U-Werte beziehen sich auf die Mindestanforderungen sowie den Zielwerten nach SIA oder entsprechend geltenden Energievorschriften.

Materialnennung:

Die genannten Dämmmaterialien und deren Dämmstärken dienen der Visualisierung der U-Werte. Sie sollen eine Vorstellung von der Grössenordnung eines U-Wertes und der dazu nötigen Dämmstärke vermitteln. Selbstverständlich sind immer mehrere Optionen denkbar. Welches Dämmmaterial schlussendlich eingesetzt wird, hängt von der jeweiligen Situation und den Umständen ab. Die Dämmstärke variiert mit der Thermischen Qualität des Dämmstoffes. Zu beachten sind jedoch auch die anderen Eigenschaften wie: Schall, Feuchte, sommerlicher Wärmeschutz sowie die Eignung.

Fördergelder:

Fördergesuche für energetische Modernisierungen müssen zwingend vor Umsetzung der Arbeiten eingereicht werden. Erst nach deren Bewilligung darf mit den Arbeiten begonnen werden. Ansonsten verfällt der Anspruch auf Fördergelder.

Die Erstellung der Förderanträge inkl. notwendiger Zusatzunterlagen, ist nicht Bestandteil dieses Beratungsberichts.

2 Bestandaufnahme, Beurteilung und Empfehlungen

Die Gebäudedaten wurden gemäss Dokumentation und Begehung aufgenommen. Wo keine Angaben vorhanden waren, wurden Annahmen getroffen.

2.1 Beschreibung des Gebäudes im Ist-Zustand





Gebäudedaten			
Energiebezugsfläche [m ²]:	359	Gebäudehüllzahl:	1.77
Baujahr:	1975	Anzahl der Vollgeschosse:	2


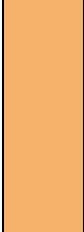
Nutzung / Anteil [%]	Einfamilienhaus
Energiebezugsfläche [m ²]	359
Baujahr	1975
Anzahl Bewohner	2
Anzahl Wohnungen	1

- Freistehendes Einfamilienhaus aus dem Jahre 1975, gut erhalten und ständig in Stand gehalten. Liegenschaft mit unbeheiztem Keller sowie vollbeheiztem Dachgeschoss. Die Bauteile weisen zum grossen Teil den (energetischen) Originalzustand des Baujahrs auf.
- Die Gebäudehülle befindet sich mehrheitlich im Originalzustand. Die Bausubstanz wird als gut bezeichnet. Einzelne Bauteile sind aufgrund der Nutzungsdauer sanierungsbedürftig.
- Das Gebäude wird über eine aussenaufgestellte Luft/Wasser-WP Baujahr 2006 und einer Leistung von 11-16kW beheizt. Die Gerätebezeichnung ist Sixmadun xxxx
Die Wärmeabgabe erfolgt über Radiatoren mit Thermostatventilen. Das Warmwasser wird in dem Kombispeicher über die Wärmepumpe bereitgestellt. In der Steuerung der Wärmepumpe kann ein Sommerbetrieb eingestellt werden, welcher vermutlich bewirkt, dass das Warmwasser über den Heizeinsatz erwärmt wird.

2.2 Beschreibung der Gebäudehülle

Der Priorisierungsgrad "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).

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

Bauteilkategorie, Bild	Beschreibung	Mögliche Verbesserungen	Pr
Dächer / Decken ≤ 2 m im Erdreich 	Der Dämmperimeter verläuft durch das Steildach. Das Dach ist mit 12cm Vetroflex (Glaswolle) zwischen den Sparren gedämmt und Aussen mit einer Biberschwanzeindeckung versehen. Diese Konstruktion erreicht einen Dämmwert von ca. 0.38 W/(m ² *K). Der Sommerliche Wärmeschutz ist ungenügend.	Sanieren des Steildachs von Innen oder von aussen. Dabei soll ein Dämmwert von 0.2 W/(m ² *K) erreicht werden (Zielwert gemäss SIA 380/1).	

<p>Wände gegen aussen / ≤ 2 m im Erdreich</p> 	<p>Die Aussenwände im Bereich des Erdgeschosses bestehen aus einem Doppelschalenmauerwerk. Die Konstruktion besteht aus 15cm Sichtbackstein, 4cm Luftspalt und 12cm Sichtbackstein und erreicht einen Dämmwert von ca. 0.9 - 1.0 W/(m²*K). Ab dem Obergeschoss bestehen die Aussenwände aus einer 14cm Holzständerkonstruktion, welche mit 10cm Steinwolle ausgedämmt ist. Diese Konstruktion erreicht einen Dämmwert von ca. 0.4 W/(m²*K).</p>	<p>Dämmen aller Aussenwände auf einen Dämmwert von 0.15 W/(m²*K) (Zielwert gemäss SIA 380/1).</p>	
<p>Fenster und Türen</p> 	<p>Die Fenster bestehen aus 3-fach Wärmeschutzverglasungen aus dem Jahr 2009. Der Rahmen ist aus Kunststoff.</p>	<p>Keine Massnahme sinnvoll.</p>	
<p>Böden gegen aussen / ≤ 2 m im Erdreich</p>	<p>Der Boden gegen das Erdreich ist minimal mit einer Korkeinlage o.ä. gedämmt. Diese Konstruktion erreicht einen Dämmwert von ca. 0.9 W/(m²*K).</p>	<p>Keine Massnahme sinnvoll, da der gesamte Boden im Wohn-/Küchenbereich entfernt werden müsste.</p>	
<p>Übrige Böden*</p> 	<p>Der unterkellerte Teil des Gebäudes ist mit 4cm Schichtex (Spaghettiplatten) gedämmt. Diese Konstruktion erreicht einen Dämmwert von ca. 0.6W/(m²*K). Die Betondecke im Schutzraum ist ungedämmt und erreicht einen Dämmwert von ca. 1.2 W/(m²*K).</p>	<p>Zusätzliches Dämmen der Kellerdecke und der Schutzraumdecke auf einen Dämmwert von 0.2 W/(m²*K) (Zielwert gemäss SIA 380/1).</p>	
<p>Wärmebrücken (linear und punktförmig)</p> 	<p>Wärmebrücken werden summarisch erfasst (über die Flächen-U-Werte). Wärmebrücken im Sockelbereich und beim Fensteranschlag. Keine aussergewöhnlichen Wärmebrücken vorhanden.</p>	<p>Im Zuge einer Gesamtanierung müssen die Wärmebrücken Best möglichst entschärft werden. Eine detaillierte Betrachtung der Wärmebrücken ist nicht phasengerecht und soll bei der Ausführungsplanung betrachtet werden.</p>	

* «Übrige» gilt für Bauteile gegen unbeheizte Räume, oder im Erdreich (> 2 m), oder gegen beheizte Räume

Die folgende Tabelle beschreibt die Bauteile nach Typ im Ist-Zustand. Im GEAK-Dokument werden gewisse Typen zusammengefasst (z. B. Wand gegen aussen / ≤ 2 m im Erdreich), und entsprechende flächengemittelte U-Werte ermittelt.

Typ Bauelement	Nettofläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	U-Wert [W/(m ² K)] MuKEn 14'	Allgemeiner Zustand
Dächer gegen Aussenluft	243.0	0.38	≤ 0.25	intakt
Wände gegen Aussenluft	203.0	0.75	≤ 0.25	leicht abgenutzt
Fenster und Türen vertikal	24.0	1.3	$\leq 1.0^2$	intakt
Fenster horizontal	0.0	2.0	$\leq 1.0^2$	intakt
Böden gegen Erdreich ≤ 2 m	128.0	0.90	≤ 0.28	leicht abgenutzt
Böden gegen unbeheizte Räume	37.0	0.78	≤ 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
Heizwärme* 	Das Gebäude wird über eine aussenaufgestellte Luft/Wasser-WP Baujahr 2006 und einer Leistung von 11-16kW beheizt. Die Gerätebezeichnung ist Sixmadun xxxxx Die Wärmeabgabe erfolgt über Radiatoren mit Thermostatventilen. Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 13 kW *	Nach Ablauf der Lebensdauer der Wärmepumpe soll diese durch eine neue Luft/Wasser-WP ersetzt werden. Eine Kombination mit einer Photovoltaik-Anlage ist prüfenswert.	
Warmwasser* 	Das Warmwasser wird in dem Kombispeicher über die Wärmepumpe bereitgestellt. In der Steuerung der Wärmepumpe kann ein Sommerbetrieb eingestellt werden, welcher vermutlich bewirkt, dass das Warmwasser über den Heizeinsatz erwärmt wird.	Das ganzjährige Erwärmen des Warmwassers mit der Wärmepumpe soll geprüft werden (bessere Effizienz des Wärmepumpenprozesses als des Heizstabs).	
Elektrizität** 	Es wurden Annahmen getroffen und Standardgeräte ausgewählt. Der Stromverbrauch kann nicht abschliessend beurteilt werden.	Weil stromsparende Geräte kaum teurer als normale Haushaltgeräte sind, sollten immer nur solche mit dem besten Label beschafft werden. Geräte dieser Klasse sparen bis zu 80 Prozent Energie bei gleicher Leistung.	
Lüftung	Fensterlüftung manuell	Keine Massnahme sinnvoll.	

* Erzeugung, Verteilung, Abgabe. Die Normheizlast ist ein Richtwert für den Leistungsbedarf der Heizung. Sie beinhaltet nicht zusätzliche Leistungsreserven für die Bereitstellung von Warmwasser sowie für das Aufheizen der Räume, Verteilverluste, Wirkungsgrad Erzeuger usw. Die berechnete Heizlast, abgeleitet aus SIA 380/1, ersetzt nicht die detaillierte Berechnung in einem raumweisen Verfahren.

** bei Wahl der Berechnungsoption «PVOpti» für PV-Anlagen, ist der Nachweis im Anhang anzubringen.

3 Weiteres Vorgehen

Ein Grossteil der Gebäudehüllelemente stammen noch aus dem Baujahr des Gebäudes und weisen dementsprechend eine ungenügende Energieeffizienz auf. Das vollbeheizte Steildach ist mit ca. 12cm Glaswolle gedämmt, die Wände im OG bestehen aus einer Holzständerkonstruktion, welche mit 10cm Mineralwolle ausgedämmt sind, die Wände im EG weisen ein ungedämmtes Doppelschalenmauerwerk auf, die Bodenplatte zum Erdreich hin ist nur minimal gedämmt, die Kellerdecke ist teilweise mit 4cm gedämmt. Die Fenster wurden im Jahr 2009 saniert und durch 3-fach Wärmeschutzverglasungen ersetzt. Insgesamt ist die Energieeffizienz der Gebäudehülle ungenügend und kann mittels Dämmmassnahmen deutlich verbessert werden. Das Gebäude wird über eine aussenaufgestellte Luft/Wasser-WP beheizt. Auch das Warmwasser wird während der Heizperiode über die WP in einem Kombispeicher erwärmt. Dank dem erneuerbaren Heizsystem ist die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes in einem guten Bereich.

Kurzfristige Massnahmen:

- Prüfen Sie in einem ersten Schritt die Dämmung der Decke im Schutzraum.
 - Schutzräume dürfen grundsätzlich gedämmt werden, sofern die Dämmplatten wieder demontiert werden können.
 - Je nach Dämmprodukt und je nach verfügbarer Raumhöhe variiert die Dämmdicke, erreichen Sie aber möglichst einen Dämmwert von $0.2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.
- Auch die Decke im Keller soll zusätzlich auf einen Dämmwert von $0.2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ gedämmt werden.
 - Dies hat den positiven Nebeneffekt, dass sich die Kellertemperatur ein wenig absenkt und dass die Decke eine neue saubere Oberfläche aufweist (bspw. Steinwolle mit weissem Glasfaservlies kaschiert).
- Um den Dämmperimeter abzuschliessen, soll die undichte, alte Holztüre im Technikraum durch eine neue, dichte Türe ersetzt werden.

Mittelfristige Massnahmen:

- Entscheiden Sie sich, ob Sie eine Dachsanierung von innen oder von aussen angehen wollen.
- Wenn die Dacheindeckung nicht tangiert werden soll, soll das Steildach von innen gedämmt werden. Damit kann der Dämmwert für die Förderung zwar nicht erreicht werden, aber der sommerliche Wärmeschutz kann ein wenig verbessert werden und es wird Heizenergie eingespart.
 - Gleichzeitig sollen auch die Holzständerfassaden neu ausgedämmt werden.
 - Weil die Dacheindeckung bei der Dämmung von Innen bestehen bleibt, ist bezüglich Solar nur eine Aufdach-PV-Anlage sinnvoll.
 - Auf der gesamten südlichen Dachfläche könnte approximativ ca. 20kWp Photovoltaik-Leistung installiert werden.
 - Ohne die Steuerung von gewissen Verbrauchern resultiert daraus ein Eigenverbrauchsgrad von ca. 25% (25% der selbst produzierten Energie wird direkt im Gebäude verbraucht). Dieser Eigenverbrauchsgrad kann mittels eines Steuergeräts noch optimiert werden.
- Wenn Sie das bestmögliche Resultat bezüglich Sommerlichen Wärmeschutz und Energieeinsparung erreichen wollen, ist eine Sanierung des Dachs von aussen sinnvoll.
 - Damit kann der Grenzwert für die Förderung eingehalten und sogar unterschritten werden.
 - Gleichzeitig sollen auch die Holzständerfassaden erneuert und ausgedämmt werden. Dabei wird die Holzeindeckung entfernt, der Ständer neu aus- und überdämmt und mit einer neuen Verkleidung versehen. Die Optik des Gebäudes kann so verändert werden.
 - Da sonst ein Absatz entsteht in der Fassade und weil das Gerüst schon steht, sollen auch die Backsteinwände im EG neu von aussen gedämmt werden.

Langfristige Massnahmen:

- Längerfristig soll die Wärmepumpe durch eine neue Wärmepumpe ersetzt werden. Da bis dahin vielleicht schon die eine oder andere Massnahme an der Gebäudehülle umgesetzt wurde, kann die Heizleistung reduziert werden, was eine neue WP etwas günstiger macht.

Heizleistung: Aktuell benötigt das Gebäude gemäss der Berechnung der Wärmeverluste aller Gebäudehüllelemente unter Normbedingungen eine Heizleistung von 13 kW. Die Aktuell verbaute Wärmepumpe ist korrekt dimensioniert und die Heizleistung sollte ausreichen um das Gebäude auf 20°C zu beheizen. In den Varianten A und B1 kann die Heizleistung auf 11kW reduziert werden, in der Variante B2 sogar auf 7kW.

4 Übersicht der Varianten und Vergleich

4.1 Beschrieb der Varianten

Variante A

Dämmen vom Schutzraum und Keller, Ersatz der Holztüre im Technikraum, Dachsanierung von innen, Dämmen der Holzständerwände von Innen und Installation einer ca. 20 kWp Photovoltaik-Anlage auf dem Südostdach.

Nutzung	Einfamilienhaus (Kat. II)
Anteil [%] / EBF [m ²]	100 / 359
Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudehülle
Gebäudehülle	Die Gebäudehülle soll möglichst lückenlos mit einer wirksamen Dämmschicht versehen werden. Wir empfehlen, die Bedingungen für die Förderung beim Bund anzustreben oder besser zu dämmen. Wir schlagen grundsätzlich vor, die Zielwerte nach SIA zu erreichen. Diese gehen über die gesetzlichen Grenzwerte hinaus, sind mit den heutigen Materialien gut erreichbar. Die dafür notwendigen Dämmstärken variieren je nach gewähltem Dämmprodukt. Die gesetzlichen Grenzwerte finden Sie unter Punkt 2.2.
Dächer und Decken	Das Dach wird mit einer wirksamen Dämmschicht versehen. Von innen wird zwischen den Sparren eine Dämmschicht und darüber eine Dampfbremse angebracht. Die eigentliche Dachkonstruktion wird so nicht tangiert. Darüber wird ein Rost als Installationsebene erstellt, welche ebenfalls ausgedämmt wird (entschärft die Wärmebrücke durch die Sparren und verbessert den sommerlichen Wärmeschutz). Die Dämmstärke und damit die Güte des neuen Wärmedurchganges (neuer U-Wert) ist mit dieser Variante begrenzt.
Übrige Decken	Keine Massnahme
Wände	Weil das Dach von Innen saniert wird, ist eine Innendämmung der Aussenwände vorgeschlagen, um die möglichen Einsparungen aufzuzeigen, welche, mit einem U-Wert von 0.22 W/(m ² *K) erreicht werden können. Innendämmungen erfordern eine genaue Planung und Umsetzung. Speziell Durchdringungen und Anschlüsse an andere Bauteile sind genau zu betrachten. Die Dicke/Dämmstärke der Innendämmung ist ebenfalls sorgfältig zu berechnen, damit im, danach auf der Kaltseite liegenden Mauerwerk, keine Schäden entstehen. Wir empfehlen das Beiziehen eines erfahrenen Architekten-/Bauphysikers.
Übrige Wände	Keine Massnahme
Fenster und Türen	Keine Massnahme
Böden	Keine Massnahme
Übrige Böden	Nachträgliche Dämmung der Kellerdecke mit ca. 10-12cm Dämmstoff. So wird ein U-Wert von 0.20 W/(m ² *K) erreicht. Mit einer klaren thermischen Trennung von beheizten und unbeheizten Räumen können erhebliche Wärmeverluste vermieden werden und der Komfort im darüberliegenden Raum wird gesteigert. (höhere Bodentemperatur). Kellerdecken lassen sich einfach nachdämmen. Bestehende Installationen wie Wasserleitungen, Elektroleitungen und Abzweigboxen sollten zugänglich bleiben. Durch die Dämmung reduziert sich die Temperatur im Keller, was bei hoher Feuchte ein regelmässiges Lüften bedingt.
Wärmebrücken	Keine Massnahme
Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudetechnik
Gebäudetechnik	Keine Massnahme
Heizung	Keine Massnahme Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 11 kW *

Versorgter Bereich
Warmwasser

Keine Massnahme

Elektrizität Erstellen einer Aufdach-Photovoltaikanlage ca. 20 kWp, entspricht ca. 120 m² und erzeugt ca. 19'000 kWh im Jahr. Der Bund unterstützt die Anschaffung einer Photovoltaikanlage mit einer Einmalvergütung. Eine Photovoltaikanlage nach dem Messprinzip der Eigenverbrauchsmessung kann sich, je nach Stromanwendung (Wärmepumpe, Elektromobilität), nach wenigen Jahren rechnen. Mit ausgeklügelten Eigenbedarfsoptimierungen über Regelgeräte lassen sich solche Sonnenstromanlagen auf die Liegenschaftsbedürfnisse optimieren, so dass nur noch wenig Sonnenstrom als Überschuss ins öffentliche Netz eingespeist werden muss.

Lüftung

Keine Massnahme

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

Variante B1

Dämmen vom Schutzraum und Keller, Ersatz der Holztüre im Technikraum, Dachsanierung von aussen, dämmen der Holzständerwände von aussen und Installation einer ca. 20 kWp Photovoltaik-Anlage Indach auf dem Südostdach.

Nutzung Einfamilienhaus (Kat. II)

Anteil [%] / EBF [m²] 100 / 359

Kategorie Details und Empfehlungen: Gebäudehülle

Gebäudehülle Siehe Variante A1

Dächer und Decken Dachsanierung von aussen. Das gesamte Steildach wird zwischen den Sparren ausgedämmt und mit ca. 10 cm überdämmt (entschärft die Wärmebrücke durch die Sparren und verbessert den sommerlichen Wärmeschutz). So wird ein U-Wert von 0.15 W/(m²*K) erreicht (entspricht ca. 30 cm Dämmung).
Bauliche Massnahmen am Dach lassen sich ideal mit der Erstellung einer neuen Photovoltaik-Anlage kombinieren. Dadurch sind kostengünstige Lösungen möglich. Im mindesten soll der Anschluss vorgesehen werden.

