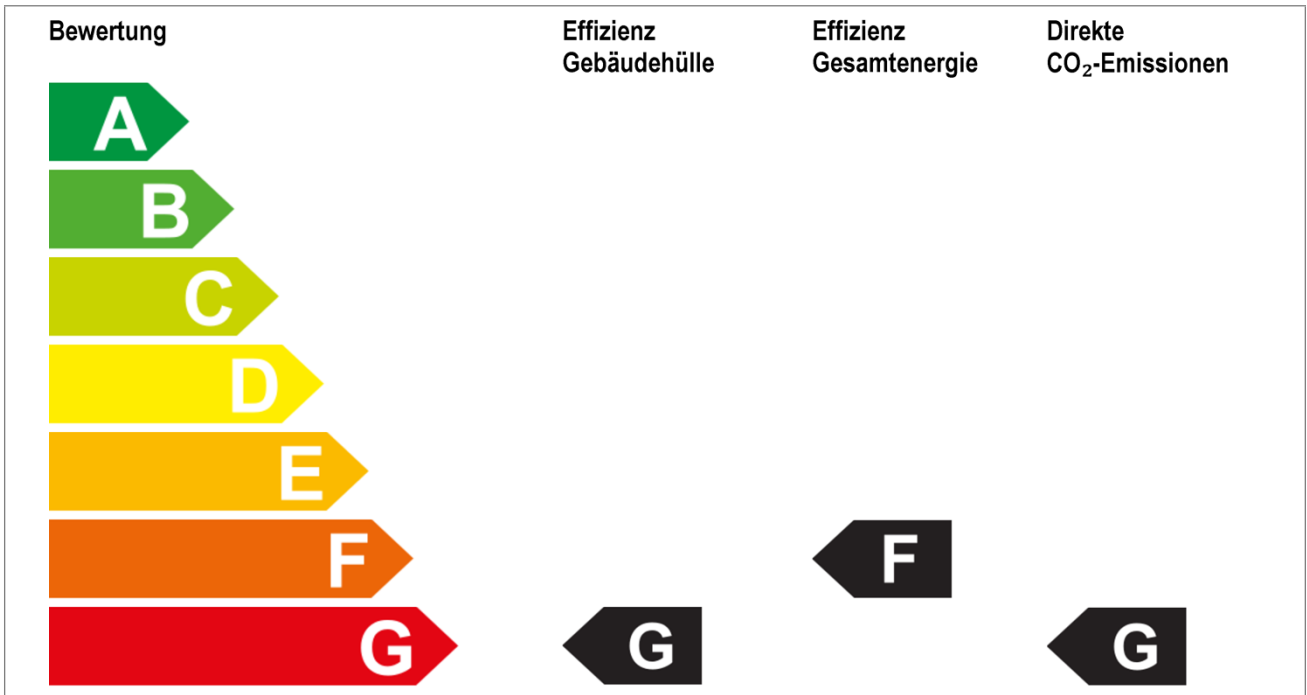


Adresse/Projektbezeichnung	[REDACTED]	
Baujahr	1962	
Gebäudekategorie	Einfamilienhaus	
EGID_EDID-Nummer	[REDACTED]	



Kenndaten (Rechenwerte, basierend auf Q _{h,eff})		Beglaubigung	
Effizienz Gebäudehülle	184 kWh/(m ² a)	Ausstellungsdatum	02.06.2023
Effizienz Gesamtenergie	294 kWh/(m ² a)	AusstellerIn (ExpertIn)	[REDACTED]
Direkte CO ₂ -Emissionen	41 kg/(m ² a)	EBL (Genossenschaft Elektra Baselland) Energieberatung	
Treibhausgasemissionen	58 kg/(m ² a)	[REDACTED]	
Gemessener Verbrauch (basiert auf durchschnittlichen Werten)		Unterschrift	
Heizung	20'270 kWh/a		
Warmwasser	2'000 kWh/a		
Elektrizität für Haushalt- und Hilfsenergie	1'200 kWh/a		

Beschreibung des Gebäudes

Allgemeines		U-Werte [W/(m²K)]			Wärmeerzeuger		Deckungs-/Nutzungsgrad			
Energiebezugsfläche Total [m²]	184	Gegen aussen oder ≤ 2 m im Erdreich	Gegen unbeheizte Räume oder > 2 m im Erdreich	Dächer/Decken	0.69	0.21	Heizung	Warmwasser	Baujahr	
Anzahl Wohnungen	1						Gasfeuerung kondensierend	100 % / 0.95	- / -	2013
durchschn. Zimmerzahl	≥ 6						Elektro-Wasserenwärmer	- / -	100 % / 0.93	2010
Vollgeschosse	2	Wände	0.78	1.4						
Gebäudehüllzahl	2.79	Böden	1.7	1.1						
Klimastation		Fenster und Türen	1.8	-						
Basel-Binnigen										