Übrige Decken Keine Massnahme

Wände Alle 25 bis 30 Jahre ist eine Erneuerung der Fassadenoberfläche angezeigt (Anstrich, Verkleidung, Verputz). Zu diesem Zeitpunkt ist zu klären, ob eine umfassende Erneuerung mit energetischer Optimierung möglich ist. Die ohnehin anfallenden Kosten (u.a. für Fassadengerüste) sollen bestmöglich genutzt werden.

Eine Aussenwärmedämmung verändert das Erscheinungsbild des Hauses. Die Fassade bietet viele Gestaltungsmöglichkeiten, die am besten mit einem Architekten besprochen werden. Die Dämmung sollte bis mind. 30 cm unter der Unterkante der Kellerdecke bzw. bis aufs Fundament hinuntergezogen werden. Die Dämmung muss an angrenzende Dämmungen (Dach/Decke + Kellerdecke sowie Fenster) anschliessen. Die Leibung der Fenster und Türen sollte mit einbezogen werden.
Im vorliegenden Bericht wurden die Kosten der Dämmung für eine verputzte Mineralwolldämmung gerechnet. Die Kosten für eine hinterlüftete Fassade fallen ca. 30 Prozent höher aus.

Übrige Wände Keine Massnahme

Fenster und Türen Keine Massnahme

Böden Keine Massnahme

Übrige Böden Nachträgliche Dämmung der Kellerdecke mit ca. 10-12cm Dämmstoff. So wird ein U-Wert von 0.20 W/(m²*K) erreicht. Mit einer klaren thermischen Trennung von beheizten und unbeheizten Räumen können erhebliche

Wärmeverluste vermieden werden und der Komfort im darüberliegenden Raum wird gesteigert. (höhere Bodentemperatur).

Wärmebrücken Keine Massnahme

Kategorie Details und Empfehlungen: Gebäudetechnik

Gebäudetechnik Keine Massnahme

Heizung Keine Massnahme
Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 11 kW *

Versorgter Bereich Warmwasser Keine Massnahme

Elektrizität Erstellen einer Indach-Photovoltaikanlage ca. 20 kWp, entspricht ca. 120 m² und erzeugt ca. 19'000 kWh im Jahr. Der Bund unterstützt die Anschaffung einer Photovoltaikanlage mit einer Einmalvergütung. Eine Photovoltaikanlage nach dem Messprinzip der Eigenverbrauchsmessung kann sich, je nach Stromanwendung (Wärmepumpe, Elektromobilität), nach wenigen Jahren rechnen. Mit ausgeklügelten Eigenbedarfsoptimierungen über Regelgeräte lassen sich solche Sonnenstromanlagen auf die Liegenschaftsbedürfnisse optimieren, so dass nur noch wenig Sonnenstrom als Überschuss ins öffentliche Netz eingespeist werden muss.

Lüftung Keine Massnahme

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

Variante B2

Zusätzlich zur Variante B1, dämmen der Backsteinwände und Ersatz der Wärmepumpe durch eine neue Luft/Wasser-WP.

Nutzung Einfamilienhaus (Kat. II)

Anteil [%] / EBF [m²] 100 / 359

Kategorie Details und Empfehlungen: Gebäudehülle

Gebäudehülle Siehe Variante B1

Dächer und Decken Siehe Variante B1

Übrige Decken Keine Massnahme

Wände Siehe Variante B1

Übrige Wände Keine Massnahme

Fenster und Türen Keine Massnahme

Böden Keine Massnahme

Übrige Böden Siehe Variante B1

Wärmebrücken Keine Massnahme

Kategorie Details und Empfehlungen: Gebäudetechnik

Gebäudetechnik Keine Massnahme

Heizung Ersatz der bestehenden Wärmepumpe durch eine neue Wärmepumpe. Sofern Massnahmen an der

Gebäudehülle getroffen wurden, sinkt damit die benötigte Heizleistung und die Vorlauftemperatur des Heizsystems, was die Effizienz der Wärmepumpe verbessert.
Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 7 kW *

Versorgter Bereich Warmwasser Das Warmwasser soll ganzjährig über die Wärmepumpe bereitgestellt werden.

Elektrizität Siehe Variante B1

Lüftung Keine Massnahme

* Die Normheizlast ist ein Richtwert für den Leistungsbedarf der Heizung. Sie beinhaltet nicht zusätzliche Leistungsreserven für die Bereitstellung von Warmwasser sowie für das Aufheizen 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 B1	Variante B2
Baujahr / Renovationsjahr	1975	2023	2023	2023
Energiebezugsfläche Total [m ²]	359	359	359	359
Nutzung	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus
Energieträger Heizung/Warmwasser	Elektrizität	Elektrizität	Elektrizität	Elektrizität
Normheizlast nach SIA 384.201 [kW] Standard Nutzung / Aktuelle Nutzung	13 / 14	11 / 12	11 / 11	7 / 7
Spez. Heizlast nach SIA 380/1 / Grenzwert $P_{n,li,Korr}^1$ [W/m ²] bei effektivem Luftwechsel	33 / 25	28 / 25	26 / 25	16 / 25
Heizung ² [kWh/a]	16'164	13'353	12'387	5736
Warmwasser ³ [kWh/a]	3'497	3'497	3'497	2'501
Elektrizität [kWh/a]	6'162	6'155	6'153	6'137
Lüftung [kWh/a] / Gesamt V/AE	156 / 0.70	156 / 0.70	156 / 0.70	156 / 0.70
Anlagentyp Lüftung	-	-	-	-
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten [CHF]	0	235'225	311'610	424'045
Total Förderbeiträge [CHF]	0	-8'000	-20'892	-26'656
Total Initial-Kosten [CHF]	0	227'225	290'718	397'389
Jährliche Energiekosten [CHF/a]	6'817	3'020	2'764	741
Direkte CO ₂ -Emissionen [kg/(m ² a)]	0	0	0	0
Treibhausgasemissionen [kg/(m ² a)]	9	4	4	1
Etikette Energie für Standardnutzung				

	Ist-Zustand	Variante A	Variante B1	Variante B2
Effizienz Gebäudehülle	E	D	D	B
Effizienz Gesamtenergie	C	B	B	A
Direkte CO ₂ -Emissionen	A	A	A	A

1) Eine Korrektur des Grenzwert $P_{n,li}$ erfolgt allenfalls bei Standard Wetterstationen, die einen minimalen Wert $T_{a,min} < -8$ °C vorweisen. Ein Gesamtgrenzwert des Objekts ist nur ermittelbar für Mischnutzungen, die Gebäudekategorien I-IV betreffen.

2) Der solarthermisch gedeckte Bedarf ist bereits abgezogen

3) Der solarthermisch gedeckte Bedarf sowie die gesamte Elektrizitätsproduktion sind bereits abgezogen

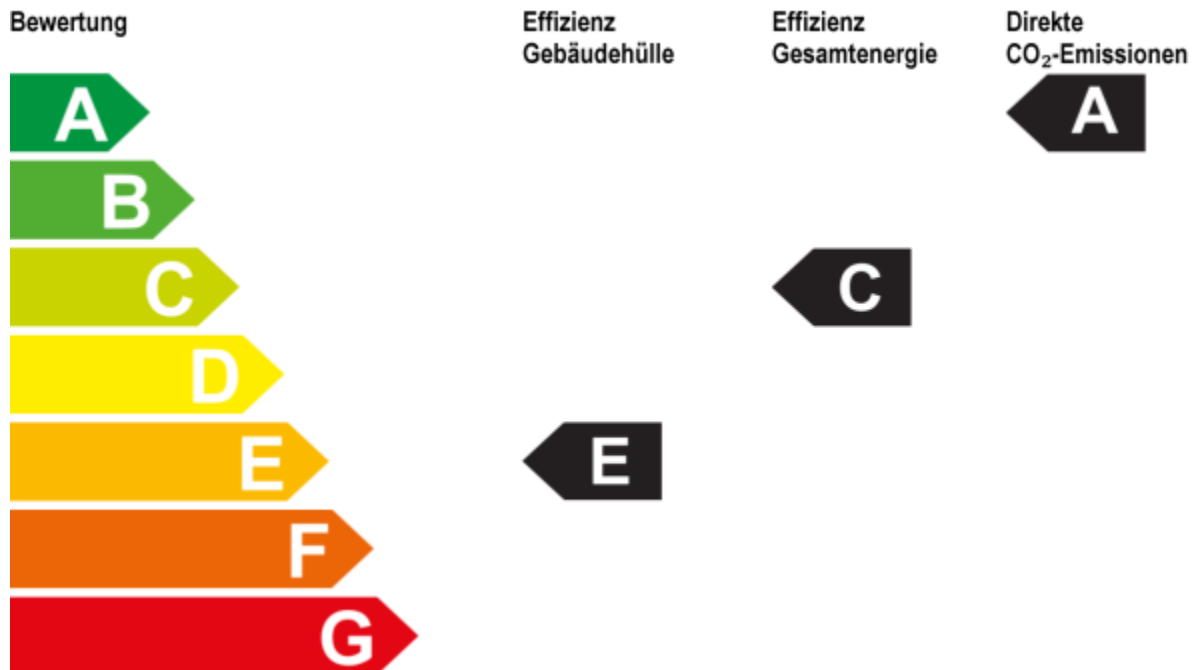
5 Ergebnisse: Kenndaten

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 einzelnen Standard-Nutzungsdaten flächengemittelt über jede Zone berücksichtigt.

Kenndaten aktuell: Berechnung mit effektiven Nutzungsdaten (benutzerdefinierte Werte), zur Information. Nicht auf der Etiketle dargestellt. Bei Mischnutzungen werden die einzelnen benutzerdefinierten Nutzungsdaten flächengemittelt über jede Zone berücksichtigt.

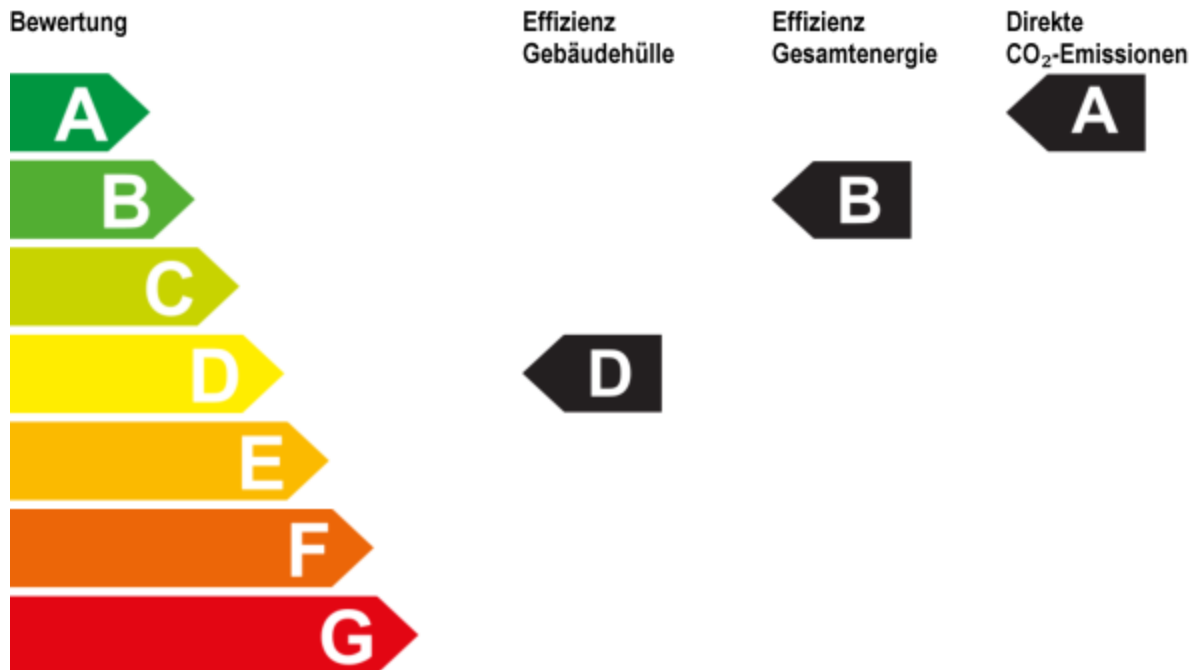
5.1 Energietechnische Kenndaten des Ist-Zustands



	Standard	Aktuell
Kenndaten		
<small>(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)</small>		
Effizienz Gebäudehülle:	100.56	99 kWh/(m ² a)
Effizienz Gesamtenergie:	144.00	192 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr		
<small>(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)</small>		
Elektrizität:	6'162	14'976 kWh/a
Heizung:	16'164	15'923 kWh/a
Warmwasser:	3'497	3'497 kWh/a
PV-Ertrag:	0	0 kWh/a
WKK-Ertrag:	0	0 kWh/a
Emissionen		
Direkte CO ₂ -Emissionen	0.0	0 kg/(m ² a)
Treibhausgasemissionen	9	12 kg/(m ² a)
Gemessener Energieverbrauch pro Jahr		
Elektrizität:		5'000 kWh/a
Heizung/Warmwasser:		19'200 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.

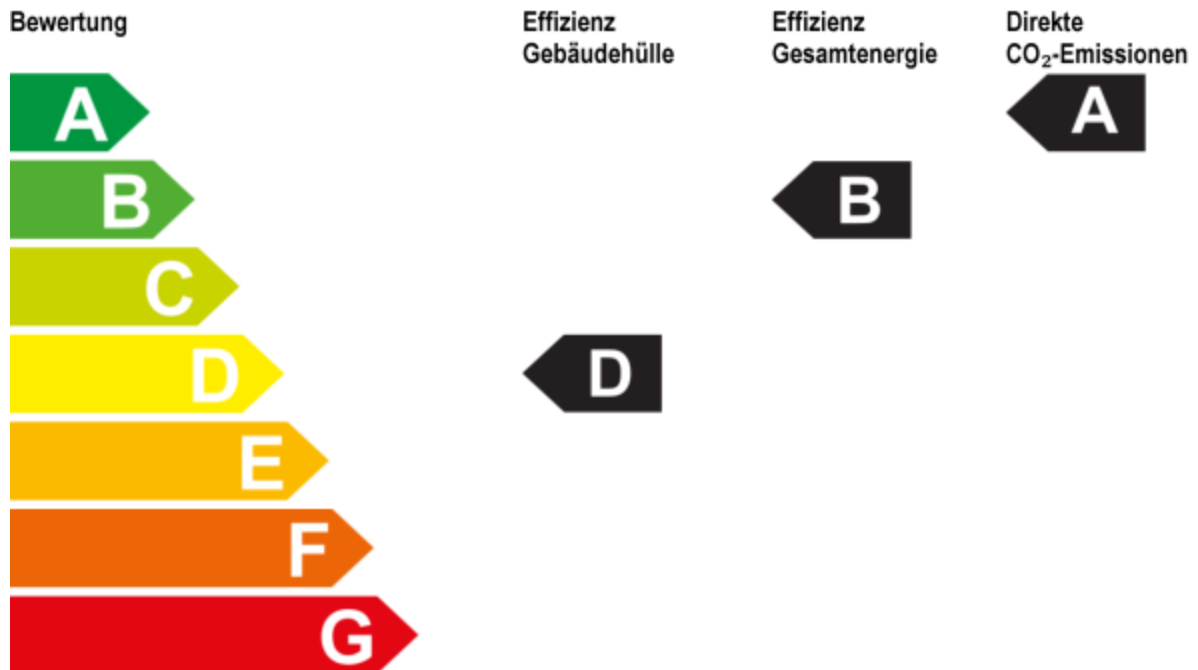
5.2 Energietechnische Kenndaten: Variante A



	Standard	Aktuell
Kenndaten		
(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)		
Effizienz Gebäudehülle:	83.30	82 kWh/(m ² a)
Effizienz Gesamtenergie:	70.00	70 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr		
(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)		
Elektrizität:	6'155	14'968 kWh/a
Heizung:	13'353	13'122 kWh/a
Warmwasser:	3'497	3'497 kWh/a
Resultate aus PVopti oder Minergie Nachweisformular ab 2018 (nur EFH):	-10'450	-19'000 kWh/a
WKK-Ertrag:	0	0 kWh/a
Emissionen		
Direkte CO ₂ -Emissionen	0.0	0 kg/(m ² a)
Treibhausgasemissionen	4	4 kg/(m ² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

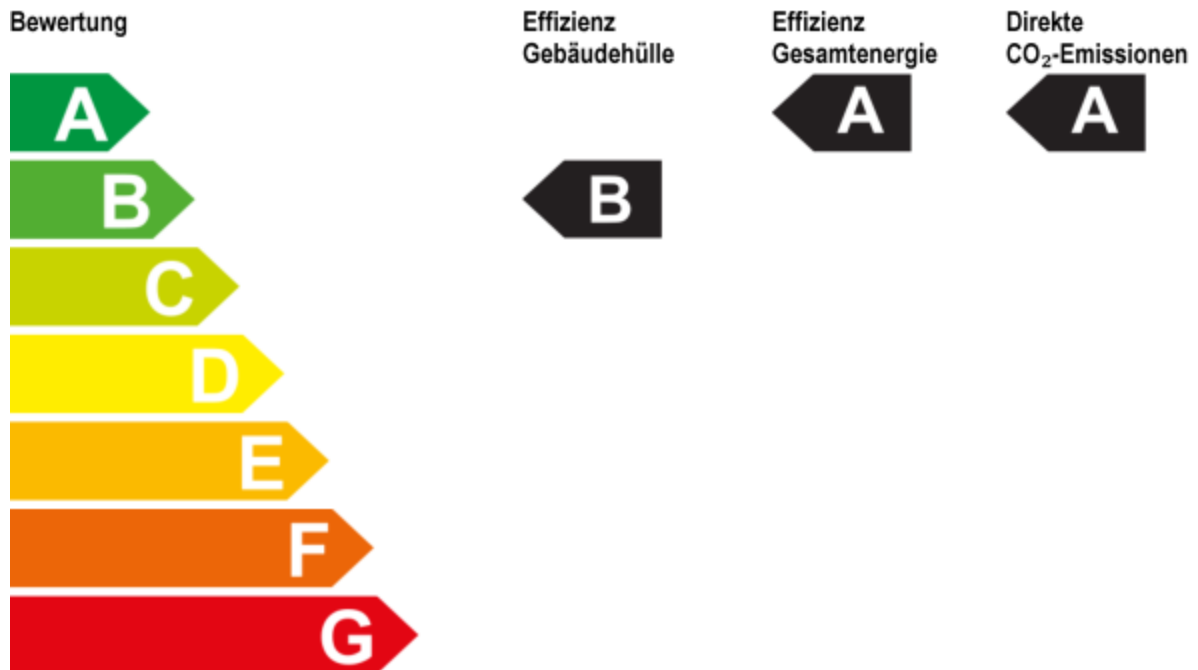
5.3 Energietechnische Kenndaten: Variante B1



	Standard	Aktuell
Kenndaten		
<small>(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)</small>		
Effizienz Gebäudehülle:	77.38	76 kWh/(m ² a)
Effizienz Gesamtenergie:	64.00	65 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr		
<small>(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)</small>		
Elektrizität:	6'153	14'966 kWh/a
Heizung:	12'387	12'160 kWh/a
Warmwasser:	3'497	3'497 kWh/a
Resultate aus PVopti oder Minergie Nachweisformular ab 2018 (nur EFH):	-10'450	-19'000 kWh/a
WKK-Ertrag:	0	0 kWh/a
Emissionen		
Direkte CO ₂ -Emissionen	0.0	0 kg/(m ² a)
Treibhausgasemissionen	4	4 kg/(m ² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

5.4 Energietechnische Kenndaten: Variante B2



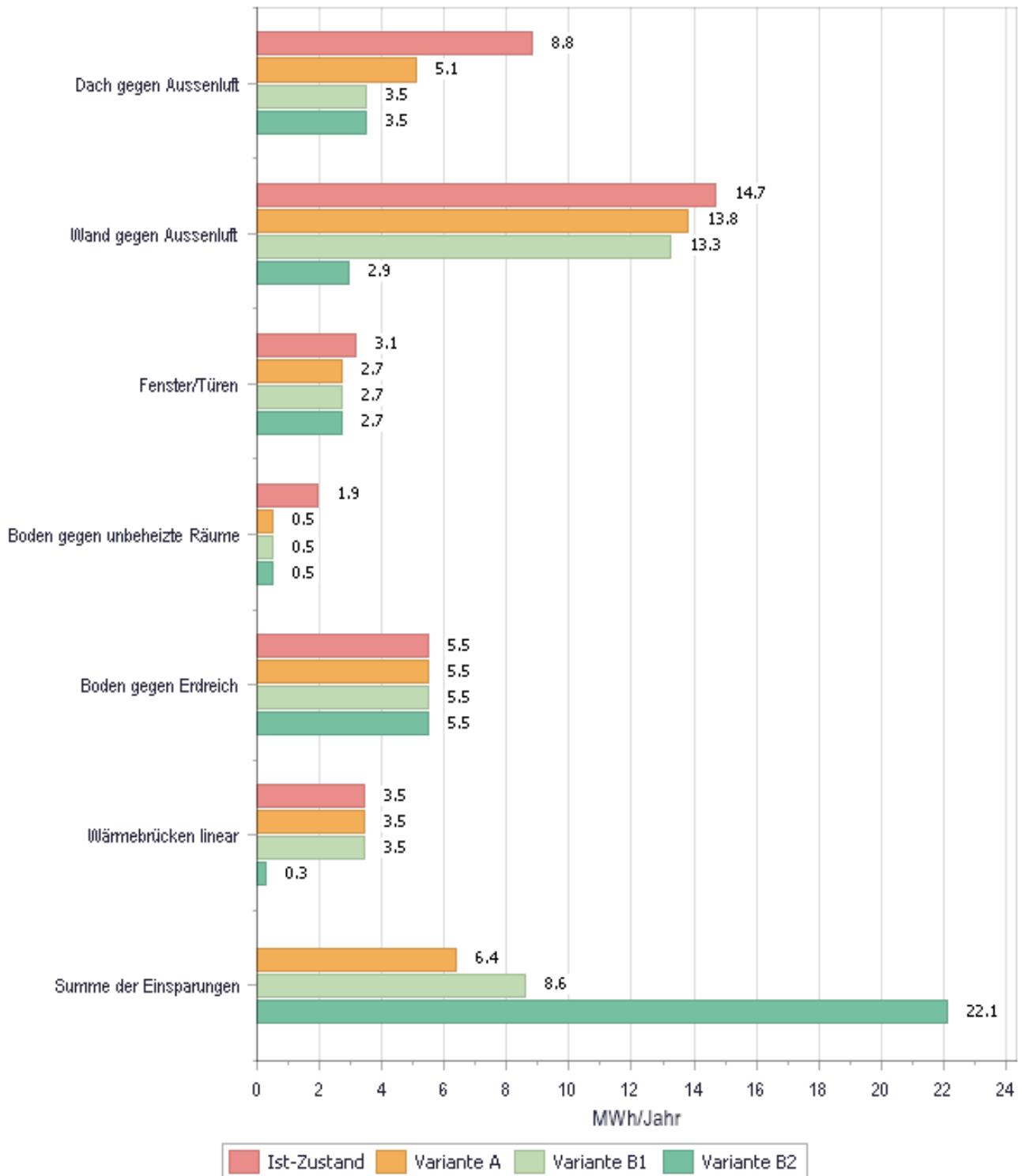
	Standard	Aktuell
Kenndaten		
<small>(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)</small>		
Effizienz Gebäudehülle:	41.31	40 kWh/(m ² a)
Effizienz Gesamtenergie:	22.00	22 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr		
<small>(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)</small>		
Elektrizität:	6'137	14'950 kWh/a
Heizung:	5'736	5'543 kWh/a
Warmwasser:	2'501	2'501 kWh/a
Resultate aus PVopti oder Minergie Nachweisformular ab 2018 (nur EFH):	-10'450	-19'000 kWh/a
WKK-Ertrag:	0	0 kWh/a
Emissionen		
Direkte CO ₂ -Emissionen	0.0	0 kg/(m ² a)
Treibhausgasemissionen	1	1 kg/(m ² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

6 Transmissionswärmeverluste

Diese Tabelle zeigt die Effizienzverbesserung bzw. die Reduktion der Wärmeverluste der betrachteten Bauteile pro Jahr, wenn die Sanierungsmassnahmen umgesetzt werden.

6.1 Bei Standard Nutzungsdaten



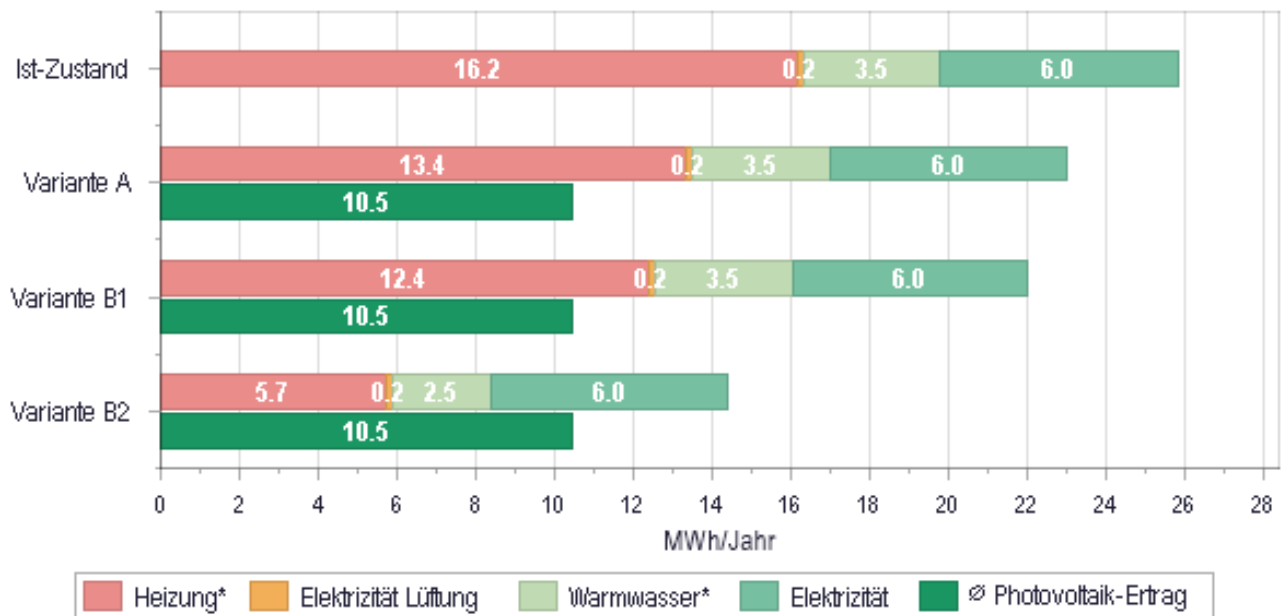
7 Übersicht Endenergie

Die Effizienz der Gesamtenergie entspricht in der Regel der Effizienz der Gebäudehülle. Das zeigt die Wichtigkeit der Wärmedämmung für die Energiebilanz.

Die Gebäudehülle befindet sich in einem guten Zustand. Die Effizienz ist jedoch ungenügend. Mit einer umfassenden energetischen Modernisierung der Gebäudehülle sind erhebliche Einsparungen möglich.

Diese lohnen sich jedoch meistens erst, wenn das Lebensende der Bauteile erreicht wurde oder in Zusammenhang mit anstehenden Unterhaltsarbeiten.

7.1 Bei Standard Nutzungsdaten:

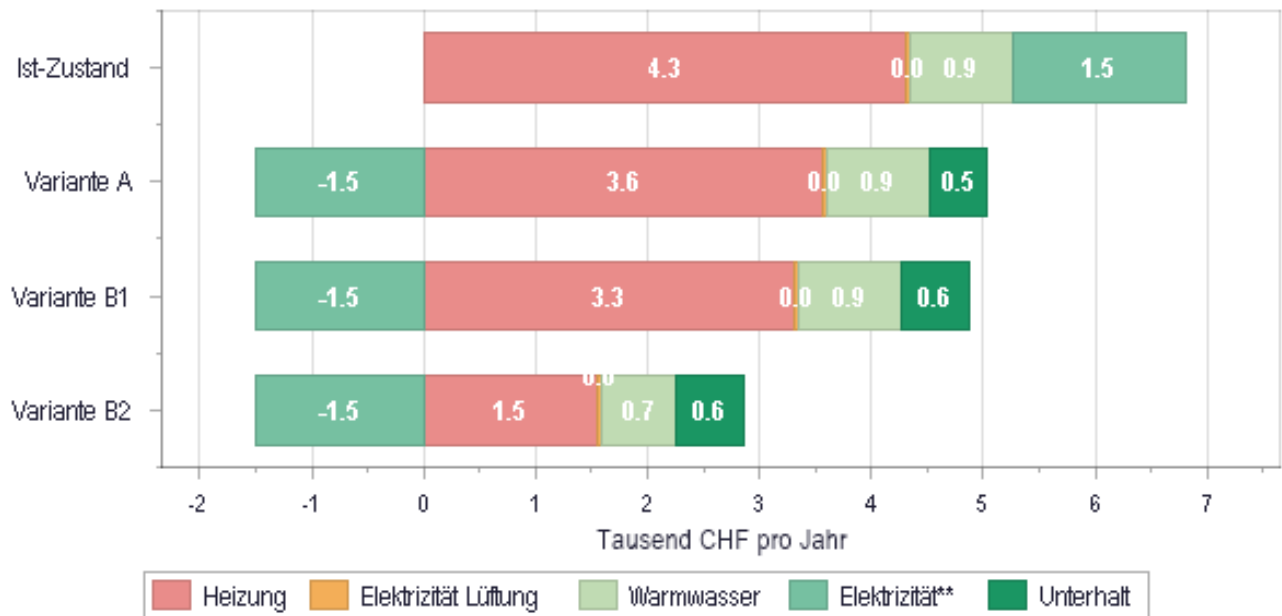


* Der solarthermisch gedeckte Bedarf ist bereits abgezogen

8 Jährliche Energiekosten

Die Energiepreise sind seit einem Jahr sehr volatil und teilweise sehr stark gestiegen. Vorhersagen für zukünftige Energiepreise sind sehr schwer zu treffen. Im vorliegenden Bericht wurde mit den aktuell gültigen Energiepreisen gerechnet. In Ihrem Fall sind nur die Strompreise relevant. Diese bleiben sicher bis Ende Jahr bestehen. Ob es eine Strompreiserhöhung auf 2024 gibt, bleibt abzuwarten.

8.1 Bei Standard Nutzungsdaten:



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

9 Minergie Systemerneuerung

Für eine einfache aber hochwertige energetische Erneuerung von Wohnbauten bietet Minergie fünf Systemlösungen an. Die erfolgreiche Umsetzung eines Systems führt zu einem Minergiezertifikat. Die fünf Systemlösungen kombinieren Massnahmen an der Gebäudehülle, der Wärmeerzeugung, der steuerbaren Lüfterneuerung und der Elektrizität.

Durch die Zertifizierung nach Minergie können weitere Fördergelder geltend gemacht werden.

9.1 Ist-Zustand



	System 1	System 2	System 3	System 4	System 5
Gebäudehülle	B <input checked="" type="checkbox"/>	C			<input checked="" type="checkbox"/>
Wärmeerzeugung	Erneuerbare Energien (z. B. Wärmepumpe ^[1] , Fernwärme ^[2] , Holz)				<input checked="" type="checkbox"/>
Lufterneuerung	Grundlüftung zulässig, Wärmerückgewinnung (WRG) empfohlen			WRG-Pflicht ^[3]	<input checked="" type="checkbox"/>
Elektrizität	Photovoltaik empfohlen	40 % der möglichen Einsparungen oder PV-Anlage mit mind. 5 Wp pro m ² Energiebezugsfläche			<input checked="" type="checkbox"/>
GEAK Gesamtenergie	B				<input checked="" type="checkbox"/>

[1] Für Luft-Wasser-Wärmepumpen ist für den Minergie-Nachweis eine Vorlauftemperatur von maximal 35°C erforderlich.

[2] Zulässiger fossiler Anteil in der Fernwärme maximal 50 %

[3] Für System 4 gilt WRG-Pflicht

Für System 1 bestehen keine Anforderungen an die Elektrizität

9.2 Variante A



Gebäudehülle	B	×	C	×
Wärmeerzeugung	Erneuerbare Energien (z. B. Wärmepumpe ^[1] , Fernwärme ^[2] , Holz)			×
Lufterneuerung	Grundlüftung zulässig, Wärmerückgewinnung (WRG) empfohlen		WRG-Pflicht ^[3]	×
Elektrizität	Photovoltaik empfohlen	40 % der möglichen Einsparungen oder PV-Anlage mit mind. 5 Wp pro m ² Energiebezugsfläche		✓
GEAK Gesamtenergie	B			✓
Gesamtfläche nach Modernisierung	Die EBF darf nicht grösser sein als 150 % der EBF des Ist-Zustands.			✓

[1] Für Luft-Wasser-Wärmepumpen ist für den Minergie-Nachweis eine Vorlauftemperatur von maximal 35°C erforderlich.

[2] Zulässiger fossiler Anteil in der Fernwärme maximal 50 %

[3] Für System 4 gilt WRG-Pflicht

Für System 1 bestehen keine Anforderungen an die Elektrizität

9.3 Variante B1



Gebäudehülle	B	×	C	×
Wärmeerzeugung	Erneuerbare Energien (z. B. Wärmepumpe ^[1] , Fernwärme ^[2] , Holz)			×
Lufterneuerung	Grundlüftung zulässig, Wärmerückgewinnung (WRG) empfohlen		WRG-Pflicht ^[3]	×
Elektrizität	Photovoltaik empfohlen	40 % der möglichen Einsparungen oder PV-Anlage mit mind. 5 Wp pro m ² Energiebezugsfläche		✓
GEAK Gesamtenergie	B			✓
Gesamtfläche nach Modernisierung	Die EBF darf nicht grösser sein als 150 % der EBF des Ist-Zustands.			✓

[1] Für Luft-Wasser-Wärmepumpen ist für den Minergie-Nachweis eine Vorlauftemperatur von maximal 35°C erforderlich.

[2] Zulässiger fossiler Anteil in der Fernwärme maximal 50 %

[3] Für System 4 gilt WRG-Pflicht

Für System 1 bestehen keine Anforderungen an die Elektrizität

9.4 Variante B2



Gebäudehülle	B ✓	C ✓
Wärmeerzeugung	Erneuerbare Energien (z. B. Wärmepumpe ^[1] , Fernwärme ^[2] , Holz) ✓	
Lufterneuerung	Grundlüftung zulässig, Wärmerückgewinnung (WRG) empfohlen	WRG-Pflicht ^[3] ✗
Elektrizität	Photovoltaik empfohlen ✓	40 % der möglichen Einsparungen oder PV-Anlage mit mind. 5 Wp pro m ² Energiebezugsfläche ✓
GEAK Gesamtenergie	B ✓	
Gesamtfläche nach Modernisierung	Die EBF darf nicht grösser sein als 150 % der EBF des Ist-Zustands. ✓	

[1] Für Luft-Wasser-Wärmepumpen ist für den Minergie-Nachweis eine Vorlauftemperatur von maximal 35°C erforderlich.

[2] Zulässiger fossiler Anteil in der Fernwärme maximal 50 %

[3] Für System 4 gilt WRG-Pflicht

Für System 1 bestehen keine Anforderungen an die Elektrizität

Die Variante "Variante B2" erfüllt folgende Anforderungen für eine Minergie Systemerneuerung:

- die GEAK Gebäudehülle gemäss Minergie System 1-5
- die Wärmeerzeugung gemäss Minergie System 1-5
- die Elektrizität gemäss Minergie System 2-5
- die GEAK Gesamtenergie gemäss Minergie System 1-5
- die Gesamtfläche nach Modernisierung gemäss Minergie System 1-5

Folgende Anforderungen sind nicht erfüllt:

- die Lufterneuerung gemäss Minergie System 1-5

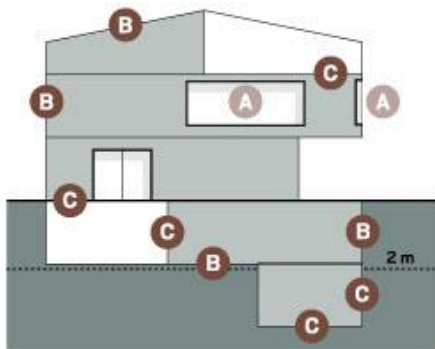
Prüfen Sie mit entsprechenden weiteren Massnahmen eine Minergie Systemerneuerung. Mit dem Minergie Nachweistool Systemerneuerung (https://www.minergie.ch/media/190103_systemerneuerung_nwf_2019.1_de_1.xlsx) können Sie den vollständigen Nachweis inkl. sommerlichem Wärmeschutz erbringen.

Erweiterungen bis und mit 50 % erweiterte EBF im Verhältnis zum Bestand haben folgende Anforderungen zu erfüllen:

- U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ und UW-Wert Fenster $\leq 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Komfortlüftung oder Einzelraumlüftungsgerät mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung
- Eigenstromproduktion von 10 Wp pro m² EBF für den Neubauanteil

10 Förderbeiträge

Die folgenden Beträge wurden aufgrund des Ausmasses für den GEAK Plus-Bericht berechnet und haben informativen Charakter. Die genauen Beträge ergeben sich nach dem Ausmass des Bauprojektes und den zum Zeitpunkt der Gesuchseingabe gültigen Beiträgen. Ein Gesuch muss immer vor Baubeginn eingereicht werden! Trotz sorgfältiger Abklärung kann kein Anspruch auf Vollständigkeit abgeleitet werden.



Fenster (A)	0 CHF/m ²	U _g * ≤ 0.70 W/(m ² K)
Bauteile gegen Aussenluft (B)	40 CHF/m ²	U _e ≤ 0.20 W/(m ² K)
Bauteile gegen unbeheizte Räume (C)	0 CHF/m ²	U _u ≤ 0.25 W/(m ² K)
* U _g = U-Wert Glas Abstandhalter Kunststoff/ Edelstahl		
Minimaler Förderbeitrag		1'000 CHF

10.1 Variante A

10.1.1 Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Keine Subventionen

10.1.2 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Anzahl [—]	Fördersatz [CHF/Einheit]	Betrag [CHF]
PV-Anlage ca. 20kWp Aufdach (PH-1)	EIV ab 01.04.2023	1	8'000	8'000
Total				8'000

10.2 Variante B1

10.2.1 Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Typ	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Betrag [CHF]
B1 (Steildach)	Steildach Aussendämmung (Da-1)	121.7	0.15	4'868
B1 (Steildach)	Steildach Aussendämmung (Da-2)	121.4	0.15	4'856
B2 (Aussenwand)	Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung (W-1)	29.6	0.15	1'184
B2 (Aussenwand)	Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung (W-2)	29.6	0.15	1'184
Total				12'092

10.2.2 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Anzahl [—]	Fördersatz [CHF/Einheit]	Betrag [CHF]
-------------	-----------------	------------	--------------------------	--------------

PV-Anlage ca. 20kWp Indach (PH-1)	EIV ab 01.04.2023	1	8'800	8'800
Total				8'800

10.3 Variante B2

10.3.1 Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Typ	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Betrag [CHF]
B1 (Steildach)	Steildach Aussendämmung (Da-1)	121.7	0.15	4'868
B1 (Steildach)	Steildach Aussendämmung (Da-2)	121.4	0.15	4'856
B2 (Aussenwand)	Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung (W-1)	29.6	0.15	1'184
B2 (Aussenwand)	Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung (W-2)	29.6	0.15	1'184
B2 (Aussenwand)	Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade) (W-3)	44.5	0.15	1'780
B2 (Aussenwand)	Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade) (W-4)	27.8	0.15	1'112
B2 (Aussenwand)	Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade) (W-5)	44.0	0.15	1'760
B2 (Aussenwand)	Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade) (W-6)	27.8	0.15	1'112
Total				17'856

10.3.2 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Anzahl [—]	Fördersatz [CHF/Einheit]	Betrag [CHF]
PV-Anlage ca. 20kWp Indach (PH-1)	EIV ab 01.04.2023	1	8'800	8'800
Total				8'800

11 Gesamtkosten der Massnahmen

[Alle Kosten in CHF]

	Variante A	Variante B1	Variante B2
Dächer und Decken	85'085	121'550	121'550
Wände	20'720	26'640	77'075
Fenster und Türen	9'900	9'900	9'900
Böden	5'520	5'520	5'520
Wärmebrücken	0	0	0
Gebäudehülle	121'225	163'610	214'045

Heizung/Warmwasser	0	0	30'000
Lüftung	0	0	0
Heizung, Warmwasser, Lüftung	0	0	30'000

Geräte und Installationen	0	0	0
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0
Weitere Verbraucher	0	0	0
Photovoltaik	50'000	60'000	60'000
Elektrizität gesamt	50'000	60'000	60'000

Vorbereitungs- und Anpassungsarbeiten ¹	4'000	5'500	7'500
Planungskosten ²	16'000	22'000	30'000
Gebühren, Bewilligungen ³	4'000	5'500	7'500
Weiteres ⁴	8'000	11'000	15'000
Projektbezogene Kosten gesamt	32'000	44'000	60'000

Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	203'225	267'610	364'045
Total Förderbeiträge⁵	-8'000	-20'892	-26'656
Total Initial-Kosten	195'225	246'718	337'389

Der Beratungsbericht ersetzt keine Baufachperson, wie z. B. einen Bauphysiker oder einen Architekten, bei der Umsetzung.

Die im Bericht genannten Preise sind grobe Richtpreise und können im Einzelfall stark von den tatsächlichen Ausführungspreisen abweichen. Der Berater bzw. Anwender dieser Software kann für die im Bericht ermittelten Richtpreise keine Verantwortung übernehmen. Die im Bericht angegebenen Preise sind als grobe Entscheidungs-Hilfe zu verstehen und basieren auf gemittelten Erfahrungswerten.

¹⁾ 2.5% der Projektkosten

²⁾ 10% der Projektkosten

³⁾ 2.5% der Projektkosten

⁴⁾ 5% der Projektkosten

⁵⁾ Das Gesuch muss vor Baubeginn eingereicht werden. Detaillierte Förderbedingungen sowie das Gesuchformular zum Herunterladen finden Sie auf www.dasgebäudeprogramm.ch sowie www.energiefranken.ch

12 Finanzierung der Massnahmen

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

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

12.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Standardnutzung

[Alle Kosten in CHF]

	Variante A	Variante B1	Variante B2
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	203'225	267'610	364'045
Summe der Zusatzinvestitionen und Restwertgutschriften über Betrachtungsdauer*	-46'677	-63'311	-81'029
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	-8'000	-16'062	-18'944
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer	148'548	188'237	264'073
Barwert der Energiekosteneinsparung über Betrachtungsdauer	-85'893	-91'191	-133'141
Netto-Gesamtinvestition über Betrachtungsdauer	62'655	97'046	130'932

*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 Geräteersatz nach 10 Jahren kostet über 25 Jahre betrachtet nochmals 1.5 Mal so viel). Umgekehrt muss ein noch bestehender Restwert am Ende des Betrachtungszeitraums, für Massnahmen die eine längere Nutzungsdauer haben, 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 B1	Variante B2
Barwert Unterhaltskosten über Betrachtungsdauer	0	12'500	15'000	15'000
Barwert Kosten Total (Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer - Förderbeiträge + Barwert Energiekosten + Barwert Unterhaltskosten)	141'376	216'532	253'422	287'308
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	-75'155	-112'046	-145'932

(Kalkulationszinssatz: 2.0 %. Allg. jährliche Teuerung: 2.0 %. Jährliche Energiepreis-Teuerung: 0.5 %. 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.

Nicht in der Rechnung berücksichtigt ist die Komfortsteigerung, da sie sich nicht in Zahlen messen lässt. Sie ist aber direkt spürbar und steigert den Wert Ihres Gebäudes nachhaltig.

Ebenfalls nicht berücksichtigt ist die, je nach Situation, erhebliche Steuerersparnis: Damit kann die Steuerprogression gebrochen werden. Zu beachten ist, dass die Arbeiten dann grundsätzlich auch gestaffelt ausgeführt werden müssen.

Kosten für Energiespar- und Umweltschutzmassnahmen sowie zur Erzeugung und Nutzung von erneuerbarer Energie, können in dem Meisten Kantonen von der Einkommenssteuer abgezogen werden, auch wenn die Investitionen eine Wertvermehrung darstellen. Je nach Höhe des steuerbaren Einkommens und der Höhe der abzugsberechtigten Unterhaltskosten lohnt sich die Staffelung der Unterhaltsarbeiten auf zwei, allenfalls drei Steuerperioden.

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 in der Regel fast einem Neubau.

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

Effizienz der Gebäudehülle, Effizienz der Gesamtenergie

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

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

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

Direkte CO₂-Emissionen

Die Klassierung der **direkten CO₂-Emissionen** zeigt an, wie viel CO₂ vom Gebäude für Raumwärme und Warmwasser emittiert wird. Dies ist abhängig davon, wie viel erneuerbare Energien eingesetzt werden und wie hoch die Energieeffizienz ist. Null CO₂-Emissionen entsprechen der Klasse A, der Klassenwechsel geschieht in Schritten von 5 kg/(m²a). Vorgelagerte Emissionen, zum Beispiel für die Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugung, werden nicht berücksichtigt. Diese vorgelagerten Emissionen werden im GEAK zusammen mit den direkten CO₂-Emissionen als Treibhausgasemissionen ausgewiesen, haben aber keinen Einfluss auf die Klassierung.

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 (kWh/m²). 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 **Aussenluftvolumenstrom** V/AE in $m^3/(h \cdot m^2)$ 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 Aussenluftvolumenstrom 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 $0.7 m^3/(h \cdot m^2)$ 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 Energiedirektorenkonferenz (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:		
Kohlebrickets	8.10	8.10	kWh/kg	1.40	1.40	CHF/kg	17.28
Elektrizität (HT)	1.00	1.00	kWh/kWh	29.00	30.00	Rp./kWh	29.00
Elektrizität (MT)	1.00	1.00	kWh/kWh	26.40	25.00	Rp./kWh	26.40
Elektrizität (NT)	1.00	1.00	kWh/kWh	23.80	20.00	Rp./kWh	23.80
Elektrizität (Wärmepumpe)	1.00	1.00	kWh/kWh	25.00	25.00	Rp./kWh	25.00
Biogas	11.20	11.20	kWh/m ³	20.00	20.00	Rp./kWh	20.00
Erdgas	11.20	11.20	kWh/m ³	15.00	15.00	Rp./kWh	15.00
Fernwärme Anteil fossil <= 25 %	1.00	1.00	kWh/kWh	15.00	15.00	Rp./kWh	15.00
Fernwärme Anteil fossil <= 50 % (Kehrrichtwärme)	1.00	1.00	kWh/kWh	15.00	15.00	Rp./kWh	15.00
Fernwärme Anteil fossil <= 75 %	1.00	1.00	kWh/kWh	15.00	15.00	Rp./kWh	15.00
Fernwärme Anteil fossil > 75 %	1.00	1.00	kWh/kWh	15.00	15.00	Rp./kWh	15.00
Heizöl	10.40	10.40	kWh/l	1.30	1.30	CHF/l	12.50
Holzpellets	5.30	5.30	kWh/kg	0.50	0.50	CHF/kg	9.43
Holzsnitzel	4.20	4.20	kWh/kg	60.00	60.00	CHF/Sm ³	5.71
Stückholz	4.80	4.80	kWh/kg	170.00	170.00	CHF/Ster	7.08

B.1.2. Zinsen und Teuerung

Regionaler Faktor	1.0
Kalkulationszinssatz	2.0 %
Allg. jährliche Teuerung	2.0 %
Jährliche Energiepreis-Teuerung	0.5 %
Betrachtungsdauer	25 Jahre

B.1.3. Beitragssätze Förderprogramme

Fenster (A)	0 CHF/m ²	U _g * ≤	0.70 W/(m ² K)
Bauteile gegen Aussenluft (B)	40 CHF/m ²	U _e ≤	0.20 W/(m ² K)
Bauteile gegen unbeheizte Räume (C)	0 CHF/m ²	U _u ≤	0.25 W/(m ² K)
Minimaler Förderbeitrag	1'000 CHF		

Anhang C. Details der Erneuerungsvarianten

C.1. Massnahmen, Variante A

Dämmen vom Schutzraum und Keller, Ersatz der Holztüre im Technikraum, Dachsanierung von Innen, Dämmen der Holzständerwände von Innen und installation einer ca. 20 kWp Photovoltaik-Anlage Aufdach auf dem Südostdach.

C.1.1. Gebäudehülle

Die Gebäudehülle soll möglichst lückenlos mit einer wirksamen Dämmschicht versehen werden. Wir empfehlen, die Bedingungen für die Förderung beim Bund anzustreben oder besser zu dämmen. Wir schlagen grundsätzlich vor, die Zielwerte nach SIA zu erreichen. Diese gehen über die gesetzlichen Grenzwerte hinaus, sind mit den heutigen Materialien gut erreichbar. Die dafür notwendigen Dämmstärken variieren je nach gewähltem Dämmprodukt. Die gesetzlichen Grenzwerte finden Sie unter Punkt 2.2.

C.1.1.1 Dächer und Decken

Das Dach wird mit einer wirksamen Dämmschicht versehen. Von innen wird zwischen den Sparren eine Dämmschicht und darüber eine Dampfbremse angebracht. Die eigentliche Dachkonstruktion wird so nicht tangiert. Darüber wird ein Rost als Installationsebene erstellt, welche ebenfalls ausgedämmt wird (entschärft die Wärmebrücke durch die Sparren und verbessert den sommerlichen Wärmeschutz). Die Dämmstärke und damit die Güte des neuen Wärmedurchganges (neuer U-Wert) ist mit dieser Variante begrenzt.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Da-1	Steildach Innendämmung	121.7	0.22
Da-2	Steildach Innendämmung	121.4	0.22

C.1.1.2 Wände

Weil das Dach von Innen saniert wird, ist eine Innendämmung der Aussenwände vorgeschlagen, um die Möglichen Einsparungen aufzuzeigen, welche, mit einem U-Wert von 0.22 W/(m²*K) erreicht werden können.

Innendämmungen erfordern eine genaue Planung und Umsetzung. Speziell Durchdringungen und Anschlüsse an andere Bauteile sind genau zu betrachten. Die Dicke/Dämmstärke der Innendämmung ist ebenfalls sorgfältig zu berechnen, damit im, danach auf der Kaltseite liegenden Mauerwerk, keine Schäden entstehen.

Wir empfehlen das beiziehen eines erfahrenen Architekten-/Bauphysikers.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
W-1	Aussenwand Holzständerkonstruktion Innendämmung	29.6	0.25
W-2	Aussenwand Holzständerkonstruktion Innendämmung	29.6	0.25

C.1.1.3 Fenster und Türen

Keine Massnahme

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	g-Wert [—]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>				
Fe-3	Türe Technikraum neu	2.1	1.20	0.00
Fe-11	Dachfenster neu 3-fach Wärmeschutzverglasung	0.3	0.90	0.50

C.1.1.4 Übrige Böden

Nachträgliche Dämmung der Kellerdecke mit ca. 10-12cm Dämmstoff. So wird ein U-Wert von 0.20 W/(m²*K) erreicht. Mit einer klaren thermischen Trennung von beheizten und unbeheizten Räumen können erhebliche Wärmeverluste vermieden werden und der Komfort im darüberliegenden Raum wird gesteigert. (höhere Bodentemperatur).

Kellerdecken lassen sich einfach nachdämmen. Bestehende Installationen wie Wasserleitungen, Elektroleitungen und Abzweigdosen sollten zugänglich bleiben. Durch die Dämmung reduziert sich die Temperatur im Keller, was bei hoher Feuchte ein regelmässiges Lüften bedingt.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Bx-1	Kellerdecke neu gedämmt	26.0	0.20
Bx-2	Schutzraumdecke neu gedämmt	10.8	0.20

C.1.2. Gebäudetechnik

Keine Massnahme

12.1.1 Photovoltaik

Kürzel	Bezeichnung
PH-1	PV-Anlage ca. 20kWp Aufdach

C.2. Massnahmen, Variante B1

Dämmen vom Schutzraum und Keller, Ersatz der Holztüre im Technikraum, Dachsanierung von aussen, dämmen der Holzständerwände von Aussen und installation einer ca. 20 kWp Photovoltaik-Anlage Indach auf dem Südostdach.

C.2.1. Gebäudehülle

Siehe Variante A1

C.2.1.1 Dächer und Decken

Dachsanierung von aussen. Das gesamte Steildach wird zwischen den Sparren ausgedämmt und mit ca. 10 cm überdämmt (entschärft die Wärmebrücke durch die Sparren und verbessert den sommerlichen Wärmeschutz). So wird ein U-Wert von 0.15 W/(m²*K) erreicht (entspricht ca 30 cm Dämmung).

Bauliche Massnahmen am Dach lassen sich ideal mit der Erstellung einer neuen Photovoltaik-Anlage kombinieren. Dadurch sind kostengünstige Lösungen möglich. Im mindesten soll der Anschluss vorgesehen werden.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Da-1	Steildach Aussendämmung	121.7	0.15
Da-2	Steildach Aussendämmung	121.4	0.15

C.2.1.2 Wände

Alle 25 bis 30 Jahre ist eine Erneuerung der Fassadenoberfläche angezeigt (Anstrich, Verkleidung, Verputz). Zu diesem Zeitpunkt ist zu klären, ob eine umfassende Erneuerung mit energetischer Optimierung möglich ist. Die ohnehin anfallenden Kosten (u.a. für Fassadengerüste) sollen bestmöglich genutzt werden.

Eine Aussenwärmedämmung verändert das Erscheinungsbild des Hauses. Die Fassade bietet viele Gestaltungsmöglichkeiten, die am besten mit einem Architekten besprochen werden. Die Dämmung sollte bis mind. 30 cm unter der Unterkante der Kellerdecke bzw. bis aufs Fundament hinuntergezogen werden. Die Dämmung muss an angrenzende Dämmungen (Dach/Decke + Kellerdecke sowie Fenster)

anschiessen. Die Leibung der Fenster und Türen sollte mit einbezogen werden.

Im vorliegenden Bericht wurden die Kosten der Dämmung für eine verputzte Mineralwollämmung gerechnet. Die Kosten für eine hinterlüftete Fassade fallen ca. 30 Prozent höher aus.

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
W-1	Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung	29.6	0.15
W-2	Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung	29.6	0.15

C.2.1.3 Fenster und Türen

Keine Massnahme

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	g-Wert [—]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>				
Fe-3	Türe Technikraum neu	2.1	1.20	0.00
Fe-11	Dachfenster neu 3-fach Wärmeschutzverglasung	0.3	0.90	0.50

C.2.1.4 Übrige Böden

Nachträgliche Dämmung der Kellerdecke mit ca. 10-12cm Dämmstoff. So wird ein U-Wert von 0.20 W/(m²*K) erreicht. Mit einer klaren thermischen Trennung von beheizten und unbeheizten Räumen können erhebliche Wärmeverluste vermieden werden und der Komfort im darüberliegenden Raum wird gesteigert. (höhere Bodentemperatur).

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Bx-1	Kellerdecke neu gedämmt	26.0	0.20
Bx-2	Schutzraumdecke neu gedämmt	10.8	0.20

C.2.2. Gebäudetechnik

Keine Massnahme

12.1.2 Photovoltaik

Kürzel	Bezeichnung
PH-1	PV-Anlage ca. 20kWp Indach

C.3. Massnahmen, Variante B2

Zusätzlich zur Variante B1, dämmen der Backsteinwände und Ersatz der Wärmepumpe durch eine neue Luft/Wasser-WP.

C.3.1. Gebäudehülle

Siehe Variante B1

C.3.1.1 Dächer und Decken

Siehe Variante B1

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			

Da-1	Steildach Aussendämmung	121.7	0.15
Da-2	Steildach Aussendämmung	121.4	0.15

C.3.1.2 Wände

Siehe Variante B1

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
W-1	Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung	29.6	0.15
W-2	Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung	29.6	0.15
W-3	Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade)	44.5	0.15
W-4	Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade)	27.8	0.15
W-5	Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade)	44.0	0.15
W-6	Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade)	27.8	0.15

C.3.1.3 Fenster und Türen

Keine Massnahme

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	g-Wert [—]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>				
Fe-3	Türe Technikraum neu	2.1	1.20	0.00
Fe-11	Dachfenster neu 3-fach Wärmeschutzverglasung	0.3	0.90	0.50

C.3.1.4 Übrige Böden

Siehe Variante B1

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Bx-1	Kellerdecke neu gedämmt	26.0	0.20
Bx-2	Schutzraumdecke neu gedämmt	10.8	0.20

C.3.1.5 Lineare Wärmebrücken

Kürzel	Bezeichnung	Länge [m]	Psi-Wert [W/(mK)]
WL-2	Gebäudesockel (gut) (Psi-Wert: 0.05)	55.40	0.05
WL-1	Fensteranschlag (Psi-Wert: 0.15)	75.00	0.15

C.3.2. Gebäudetechnik

Keine Massnahme

C.3.2.1 Wärmerezeuger

Kürzel	Bezeichnung
WE-1	Luft/Wasser-WP
WE-2	Heizeinsatz-Sommerbetrieb-WP

C.3.2.2 Warmwasser

Das Warmwasser soll ganzjährig über die Wärmepumpe bereitgestellt werden.

Kürzel	Bezeichnung	WE-1
WW-1	BWW	100 %

12.1.3 Photovoltaik

Kürzel	Bezeichnung
PH-1	PV-Anlage ca. 20kWp Indach

Anhang D. Detaillierte Ergebnisse

Im Hauptteil des Berichts 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 Nutzung

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B1	Variante B2	Einheit
Raumtemperatur mit Regelungszuschlag	20	20	20	20	°C
Thermische Gebäudehüllfläche	635	635	635	635	m ²
Gebäudehüllzahl	1.77	1.77	1.77	1.77	–
Dach gegen Aussenluft	24.63	14.26	9.72	9.72	kWh/(m ² a)
Decke gegen unbeheizte Räume	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Dach/Decke gegen Erdreich	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Decke gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Wand gegen Aussenluft	40.88	38.52	36.94	8.13	kWh/(m ² a)
Wand gegen unbeheizte Räume	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Wand gegen Erdreich	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Wand gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Boden gegen Aussenluft	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Boden gegen unbeheizte Räume	5.33	1.37	1.37	1.37	kWh/(m ² a)
Boden gegen Erdreich	15.31	15.31	15.31	15.31	kWh/(m ² a)
Boden gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Fenster horizontal	0.16	0.07	0.07	0.07	kWh/(m ² a)
Fenster Süd	1.82	1.82	1.82	1.82	kWh/(m ² a)
Fenster Südost	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Fenster Südwest	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Fenster Ost	1.76	1.76	1.76	1.76	kWh/(m ² a)
Fenster West	1.76	1.76	1.76	1.76	kWh/(m ² a)
Fenster Nord	3.24	2.23	2.23	2.23	kWh/(m ² a)
Fenster Nordost	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Fenster Nordwest	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Fenster/Türe gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Wärmebrücken linear	9.64	9.64	9.64	0.74	kWh/(m ² a)
Wärmebrücken punktförmig	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Total Transmissionswärmeverlust	104.53	86.74	80.62	42.91	kWh/(m ² a)
Spezifische Wärmespeicherfähigkeit Luft	0.32	0.32	0.32	0.32	Wh/(m ³ K)
Lüftungswärmeverlust	21.6	21.6	21.6	21.6	kWh/(m ² a)
Gesamtwärmeverlust	126.13	108.34	102.23	64.51	kWh/(m ² a)
Spezifischer Wärmetransferkoeffizient	473.15	406.42	383.49	242	W/K
Wärmegewinn Elektrizität	15.4	15.4	15.4	15.4	kWh/(m ² a)
Wärmegewinn Personen	5.11	5.11	5.11	5.11	kWh/(m ² a)
Interne Wärmegewinne	20.51	20.51	20.51	20.51	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn horizontal	0.21	0.15	0.15	0.15	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn Süd	2.4	2.4	2.4	2.4	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn Südost	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegewinn Südwest	0	0	0	0	kWh/(m ² a)

Solarer Wärmegegewinn Ost	1.97	1.97	1.97	1.97	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegegewinn West	2.09	2.09	2.09	2.09	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegegewinn Nord	0.34	0.34	0.34	0.34	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegegewinn Nordost	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegegewinn Nordwest	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegegewinn total	7.01	6.95	6.95	6.95	kWh/(m ² a)
Wärmegegewinn total	27.52	27.46	27.46	27.46	kWh/(m ² a)
Parameter für Ausnutzungsgrad	8.59	9.83	10.36	15.83	–
Ausnutzungsgrad für Wärmegegewinne	0.93	0.91	0.9	0.84	–
Genutzte Wärmegegewinne	25.57	25.04	24.85	23.2	kWh/(m ² a)
Heizwärmebedarf, effektiv	100.56	83.3	77.38	41.31	kWh/(m ² a)
Heizwärmebedarf	100.56	83.3	77.38	41.31	kWh/(m ² a)
Heizwärmebedarf, Grenzwert	43.55	43.55	43.55	43.55	kWh/(m ² a)
Heizwärmebedarf, Zielwert	26.13	26.13	26.13	26.13	kWh/(m ² a)
Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201), effektiv	13.25	11.38	10.74	6.53	kW
Energiebedarf Heizung (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	45.02	37.19	34.51	15.98	kWh/(m ² a)
Endenergiebedarf Heizung (Solarthermie abgezogen)	45.02	37.19	34.51	15.98	kWh/(m ² a)
Hilfsenergie Heizung	0.43	0.41	0.4	0.36	kWh/(m ² a)
Energiebedarf Warmwasser (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	9.74	9.74	9.74	6.97	kWh/(m ² a)
Endenergiebedarf Warmwasser (Solarthermie abgezogen)	9.74	9.74	9.74	6.97	kWh/(m ² a)
Hilfsenergie Warmwasser	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Energiebedarf Elektrizität Geräte, Beleuchtung, weitere Verbraucher (ohne PV- und WKK-Eigenverbrauch)	16.73	16.73	16.73	16.73	kWh/(m ² a)
Endenergiebedarf Elektrizität Geräte, Beleuchtung und Hilfsenergie (mit PV und WKK Eigenverbrauch und Einspeisung)	17.17	-11.96	-11.97	-12.01	kWh/(m ² a)
Spezifische Heizlast (gem. SIA 380/1: 2016), effektiv	33.18	28.17	26.44	15.8	W/m ²

D.1.2. Aktuelle Nutzung

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B1	Variante B2	Einheit
Raumtemperatur mit Regelungszuschlag	20	20	20	20	°C
Thermische Gebäudehüllfläche	635	635	635	635	m ²
Gebäudehüllzahl	1.77	1.77	1.77	1.77	–
Dach gegen Aussenluft	24.56	14.22	9.69	9.69	kWh/(m ² a)
Decke gegen unbeheizte Räume	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Dach/Decke gegen Erdreich	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Decke gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Wand gegen Aussenluft	40.77	38.41	36.83	8.11	kWh/(m ² a)
Wand gegen unbeheizte Räume	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Wand gegen Erdreich	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Wand gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Boden gegen Aussenluft	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Boden gegen unbeheizte Räume	5.31	1.37	1.37	1.37	kWh/(m ² a)
Boden gegen Erdreich	15.26	15.26	15.26	15.26	kWh/(m ² a)
Boden gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Fenster horizontal	0.16	0.07	0.07	0.07	kWh/(m ² a)
Fenster Süd	1.81	1.81	1.81	1.81	kWh/(m ² a)
Fenster Südost	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Fenster Südwest	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Fenster Ost	1.75	1.75	1.75	1.75	kWh/(m ² a)
Fenster West	1.75	1.75	1.75	1.75	kWh/(m ² a)
Fenster Nord	3.23	2.22	2.22	2.22	kWh/(m ² a)
Fenster Nordost	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Fenster Nordwest	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Fenster/Türe gegen benachbarten Raum	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Wärmebrücken linear	9.62	9.62	9.62	0.74	kWh/(m ² a)
Wärmebrücken punktförmig	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Total Transmissionswärmeverlust	104.23	86.49	80.39	42.79	kWh/(m ² a)
Spezifische Wärmespeicherfähigkeit Luft	0.32	0.32	0.32	0.32	Wh/(m ³ K)
Lüftungswärmeverlust	21.21	21.21	21.21	21.21	kWh/(m ² a)
Gesamtwärmeverlust	125.44	107.7	101.61	64	kWh/(m ² a)
Spezifischer Wärmetransferkoeffizient	471.91	405.18	382.24	240.76	W/K
Wärmegeinn Elektrizität	15.4	15.4	15.4	15.4	kWh/(m ² a)
Wärmegeinn Personen	5.11	5.11	5.11	5.11	kWh/(m ² a)
Interne Wärmegeinne	20.51	20.51	20.51	20.51	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegeinn horizontal	0.21	0.15	0.15	0.15	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegeinn Süd	2.56	2.56	2.56	2.56	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegeinn Südost	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegeinn Südwest	0	0	0	0	kWh/(m ² a)

Solarer Wärmegegewinn Ost	2.17	2.17	2.17	2.17	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegegewinn West	2.03	2.03	2.03	2.03	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegegewinn Nord	0.34	0.34	0.34	0.34	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegegewinn Nordost	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegegewinn Nordwest	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Solarer Wärmegegewinn total	7.31	7.25	7.25	7.25	kWh/(m ² a)
Wärmegegewinn total	27.82	27.76	27.76	27.76	kWh/(m ² a)
Parameter für Ausnutzungsgrad	8.61	9.86	10.39	15.91	–
Ausnutzungsgrad für Wärmegegewinne	0.95	0.93	0.92	0.86	–
Genutzte Wärmegegewinne	26.32	25.78	25.59	24	kWh/(m ² a)
Heizwärmebedarf, effektiv	99.11	81.92	76.01	40	kWh/(m ² a)
Heizwärmebedarf	99.11	81.92	76.01	40	kWh/(m ² a)
Heizwärmebedarf, Grenzwert	43.3	43.3	43.3	43.3	kWh/(m ² a)
Heizwärmebedarf, Zielwert	25.98	25.98	25.98	25.98	kWh/(m ² a)
Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201), effektiv	13.69	11.75	11.09	6.74	kW
Energiebedarf Heizung (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	44.35	36.55	33.87	15.44	kWh/(m ² a)
Endenergiebedarf Heizung (Solarthermie abgezogen)	44.35	36.55	33.87	15.44	kWh/(m ² a)
Hilfsenergie Heizung	0.43	0.41	0.4	0.36	kWh/(m ² a)
Energiebedarf Warmwasser (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	9.74	9.74	9.74	6.97	kWh/(m ² a)
Endenergiebedarf Warmwasser (Solarthermie abgezogen)	9.74	9.74	9.74	6.97	kWh/(m ² a)
Hilfsenergie Warmwasser	0	0	0	0	kWh/(m ² a)
Energiebedarf Elektrizität Geräte, Beleuchtung, weitere Verbraucher (ohne PV- und WKK-Eigenverbrauch)	41.29	41.29	41.29	41.29	kWh/(m ² a)
Endenergiebedarf Elektrizität Geräte, Beleuchtung und Hilfsenergie (mit PV und WKK Eigenverbrauch und Einspeisung)	41.72	-11.23	-11.24	-11.28	kWh/(m ² a)
Spezifische Heizlast (gem. SIA 380/1: 2016), effektiv	34.41	29.2	27.41	16.38	W/m ²

D.2. Übersicht Endenergie

D.2.1. Standard Nutzung

D.2.1.1 Endenergie Ist-Zustand (Standard Nutzung)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		17'994	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	155	155	0	
WE-2	kWh		1'666	0	
WE-2 Hilfsenergie	kWh	0	0	0	
Geräte und Installationen	kWh		1'640	0	
Kleingeräte und Elektronik	kWh		2'985	0	
Lüftung	kWh		156	0	
Beleuchtung	kWh		1'227	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		25'823	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	2	
P. E.-Faktor gesamt	--		2.64	2.64	
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10
CO ₂ -Emissions-Faktor	kg/kWh		0.000	0.000	
THG-Emissions-Faktor	kg/kWh		0.126	0.126	
Hi/Hs	--		0.000	0.000	
Gewichtete Endenergie	kWh		51'645	0	51'645
Netto gelieferte P. E. gesamt	kWh		68'068	0	68'068
Erneuerbare Energie	kWh		14'362	0	14'362
Direkte CO ₂ -Emissionen	kg		0	0	0
THG-Emissionen	kg		3'254	0	3'254
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		144	0	144
Kennzahl P. E. gesamt	kWh/m ²		190	0	190
Kennzahl direkte CO ₂ -Emissionen	kg/(m ² a)		0	0	0
Kennzahl THG-Emissionen	kg/(m ² a)		9	0	9
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10

D.2.1.2 Endenergie Variante A (Standard Nutzung)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		15'183	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	147	147	0	
WE-2	kWh		1'666	0	
WE-2 Hilfsenergie	kWh	0	0	0	
Geräte und Installationen	kWh		1'640	0	
Kleingeräte und Elektronik	kWh		2'985	0	
Lüftung	kWh		156	0	
Beleuchtung	kWh		1'227	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	
Photovoltaik	kWh		0	-10'450	
Netto gelieferte Energie	kWh		23'004	-10'450	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	2	
P. E.-Faktor gesamt	--		2.64	2.64	
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10
CO ₂ -Emissions-Faktor	kg/kWh		0.000	0.000	
THG-Emissions-Faktor	kg/kWh		0.126	0.126	
Hi/Hs	--		0.000	0.000	
Gewichtete Endenergie	kWh		46'008	-20'900	25'108
Netto gelieferte P. E. gesamt	kWh		60'639	-27'546	33'093
Erneuerbare Energie	kWh		12'795	-5'812	6'983
Direkte CO ₂ -Emissionen	kg		0	0	0
THG-Emissionen	kg		2'899	-1'317	1'582
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		128	-58	70
Kennzahl P. E. gesamt	kWh/m ²		169	-77	92
Kennzahl direkte CO ₂ -Emissionen	kg/(m ² a)		0	0	0
Kennzahl THG-Emissionen	kg/(m ² a)		8	-4	4
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10

D.2.1.3 Endenergie Variante B1 (Standard Nutzung)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		14'218	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	145	145	0	
WE-2	kWh		1'666	0	
WE-2 Hilfsenergie	kWh	0	0	0	
Geräte und Installationen	kWh		1'640	0	
Kleingeräte und Elektronik	kWh		2'985	0	
Lüftung	kWh		156	0	
Beleuchtung	kWh		1'227	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	
Photovoltaik	kWh		0	-10'450	
Netto gelieferte Energie	kWh		22'036	-10'450	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	2	
P. E.-Faktor gesamt	--		2.64	2.64	
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10
CO ₂ -Emissions-Faktor	kg/kWh		0.000	0.000	
THG-Emissions-Faktor	kg/kWh		0.126	0.126	
Hi/Hs	--		0.000	0.000	
Gewichtete Endenergie	kWh		44'073	-20'900	23'173
Netto gelieferte P. E. gesamt	kWh		58'088	-27'546	30'542
Erneuerbare Energie	kWh		12'257	-5'812	6'444
Direkte CO ₂ -Emissionen	kg		0	0	0
THG-Emissionen	kg		2'777	-1'317	1'460
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		123	-58	64
Kennzahl P. E. gesamt	kWh/m ²		162	-77	85
Kennzahl direkte CO ₂ -Emissionen	kg/(m ² a)		0	0	0
Kennzahl THG-Emissionen	kg/(m ² a)		8	-4	4
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10

D.2.1.4 Endenergie Variante B2 (Standard Nutzung)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		8'237	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	129	129	0	
Geräte und Installationen	kWh		1'640	0	
Kleingeräte und Elektronik	kWh		2'985	0	
Lüftung	kWh		156	0	
Beleuchtung	kWh		1'227	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	
Photovoltaik	kWh		0	-10'450	
Netto gelieferte Energie	kWh		14'374	-10'450	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	2	
P. E.-Faktor gesamt	--		2.64	2.64	
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10
CO ₂ -Emissions-Faktor	kg/kWh		0.000	0.000	
THG-Emissions-Faktor	kg/kWh		0.126	0.126	
Hi/Hs	--		0.000	0.000	
Gewichtete Endenergie	kWh		28'748	-20'900	7'848
Netto gelieferte P. E. gesamt	kWh		37'890	-27'546	10'344
Erneuerbare Energie	kWh		7'995	-5'812	2'183
Direkte CO ₂ -Emissionen	kg		0	0	0
THG-Emissionen	kg		1'811	-1'317	494
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		80	-58	22
Kennzahl P. E. gesamt	kWh/m ²		106	-77	29
Kennzahl direkte CO ₂ -Emissionen	kg/(m ² a)		0	0	0
Kennzahl THG-Emissionen	kg/(m ² a)		5	-4	1
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10

D.2.2. Aktuelle Nutzung

D.2.2.1 Endenergie Ist-Zustand (Aktuelle Nutzung)

Name	Einheit	Total-Hilfsenergie	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		17'754	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	154	154	0	
WE-2	kWh		1'666	0	
WE-2 Hilfsenergie	kWh	0	0	0	
Geräte und Installationen	kWh		1'640	0	
Kleingeräte und Elektronik	kWh		2'985	0	
Lüftung	kWh		156	0	
Beleuchtung	kWh		1'227	0	
Weitere Verbraucher	kWh		8'814	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		34'396	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	2	
P. E.-Faktor gesamt	--		2.64	2.64	
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10
CO ₂ -Emissions-Faktor	kg/kWh		0.000	0.000	
THG-Emissions-Faktor	kg/kWh		0.126	0.126	
Hi/Hs	--		0.000	0.000	
Gewichtete Endenergie	kWh		68'791	0	68'791
Netto gelieferte P. E. gesamt	kWh		90'667	0	90'667
Erneuerbare Energie	kWh		19'131	0	19'131
Direkte CO ₂ -Emissionen	kg		0	0	0
THG-Emissionen	kg		4'334	0	4'334
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		192	0	192
Kennzahl P. E. gesamt	kWh/m ²		252	0	253
Kennzahl direkte CO ₂ -Emissionen	kg/(m ² a)		0	0	0
Kennzahl THG-Emissionen	kg/(m ² a)		12	0	12
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10

D.2.2.2 Endenergie Variante A (Aktuelle Nutzung)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		14'953	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	147	147	0	
WE-2	kWh		1'666	0	
WE-2 Hilfsenergie	kWh	0	0	0	
Geräte und Installationen	kWh		1'640	0	
Kleingeräte und Elektronik	kWh		2'985	0	
Lüftung	kWh		156	0	
Beleuchtung	kWh		1'227	0	
Weitere Verbraucher	kWh		8'814	0	
Photovoltaik	kWh		0	-19'000	
Netto gelieferte Energie	kWh		31'587	-19'000	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	2	
P. E.-Faktor gesamt	--		2.64	2.64	
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10
CO ₂ -Emissions-Faktor	kg/kWh		0.000	0.000	
THG-Emissions-Faktor	kg/kWh		0.126	0.126	
Hi/Hs	--		0.000	0.000	
Gewichtete Endenergie	kWh		63'175	-38'000	25'175
Netto gelieferte P. E. gesamt	kWh		83'264	-50'084	33'180
Erneuerbare Energie	kWh		17'569	-10'568	7'001
Direkte CO ₂ -Emissionen	kg		0	0	0
THG-Emissionen	kg		3'980	-2'394	1'586
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		176	-106	70
Kennzahl P. E. gesamt	kWh/m ²		232	-139	93
Kennzahl direkte CO ₂ -Emissionen	kg/(m ² a)		0	0	0
Kennzahl THG-Emissionen	kg/(m ² a)		11	-7	4
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10

D.2.2.3 Endenergie Variante B1 (Aktuelle Nutzung)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		13'991	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	144	144	0	
WE-2	kWh		1'666	0	
WE-2 Hilfsenergie	kWh	0	0	0	
Geräte und Installationen	kWh		1'640	0	
Kleingeräte und Elektronik	kWh		2'985	0	
Lüftung	kWh		156	0	
Beleuchtung	kWh		1'227	0	
Weitere Verbraucher	kWh		8'814	0	
Photovoltaik	kWh		0	-19'000	
Netto gelieferte Energie	kWh		30'623	-19'000	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	2	
P. E.-Faktor gesamt	--		2.64	2.64	
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10
CO ₂ -Emissions-Faktor	kg/kWh		0.000	0.000	
THG-Emissions-Faktor	kg/kWh		0.126	0.126	
Hi/Hs	--		0.000	0.000	
Gewichtete Endenergie	kWh		61'246	-38'000	23'246
Netto gelieferte P. E. gesamt	kWh		80'722	-50'084	30'638
Erneuerbare Energie	kWh		17'032	-10'568	6'465
Direkte CO ₂ -Emissionen	kg		0	0	0
THG-Emissionen	kg		3'858	-2'394	1'464
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		171	-106	65
Kennzahl P. E. gesamt	kWh/m ²		225	-139	85
Kennzahl direkte CO ₂ -Emissionen	kg/(m ² a)		0	0	0
Kennzahl THG-Emissionen	kg/(m ² a)		11	-7	4
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10

D.2.2.4 Endenergie Variante B2 (Aktuelle Nutzung)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		8'044	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	129	129	0	
Geräte und Installationen	kWh		1'640	0	
Kleingeräte und Elektronik	kWh		2'985	0	
Lüftung	kWh		156	0	
Beleuchtung	kWh		1'227	0	
Weitere Verbraucher	kWh		8'814	0	
Photovoltaik	kWh		0	-19'000	
Netto gelieferte Energie	kWh		22'995	-19'000	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		2	2	
P. E.-Faktor gesamt	--		2.64	2.64	
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10
CO ₂ -Emissions-Faktor	kg/kWh		0.000	0.000	
THG-Emissions-Faktor	kg/kWh		0.126	0.126	
Hi/Hs	--		0.000	0.000	
Gewichtete Endenergie	kWh		45'989	-38'000	7'989
Netto gelieferte P. E. gesamt	kWh		60'614	-50'084	10'530
Erneuerbare Energie	kWh		12'789	-10'568	2'222
Direkte CO ₂ -Emissionen	kg		0	0	0
THG-Emissionen	kg		2'897	-2'394	503
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		128	-106	22
Kennzahl P. E. gesamt	kWh/m ²		169	-139	29
Kennzahl direkte CO ₂ -Emissionen	kg/(m ² a)		0	0	0
Kennzahl THG-Emissionen	kg/(m ² a)		8	-7	1
Erneuerbarer P. E.-Anteil	%		21.10	0.00	21.10

D.3. Geräte, Beleuchtung, PV etc.

D.3.1. Standard Nutzung

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B1	Variante B2	Einheit
Faktoren					
Belegungsfaktor	1.30	1.30	1.30	1.30	
Bedarf Hochtarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	0	0	0	0	kWh/a
Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen und Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Mitteltarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	1'640	1'640	1'640	1'640	kWh/a
Lüftung	156	156	156	156	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	2'985	2'985	2'985	2'985	kWh/a
Betriebseinrichtungen und Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	1'227	1'227	1'227	1'227	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	6'008	6'008	6'008	6'008	kWh/a
Bedarf Niedertarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	0	0	0	0	kWh/a
Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen und Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	0	kWh/a
Total (mit Belegungsfaktor)					
Bedarf Elektrizität Total	6'008	6'008	6'008	6'008	kWh/a
Bedarf Gas	0	0	0	0	kWh/a
PV-Eigenverbrauch	0	-4'750	-4'750	-4'750	kWh/a
PV-Solarstrombörse/KEV	0	-5'700	-5'700	-5'700	kWh/a
Total	6'008	-4'442	-4'442	-4'442	kWh/a

D.3.2. Aktuelle Nutzung

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B1	Variante B2	Einheit
Faktoren					
Belegungsfaktor	1.30	1.30	1.30	1.30	
Bedarf Hochtarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	0	0	0	0	kWh/a
Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen und Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Mitteltarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	1'640	1'640	1'640	1'640	kWh/a
Lüftung	156	156	156	156	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	2'985	2'985	2'985	2'985	kWh/a
Betriebseinrichtungen und Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	1'227	1'227	1'227	1'227	kWh/a
Weitere Verbraucher	8'814	8'814	8'814	8'814	kWh/a
Bedarf Total	14'822	14'822	14'822	14'822	kWh/a
Bedarf Niedertarif (mit Belegungsfaktor)					
Geräte und Installationen	0	0	0	0	kWh/a
Lüftung	0	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen und Geräte	0	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	0	kWh/a
Total (mit Belegungsfaktor)					
Bedarf Elektrizität Total	14'822	14'822	14'822	14'822	kWh/a
Bedarf Gas	0	0	0	0	kWh/a
PV-Eigenverbrauch	0	-4'750	-4'750	-4'750	kWh/a
PV-Solarstrombörse/KEV	0	-14'250	-14'250	-14'250	kWh/a
Total	14'822	-4'178	-4'178	-4'178	kWh/a

D.4. Wirtschaftlichkeit

D.4.1. Standard Nutzung

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B1	Variante B2	Einheit
Gebäudehülle					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	121'225	163'610	214'045	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	74'548	100'299	125'516	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Heizung					
Jährliche Energiekosten	4'308	3'564	3'309	1'548	CHF/a
Barwert Energiekosten	89'342	73'911	68'613	32'112	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	30'000	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	37'500	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Warmwasser					
Jährliche Energiekosten	923	923	923	660	CHF/a
Barwert Energiekosten	19'143	19'143	19'143	13'695	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	1'545	167	167	167	CHF/a
Barwert Energiekosten	32'037	3'470	3'470	3'470	CHF
Jährlicher Solarstrombörsenertrag	0	-1'676	-1'676	-1'676	CHF/a
Barwert Solarstrombörsenertrag	0	-41'895	-41'895	-41'895	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	50'000	60'000	60'000	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	50'000	60'000	60'000	CHF
Unterhaltskosten	0	500	600	600	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	12'500	15'000	15'000	CHF
Lüftung					
Jährliche leistungsgewichtete Energiekosten	41	41	41	41	CHF/a
Barwert Energiekosten	854	854	854	854	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	8'000	11'000	15'000	CHF
Planungskosten	0	32'000	44'000	60'000	CHF

Gebühren, Bewilligungen	0	8'000	11'000	15'000	CHF
Weiteres	0	16'000	22'000	30'000	CHF
Förderbeiträge					
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen	0	0	12'092	17'856	CHF
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen über Betrachtungsdauer	0	0	7'262	10'144	CHF
Gebäudetechnik	0	8'000	8'800	8'800	CHF
Gebäudetechnik über Betrachtungsdauer	0	8'000	8'800	8'800	CHF
Förderprogramme	0	0	0	0	CHF
Förderprogramme über Betrachtungsdauer	0	0	0	0	CHF
Total Initial-Kosten					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	171'225	223'610	304'045	CHF
Projektbezogene Kosten	0	64'000	88'000	120'000	CHF
Förderbeiträge	0	8'000	20'892	26'656	CHF
Total Initial-Kosten	0	227'225	290'718	397'389	CHF
Total über Betrachtungsdauer					
Barwert Energiekosten	141'376	55'484	50'185	8'236	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	124'548	160'299	223'016	CHF
Projektbezogene Kosten	0	64'000	88'000	120'000	CHF
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	0	8'000	16'062	18'944	CHF
Barwert Unterhaltskosten	0	12'500	15'000	15'000	CHF
Barwert Kosten Total	141'376	248'532	297'422	347'308	CHF
Differenz					
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	-107'155	-156'046	-205'932	CHF

(Kalkulationszinssatz: 2.0 %. Allg. jährliche Teuerung: 2.0 %. Jährliche Energiepreis-Teuerung: 0.5 %. Betrachtungsdauer: 25 Jahre)

D.4.2. Aktuelle Nutzung

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B1	Variante B2	Einheit
Gebäudehülle					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	121'225	163'610	214'045	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	74'548	100'299	125'516	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Heizung					
Jährliche Energiekosten	4'244	3'503	3'248	1'497	CHF/a
Barwert Energiekosten	88'023	72'647	67'367	31'051	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	30'000	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	37'500	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
Warmwasser					
Jährliche Energiekosten	923	923	923	660	CHF/a
Barwert Energiekosten	19'143	19'143	19'143	13'695	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	3'872	2'494	2'494	2'494	CHF/a
Barwert Energiekosten	80'293	51'726	51'726	51'726	CHF
Jährlicher Solarstrombörsenertrag	0	-1'676	-1'676	-1'676	CHF/a
Barwert Solarstrombörsenertrag	0	-41'895	-41'895	-41'895	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	50'000	60'000	60'000	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	50'000	60'000	60'000	CHF
Unterhaltskosten	0	500	600	600	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	12'500	15'000	15'000	CHF
Lüftung					
Jährliche teuerungsgewichtete Energiekosten	41	41	41	41	CHF/a
Barwert Energiekosten	854	854	854	854	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	8'000	11'000	15'000	CHF
Planungskosten	0	32'000	44'000	60'000	CHF

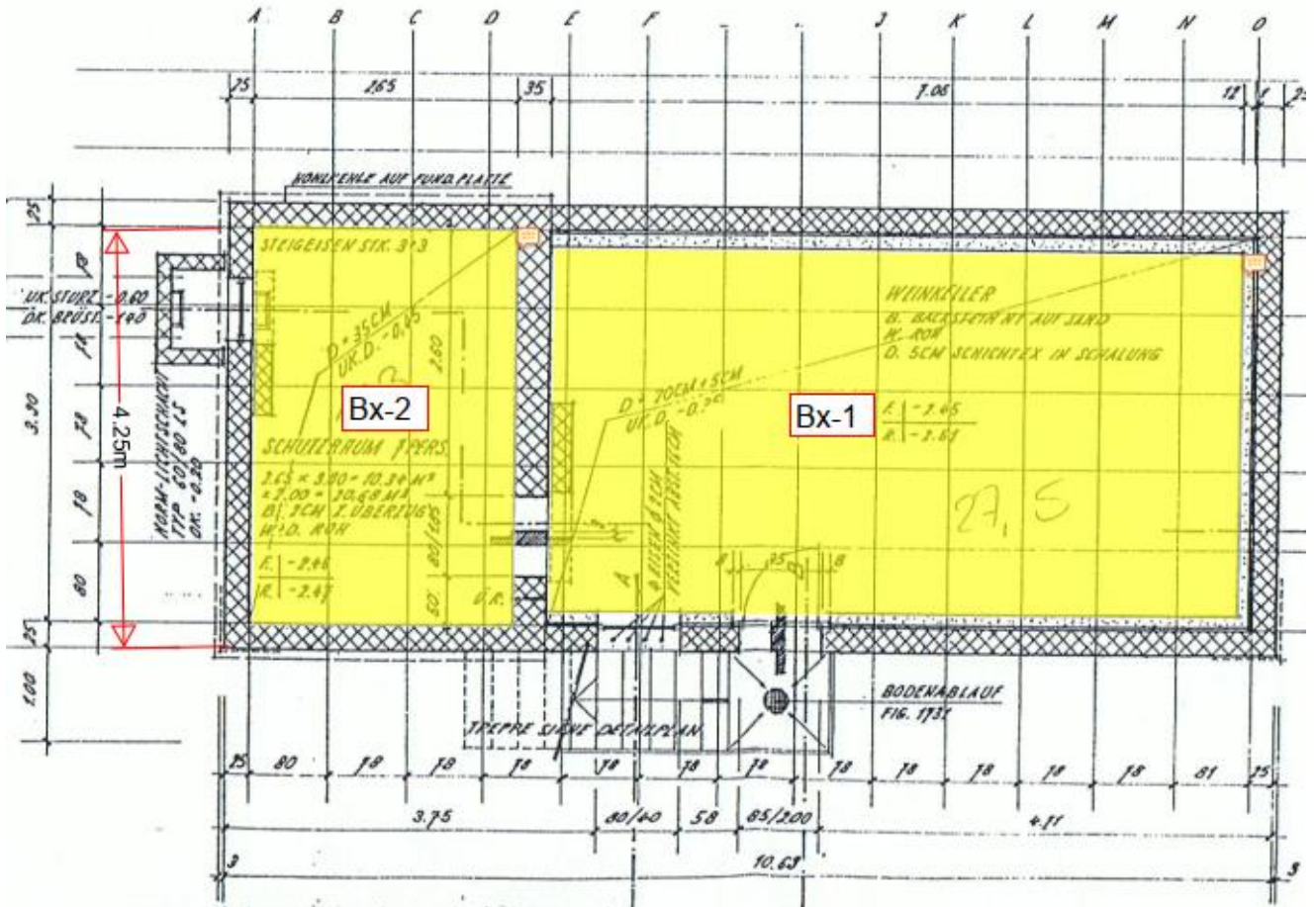
Gebühren, Bewilligungen	0	8'000	11'000	15'000	CHF
Weiteres	0	16'000	22'000	30'000	CHF
Förderbeiträge					
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen	0	0	12'092	17'856	CHF
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen über Betrachtungsdauer	0	0	7'262	10'144	CHF
Gebäudetechnik	0	8'000	8'800	8'800	CHF
Gebäudetechnik über Betrachtungsdauer	0	8'000	8'800	8'800	CHF
Förderprogramme	0	0	0	0	CHF
Förderprogramme über Betrachtungsdauer	0	0	0	0	CHF
Total Initial-Kosten					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	171'225	223'610	304'045	CHF
Projektbezogene Kosten	0	64'000	88'000	120'000	CHF
Förderbeiträge	0	8'000	20'892	26'656	CHF
Total Initial-Kosten	0	227'225	290'718	397'389	CHF
Total über Betrachtungsdauer					
Barwert Energiekosten	188'313	102'475	97'195	55'431	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	124'548	160'299	223'016	CHF
Projektbezogene Kosten	0	64'000	88'000	120'000	CHF
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	0	8'000	16'062	18'944	CHF
Barwert Unterhaltskosten	0	12'500	15'000	15'000	CHF
Barwert Kosten Total	188'313	295'523	344'432	394'504	CHF
Differenz					
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	-107'210	-156'119	-206'191	CHF

(Kalkulationszinssatz: 2.0 %. Allg. jährliche Teuerung: 2.0 %. Jährliche Energiepreis-Teuerung: 0.5 %. Betrachtungsdauer: 25 Jahre)

Anhang E. Fotos und Pläne



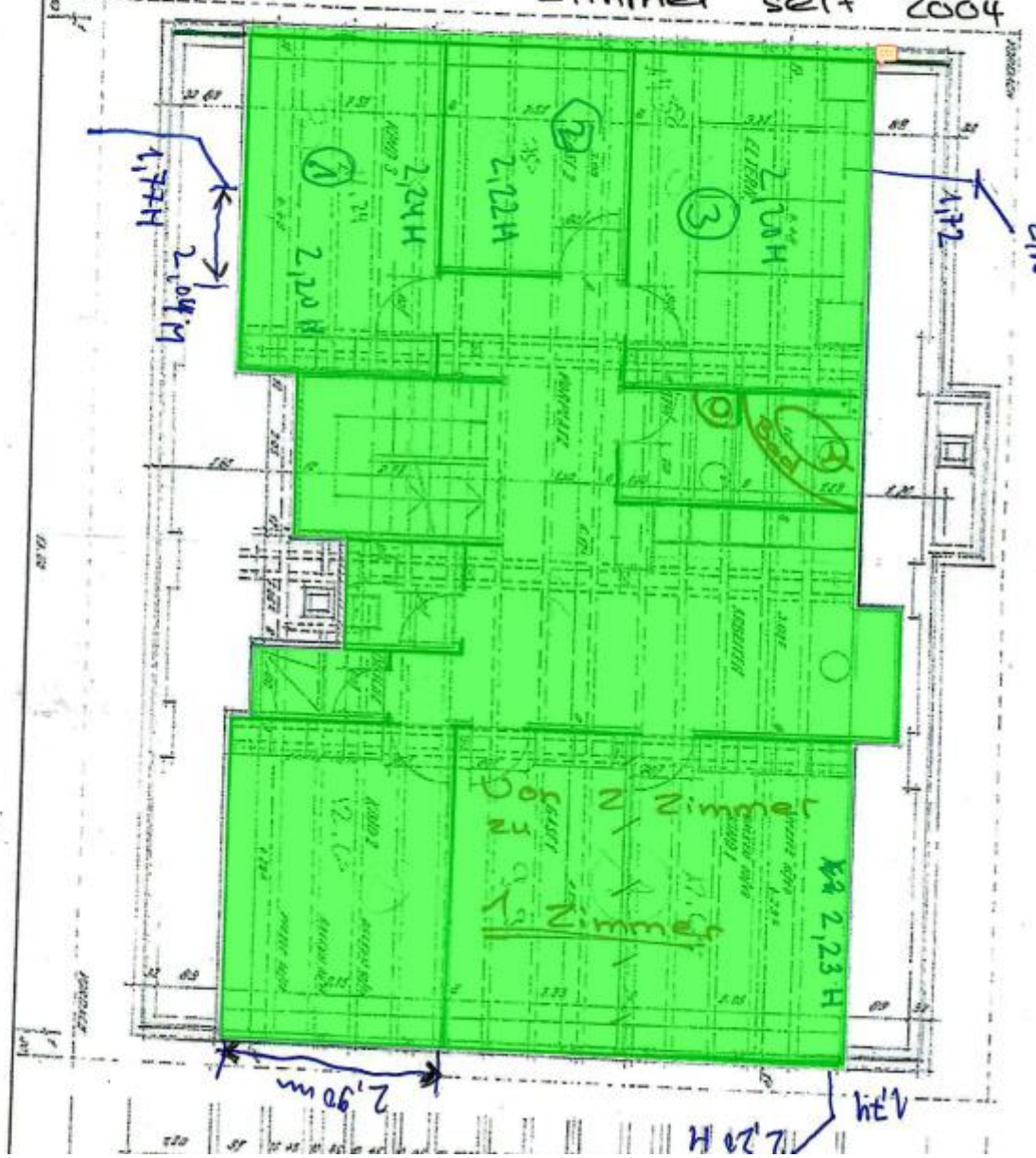
Grundriss Untergeschoss



Grundriss Obergeschoss

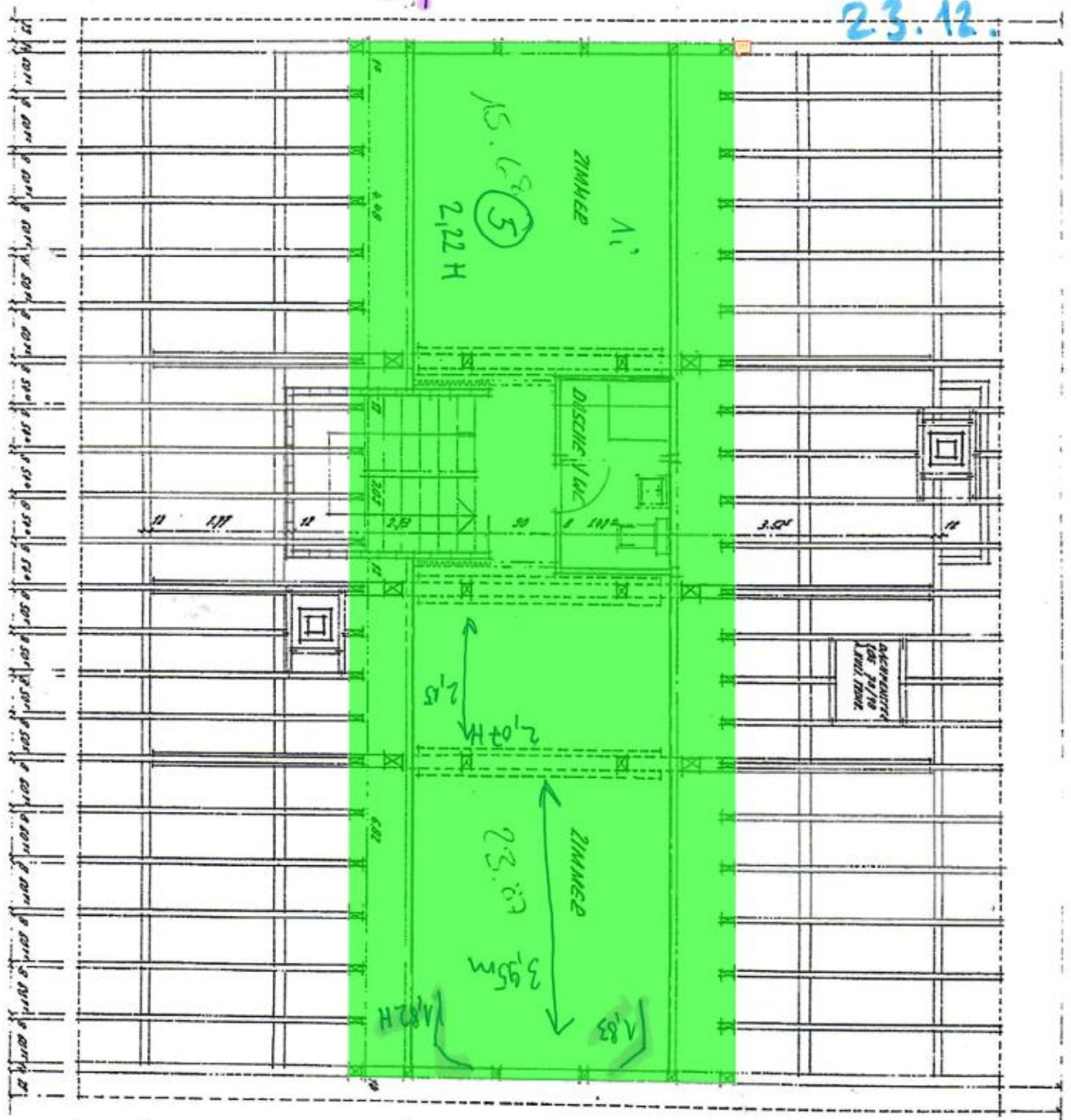
- Wand
- Aenderung

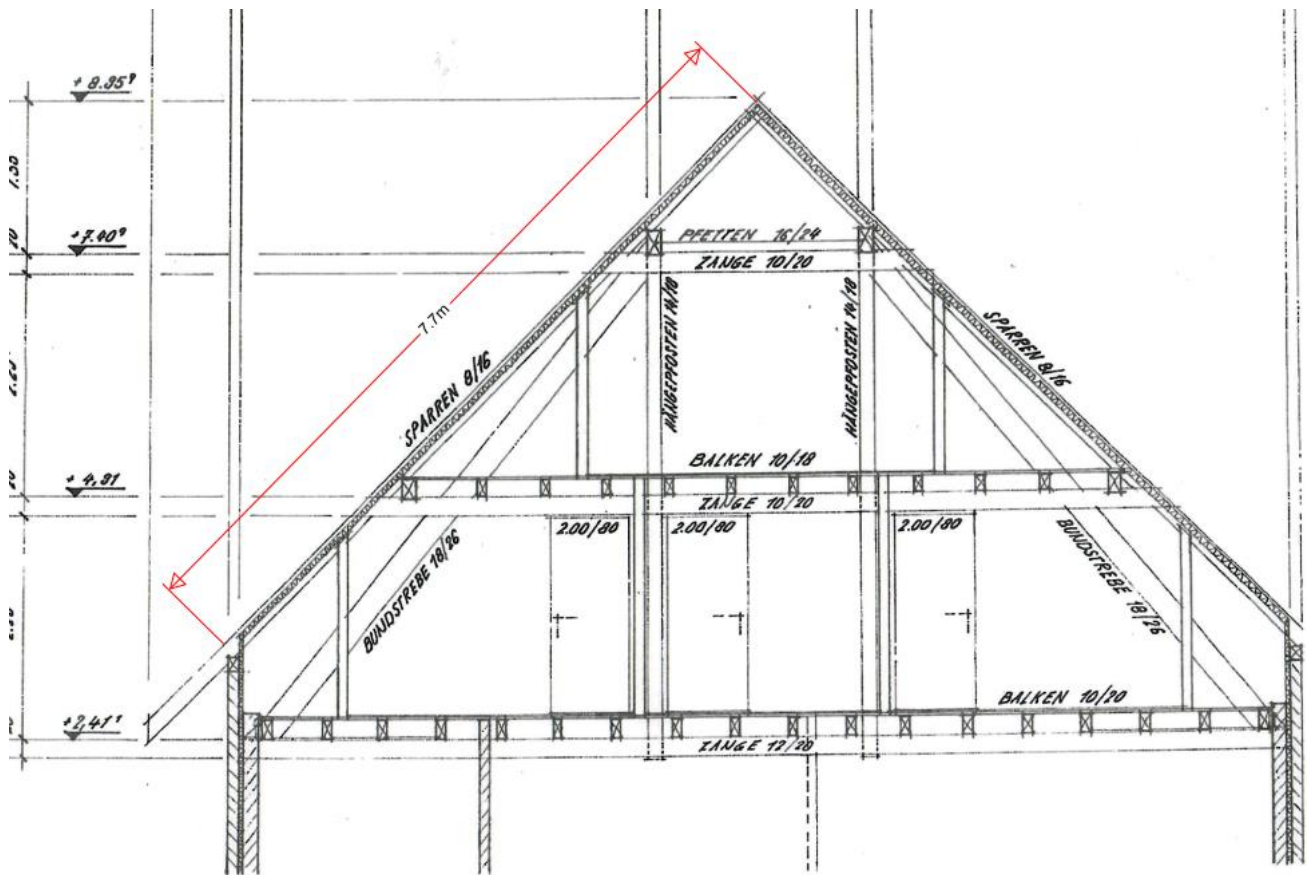
1 Stock noch 5 Zimmer seit 2004

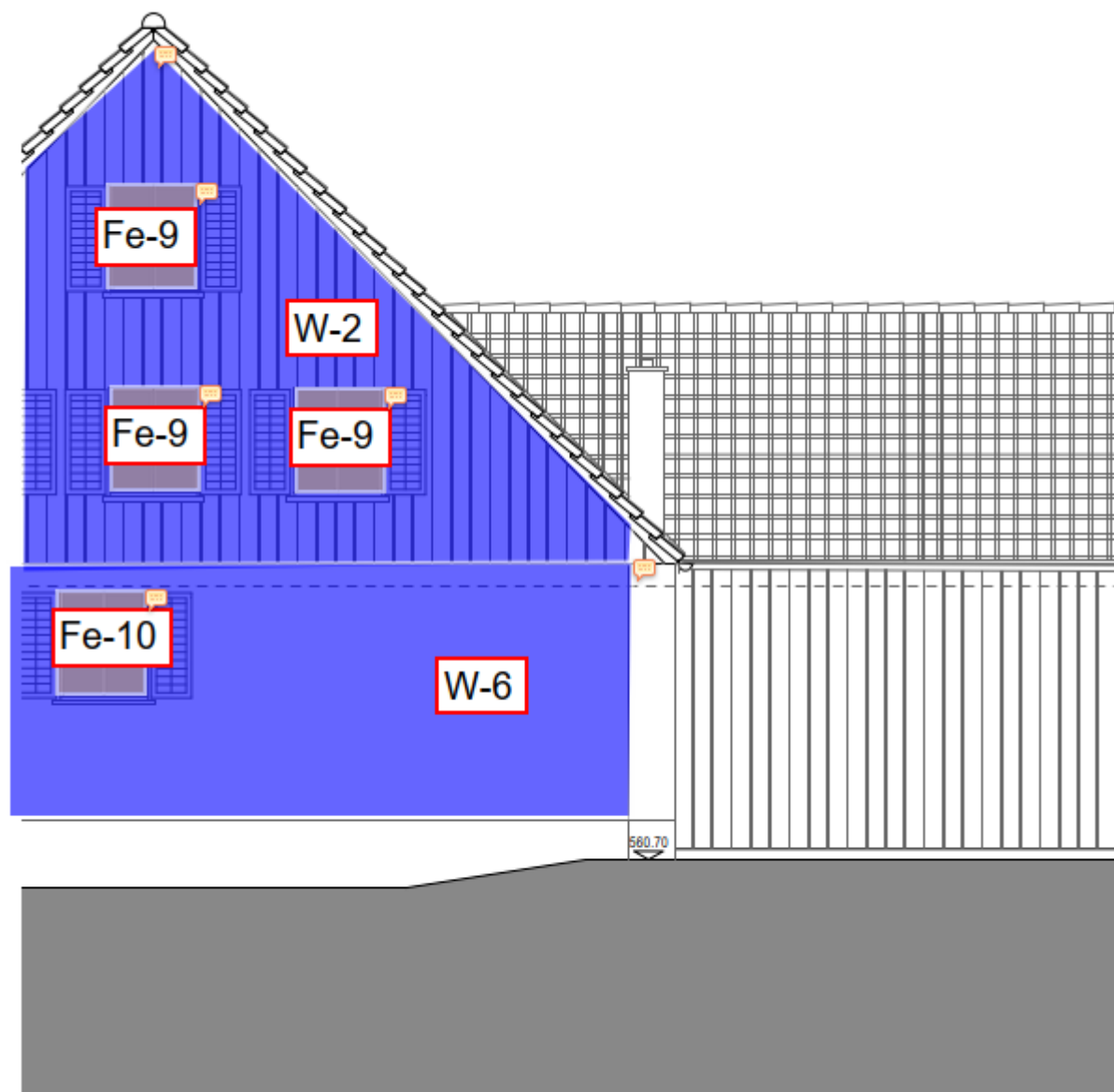


Grundriss Dachgeschoss

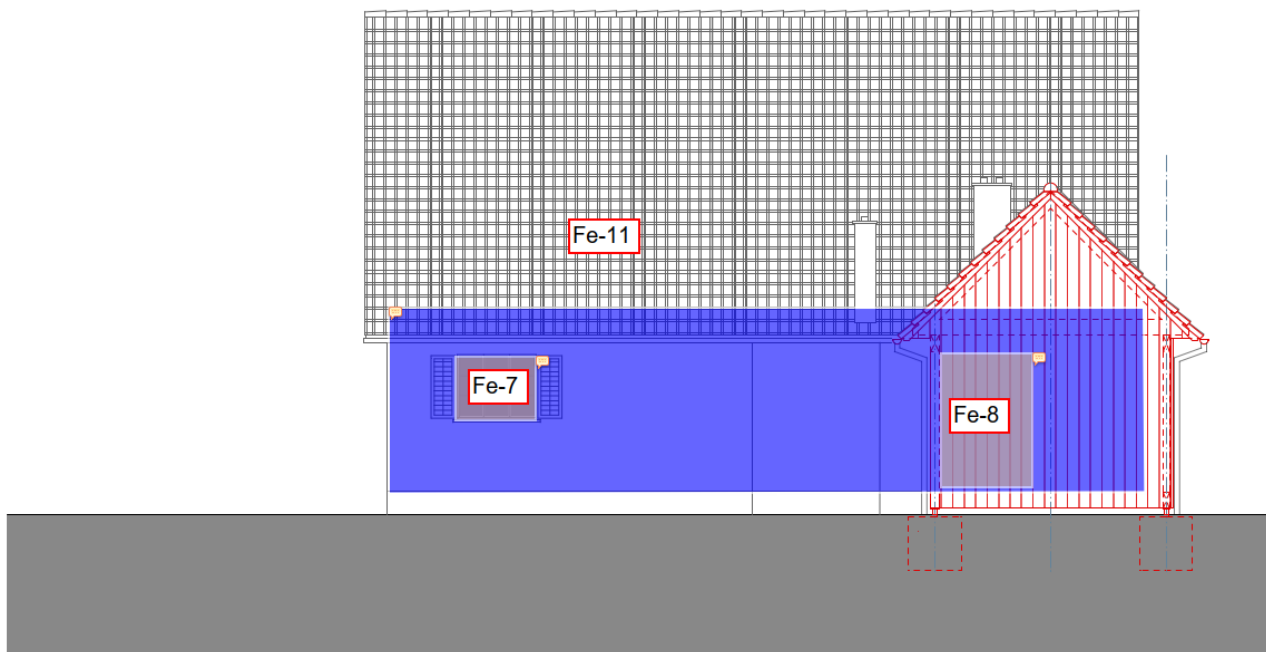
Vermessung
23.12.



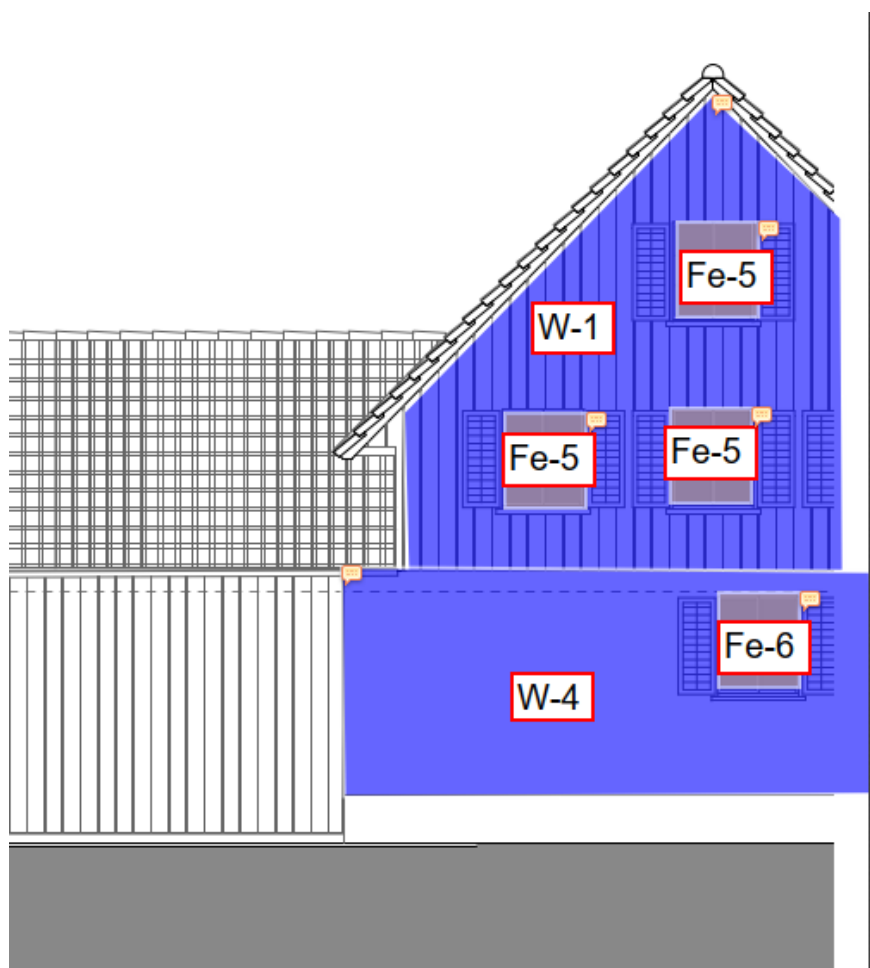




Ansicht West



Ansicht Süd



Anhang F. U-Werte

a.en
Aare Energie AG
Werkhofstrasse 2
4600 Olten
062 205 56 56
info@aen.ch
www.aen.ch

Dachkonstruktion
erstellt am 10.5.2023

Dachaufbau

Wärmeschutz

$U = 0,37 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020 Bestand*: $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

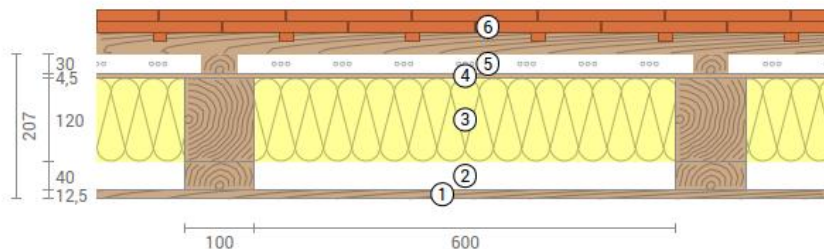


Feuchteschutz

Feuchtegehalt Holz: +58,5%
Tauwasser: 2,50 kg/m²
Trocknet 45 Tage

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 2,2
Phasenverschiebung: 4,5 h
Wärmekapazität innen: 17,2 kJ/m²K



- ① Fichte (12,5 mm) ③ Glaswolle WLG040 (120 mm) ⑤ Hinterlüftung (30 mm)
- ② Luftschicht (40 mm) ④ Pavatex PavarooF K (4,5 mm) ⑥ Biberschwanzziegel inkl. Lattung (75 mm)

a.en
Aare Energie AG
Werkhofstrasse 2
4600 Olten
062 205 56 56
info@aen.ch
www.aen.ch

Außenwand
erstellt am 10.5.2023

Wand

Wärmeschutz

$U = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

MuKEn14 Neubau*: $U < 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

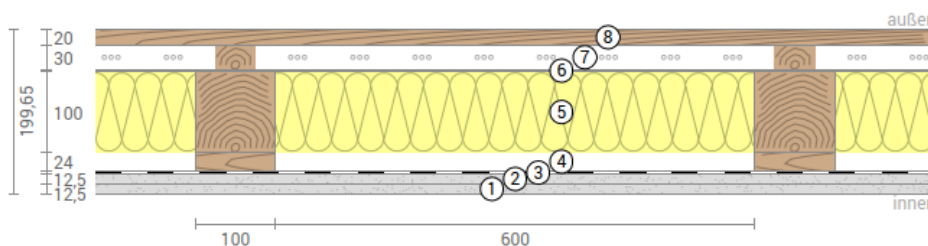


Feuchteschutz

Trocknungsreserve: 9135 g/m²a
Kein Tauwasser

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 7,1
Phasenverschiebung: 6,5 h
Wärmekapazität innen: 37 kJ/m²K



- ① Fermacell Gipsfaser-Platte 12,5mm (12,5 mm) ④ Luftschicht (24 mm) ⑦ Außenluft (30 mm)
- ② Fermacell Gipsfaser-Platte 12,5mm (12,5 mm) ⑤ Steinwolle (100 mm) ⑧ Kiefernholz (20 mm)
- ③ Dampfbremse sd= 5 ⑥ Windpapier Ampack

Kellerdecke

Wärmeschutz

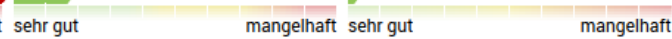
$U = 0,59 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

MuKEn14 Neubau*: $U < 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



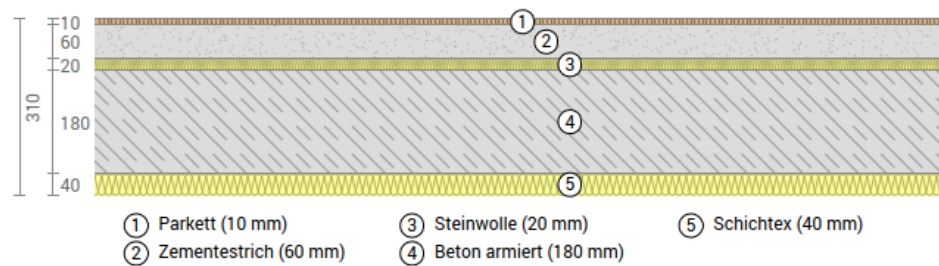
Feuchteschutz

Trocknet 15 Tage
Tauwasser: $109 \text{ g}/\text{m}^2$



Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: > 100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: $300 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



Anhang G. Detaillierte Gebäude- Haustechnikdaten

G.1. Gebäudehülle - Berechnung des Heizwärmebedarfs

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

G.1.1. Dächer und Decken

G.1.1.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Steildach 12cm gedämmt, Fläche: 121.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.380 W/(m ² K), innerhalb Ath
Da-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Steildach 12cm gedämmt, Fläche: 121.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.380 W/(m ² K), innerhalb Ath

G.1.1.2 Variante A

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Steildach Innendämmung, Fläche: 121.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.220 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 350 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 40 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
Da-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Steildach Innendämmung, Fläche: 121.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.220 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 350 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 40 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

G.1.1.3 Variante B1

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Steildach Aussendämmung, Fläche: 121.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung; Preis (gewählt): 500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 40 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
Da-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Steildach Aussendämmung, Fläche: 121.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung; Preis (gewählt): 500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 40 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

G.1.1.4 Variante B2

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Steildach Aussendämmung, Fläche: 121.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung; Preis (gewählt): 500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 40 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
Da-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Steildach Aussendämmung, Fläche: 121.7 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung; Preis (gewählt): 500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 40 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

G.1.2. Wände

G.1.2.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
W-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Aussenwand Holzständerkonstruktion 10cm gedämmt, b-Faktor: 1.0, Fläche: 34.4 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.400 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Aussenwand Holzständerkonstruktion 10cm gedämmt, b-Faktor: 1.0, Fläche: 34.4 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.400 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Doppelschalenmauerwerk 4cm Luftspalt, b-Faktor: 1.0, Fläche: 50.2 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.900 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-4	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Doppelschalenmauerwerk 4cm Luftspalt, b-Faktor: 1.0, Fläche: 29.0 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.900 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-5	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Doppelschalenmauerwerk 4cm Luftspalt, b-Faktor: 1.0, Fläche: 50.2 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.900 W/(m ² K), innerhalb Ath
W-6	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Doppelschalenmauerwerk 4cm Luftspalt, b-Faktor: 1.0, Fläche: 29.0 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.900 W/(m ² K), innerhalb Ath

G.1.2.2 Variante A

Kürzel	Erfasste Daten
W-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Aussenwand Holzständerkonstruktion Innendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 34.4 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.250 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 350 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
W-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Aussenwand Holzständerkonstruktion Innendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 34.4 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.250 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 350 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

G.1.2.3 Variante B1

Kürzel	Erfasste Daten
W-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 34.4 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Hinterlüftung; Preis (gewählt): 450 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
W-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 34.4 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Hinterlüftung; Preis (gewählt): 450 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

G.1.2.4 Variante B2

Kürzel	Erfasste Daten
W-1	Anzahl 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 34.4 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Hinterlüftung; Preis (gewählt): 450 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
W-2	Anzahl 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Aussenwand Holzständerkonstruktion Aussendämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 34.4 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Hinterlüftung; Preis (gewählt): 450 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
W-3	Anzahl 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade), b-Faktor: 1.0, Fläche: 50.2 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung; Preis (gewählt): 350 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
W-4	Anzahl 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade), b-Faktor: 1.0, Fläche: 29.0 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung; Preis (gewählt): 350 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
W-5	Anzahl 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade), b-Faktor: 1.0, Fläche: 50.2 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung; Preis (gewählt): 350 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
W-6	Anzahl 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Doppelschalenmauerwerk neu gedämmt (Kompaktfassade), b-Faktor: 1.0, Fläche: 29.0 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.150 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung; Preis (gewählt): 350 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

G.1.3. Fenster und Türen

G.1.3.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Fe-1	Anzahl 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Hauseingangstüre, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-3, Fläche: 2.1 m ² , Glasanteil 0.20, g-Wert 0.00, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Tür, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 2.00 W/(m ² K), Verschattung: 0.78, innerhalb Ath
Fe-10	Anzahl 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: 3-fach Wärmeschutzverglasung 2009, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-6, Fläche: 1.2 m ² , Glasanteil 0.70, g-Wert 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 1.10 W/(m ² K), Verschattung: 0.62, innerhalb Ath
Fe-11	Anzahl 1, Ausrichtung: Horiz, Bezeichnung: Dachfenster 2-fach Isoierverglasung, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Da-2, Fläche: 0.3 m ² , Glasanteil 0.70, g-Wert 0.70, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 2.00 W/(m ² K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath
Fe-2	Anzahl 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: 3-fach Wärmeschutzverglasung 2009, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-3, Fläche: 0.3 m ² , Glasanteil 0.70, g-Wert 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 1.10 W/(m ² K), Verschattung: 0.78, innerhalb Ath
Fe-3	Anzahl 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Türe Technikraum Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-3, Fläche: 2.1 m ² , Glasanteil 0.00, g-Wert 0.00, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Tür, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 3.00 W/(m ² K), Verschattung: 0.78, innerhalb Ath
Fe-4	Anzahl 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: 3-fach Wärmeschutzverglasung 2009, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-3, Fläche: 1.2 m ² , Glasanteil 0.70, g-Wert 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 1.10 W/(m ² K), Verschattung: 0.78, innerhalb Ath
Fe-5	Anzahl 4, Ausrichtung: O, Bezeichnung: 3-fach Wärmeschutzverglasung 2009, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-1, Fläche: 1.2 m ² , Glasanteil 0.70, g-Wert 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 1.10 W/(m ² K), Verschattung: 0.62, innerhalb Ath
Fe-6	Anzahl 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: 3-fach Wärmeschutzverglasung 2009, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-4, Fläche: 1.2 m ² , Glasanteil 0.70, g-Wert 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 1.10 W/(m ² K), Verschattung: 0.62, innerhalb Ath
Fe-7	Anzahl 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: 3-fach Wärmeschutzverglasung 2009, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-5, Fläche: 1.8 m ² , Glasanteil 0.70, g-Wert 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 1.10 W/(m ² K), Verschattung: 0.61, innerhalb Ath
Fe-8	Anzahl 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: 3-fach Wärmeschutzverglasung 2009, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-5, Fläche: 4.4 m ² , Glasanteil 0.70, g-Wert 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 1.10 W/(m ² K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath
Fe-9	Anzahl 4, Ausrichtung: W, Bezeichnung: 3-fach Wärmeschutzverglasung 2009, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-2, Fläche: 1.2 m ² , Glasanteil 0.70, g-Wert 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 1.10 W/(m ² K), Verschattung: 0.62, innerhalb Ath

G.1.3.2 Variante A

Kürzel	Erfasste Daten
Fe-11	Anzahl 1, Ausrichtung: Horiz, Bezeichnung: Dachfenster neu 3-fach Wärmeschutzverglasung, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Da-2, Fläche: 0.3 m ² , Glasanteil 0.70, g-Wert 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 0.900 W/(m ² K), Verschattung: 0.52, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau; Preis (gewählt): 1'500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
Fe-3	Anzahl 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Türe Technikraum neu, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-3, Fläche: 2.1 m ² , Glasanteil 0.00, g-Wert 0.00, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Tür, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert 1.20 W/(m ² K), Verschattung: 0.78, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau; Preis (gewählt): 4'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² , Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

G.1.3.3 Variante B1

Kürzel	Erfasste Daten
Fe-11	Anzahl 1, Ausrichtung: Horiz, Bezeichnung: Dachfenster neu 3-fach Wärmeschutzverglasung, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Da-2, Fläche: 0.3 m ² , Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.900 W/(m ² K), Verschattung: 0.52, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau; Preis (gewählt): 1'500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0}, innerhalb Ath
Fe-3	Anzahl 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Türe Technikraum neu, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-3, Fläche: 2.1 m ² , Glasanteil: 0.00, g-Wert: 0.00, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Tür, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.20 W/(m ² K), Verschattung: 0.78, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau; Preis (gewählt): 4'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0}, innerhalb Ath

G.1.3.4 Variante B2

Kürzel	Erfasste Daten
Fe-11	Anzahl 1, Ausrichtung: Horiz, Bezeichnung: Dachfenster neu 3-fach Wärmeschutzverglasung, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Da-2, Fläche: 0.3 m ² , Glasanteil: 0.70, g-Wert: 0.50, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.900 W/(m ² K), Verschattung: 0.52, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau; Preis (gewählt): 1'500 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0}, innerhalb Ath
Fe-3	Anzahl 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Türe Technikraum neu, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: W-3, Fläche: 2.1 m ² , Glasanteil: 0.00, g-Wert: 0.00, Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Tür, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.20 W/(m ² K), Verschattung: 0.78, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Neubau; Preis (gewählt): 4'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0}, innerhalb Ath

G.1.4. Böden

G.1.4.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Bo-1	Anzahl 1, Bezeichnung: Boden gegen Erdreich minimalgedämmt, b-Faktor: 0.50, Fläche: 127.6 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Gegen Erdreich ≤ 2 m, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.900 W/(m ² K), innerhalb Ath
Bx-1	Anzahl 1, Bezeichnung: Kellerdecke 4cm gedämmt, b-Faktor: 0.70, Fläche: 26.0 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Gegen Unbeheizt (Keller im Erdreich) (ungedämmt und/oder undicht), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.600 W/(m ² K), innerhalb Ath
Bx-2	Anzahl 1, Bezeichnung: Schutzraumdecke ungedämmt, b-Faktor: 0.70, Fläche: 10.8 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Gegen Unbeheizt (Keller im Erdreich) (ungedämmt und/oder undicht), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.20 W/(m ² K), innerhalb Ath

G.1.4.2 Variante A

Kürzel	Erfasste Daten
Bx-1	Anzahl 1, Bezeichnung: Kellerdecke neu gedämmt, b-Faktor: 0.70, Fläche: 26.0 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Gegen Unbeheizt (Keller im Erdreich) (ungedämmt und/oder undicht), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.200 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0}, innerhalb Ath
Bx-2	Anzahl 1, Bezeichnung: Schutzraumdecke neu gedämmt, b-Faktor: 0.70, Fläche: 10.8 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Gegen Unbeheizt (Keller im Erdreich) (ungedämmt und/oder undicht), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.200 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0}, innerhalb Ath

G.1.4.3 Variante B1

Kürzel	Erfasste Daten
Bx-1	Anzahl 1, Bezeichnung: Kellerdecke neu gedämmt, b-Faktor: 0.70, Fläche: 26.0 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Gegen Unbeheizt (Keller im Erdreich) (ungedämmt und/oder undicht), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.200 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0}, innerhalb Ath
Bx-2	Anzahl 1, Bezeichnung: Schutzraumdecke neu gedämmt, b-Faktor: 0.70, Fläche: 10.8 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Gegen Unbeheizt (Keller im Erdreich) (ungedämmt und/oder undicht), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.200 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0}, innerhalb Ath

G.1.4.4 Variante B2

Kürzel	Erfasste Daten
Bx-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Kellerdecke neu gedämmt, b-Faktor: 0.70, Fläche: 26.0 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Gegen Unbeheizt (Keller im Erdreich) (ungedämmt und/oder undicht), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.200 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
Bx-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Schutzraumdecke neu gedämmt, b-Faktor: 0.70, Fläche: 10.8 m ² , Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Gegen Unbeheizt (Keller im Erdreich) (ungedämmt und/oder undicht), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.200 W/(m ² K), Massnahmendetails: { Modernisierungsart Innendämmung; Preis (gewählt): 150 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m ² ; Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 50 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

G.1.5. Lineare Wärmebrücken

G.1.5.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WL-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Fensteranschlag (Psi-Wert 0.15), b-Faktor: 1.0, Länge: 75 m, Psi-Wert 0.15 W/(mK), Typ: Fensteranschlag, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
WL-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Gebäudesockel (mittel) (Psi-Wert 0.45), b-Faktor: 1.0, Länge: 55 m, Psi-Wert 0.45 W/(mK), Typ: Gebäudesockel, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

G.1.5.2 Variante B2

Kürzel	Erfasste Daten
WL-1	Anzahl: 0, Bezeichnung: Fensteranschlag (Psi-Wert 0.15), b-Faktor: 1.0, Länge: 75 m, Psi-Wert 0.15 W/(mK), Typ: Fensteranschlag, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung; Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 25 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }
WL-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Gebäudesockel (gut) (Psi-Wert 0.05), b-Faktor: 1.0, Länge: 55 m, Psi-Wert 0.05 W/(mK), Typ: Gebäudesockel, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung; Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 25 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

G.2. Gebäudetechnik

G.2.1. Wärmeerzeuger

G.2.1.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WE-1	Anzahl: 1, Aufstellort: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 2006, Bezeichnung: Luft/Wasser-WP, Nutzungsgrad Heizung: 2.2, Nutzungsgrad Warmwasser: 2.2, Stromproduktion Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: H + WW (ganzjährig), Zustand: Gut
WE-2	Anzahl: 1, Aufstellort: Innerhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 2006, Bezeichnung: Heizeinsatz Sommerbetrieb WP, Nutzungsgrad Heizung: 0.00, Nutzungsgrad Warmwasser: 0.93, Stromproduktion Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: Warmwasser (WW), Zustand: Gut

G.2.1.2 Variante B2

Kürzel	Erfasste Daten
WE-1	Anzahl: 1, Aufstellort: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 2023, Bezeichnung: Luft/Wasser-WP, Nutzungsgrad Heizung: 2.5, Nutzungsgrad Warmwasser: 2.3, Stromproduktion Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: H + WW (ganzjährig), Zustand: Gut, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Neubau, Preis (gewählt): 30'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }
WE-2	Anzahl: 0, Aufstellort: Innerhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 2006, Bezeichnung: Heizeinsatz Sommerbetrieb WP, Nutzungsgrad Heizung: 0.00, Nutzungsgrad Warmwasser: 0.93, Stromproduktion Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1, Versorgte Verteilsysteme: Warmwasser (WW), Zustand: Gut, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Keine Massnahme; Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

G.2.2. Versorgter Bereich Heizung

G.2.2.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
HE-1	Anzahl: 1, Art der Wärmeabgabe: Radiatoren, Bezeichnung: Radiatoren, Dämmdicke: 3.0 cm, Fläche: 359 m ² , Hydraulischer Abgleich: nein, Lage der horizontalen Verteilleitungen: Innerhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilleitungen gedämmt ja, Vorlauf/Rücklauf: 55/40 °C, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), WE-1 Deckungsgrad: 100 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %

G.2.3. Versorgter Bereich Warmwasser

G.2.3.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WW-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: BWW, Dämmdicke: 3.0 cm, Fläche: 359 m ² , Lage der horizontalen Verteilleitungen: Innerhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilleitungen gedämmt ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.04 W/(mK), Warmhaltung: keine, WE-1 Deckungsgrad: 70 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %

G.2.3.2 Variante B2

Kürzel	Erfasste Daten
WW-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: BWW, Dämmdicke: 3.0 cm, Fläche: 359 m ² , Lage der horizontalen Verteilleitungen: Innerhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilleitungen 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 %, Massnahmendetails: { Modernisierungsart: Keine Massnahme; Preis (gewählt): 0.00 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 0.00 %/a; Nutzungsdauer: 20 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }

G.2.4. Verbrauchsdaten HWW

G.2.4.1 Ist-Zustand

Erfasste Daten
Anzahl: 1, EnergySourceName: Elektrizität (MT), Ø Jahresverbrauch: 19'200, Einheit kWh, Anteil Heizung: 81 %, Anteil Warmwasser: 19 %

G.2.5. Geräte und Installationen

G.2.5.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
GE-1	Anzahl: 2, Bezeichnung: Kühlschrank > 160l, mit Tiefkühlfach, Gerät: Kühlschrank > 160l, mit Tiefkühlfach, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 190 kWh/a
GE-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Geschirrspüler (ohne Warmwasseranschluss), Gerät: Geschirrspüler (ohne Warmwasseranschluss), Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 300 kWh/a
GE-3	Anzahl: 1, Bezeichnung: Elektro-Kochherd, Gerät: Elektro-Kochherd, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 95 kWh/a
GE-4	Anzahl: 1, Bezeichnung: Elektro-Backofen, Gerät: Elektro-Backofen, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 45 kWh/a
GE-5	Anzahl: 1, Bezeichnung: Dampfabzug Abluft, Gerät: Dampfabzug Abluft, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 60 kWh/a
GE-6	Anzahl: 1, Bezeichnung: Bad/WC-Abluft, Gerät: Bad/WC-Abluft, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 60 kWh/a
GE-7	Anzahl: 1, Bezeichnung: Wäschetrocknung, Gerät: Wäschetrocknung, Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 325 kWh/a
GE-8	Anzahl: 1, Bezeichnung: Waschmaschine (ohne Warmwasseranschluss), Gerät: Waschmaschine (ohne Warmwasseranschluss), Qualität: Gut, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 225 kWh/a

G.2.6. Kleingeräte und Elektronik

G.2.6.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
KE-1	Anzahl: 1, Ausbaugrad: Standard, Bezeichnung: TV, Radio, PC etc., Fläche: 287 m ² , Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

G.2.7. Beleuchtung

G.2.7.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
BL-1	Anzahl: 1, Ausbaugrad: Standard, Bezeichnung: Energiesparlampen, Fläche: 258 m ² , Qualität: 75-100 % Eff-Leuchten, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
BL-2	Anzahl: 1, Ausbaugrad: Standard, Bezeichnung: Energiesparlampen, Fläche: 29 m ² , Qualität: 75-100 % Eff-Leuchten, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

G.2.8. Weitere Verbraucher

G.2.8.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WV-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Sauna, Jahreslaufzeit 800 h, Leistung: 3.0 kW, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
WV-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Jacuzzi, Jahreslaufzeit 8760 h, Leistung: 0.50 kW, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

G.2.9. Elektrizitätsproduktion mittels Photovoltaik

G.2.9.1 Ist-Zustand

Keine Daten vorhanden

G.2.9.2 Variante A

Kürzel	Erfasste Daten
PH-1	Anteil Solarstrombörse/KEV: 75 %, Anzahl: 1, Bezeichnung: PV-Anlage ca. 20kWp Aufdach, Jahresertrag: 19'000 kWh, Solarstrombörsenpreis/KEV: 12 Rp./kWh, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Massnahmenedetails: { Preis (gewählt): 50'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 1.0 %/a; Nutzungsdauer: 25 Jahre; Förderbeitrag: 8'000 CHF; Zuschlagsfaktor: 1.0; Beschreibung: EIV ab 01.04.2023 }

G.2.9.3 Variante B1

Kürzel	Erfasste Daten
PH-1	Anteil Solarstrombörse/KEV: 75 %, Anzahl: 1, Bezeichnung: PV-Anlage ca. 20kWp Indach, Jahresertrag: 19'000 kWh, Solarstrombörsenpreis/KEV: 12 Rp./kWh, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Massnahmendetails: { Preis(gewählt): 60'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 1.0 %/a; Nutzungsdauer: 25 Jahre; Förderbeitrag: 8'800 CHF; Zuschlagsfaktor: 1.0; Beschreibung: EIV ab 01.04.2023 }

G.2.9.4 Variante B2

Kürzel	Erfasste Daten
PH-1	Anteil Solarstrombörse/KEV: 75 %, Anzahl: 1, Bezeichnung: PV-Anlage ca. 20kWp Indach, Jahresertrag: 19'000 kWh, Solarstrombörsenpreis/KEV: 12 Rp./kWh, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Massnahmendetails: { Preis(gewählt): 60'000 CHF; Berechnungsgrundlage: Pauschal (pro Stück); Unterhaltskosten: 1.0 %/a; Nutzungsdauer: 25 Jahre; Förderbeitrag: 8'800 CHF; Zuschlagsfaktor: 1.0; Beschreibung: EIV ab 01.04.2023 }

G.2.10. Durchschnittlicher Verbrauch pro Jahr

G.2.10.1 Ist-Zustand

Erfasste Daten
Ø Jahresverbrauch: 3000 kWh/a, Anzahl: 1, Bezeichnung: Haushaltsstrom Hochtarif, Gas: Nein, Tarifanteil (HT-MT-NT): 100-0-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
Ø Jahresverbrauch: 2000 kWh/a, Anzahl: 1, Bezeichnung: Haushaltsstrom Niedertarif, Gas: Nein, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-0-100 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

Anhang H. Resultate aus PVopti

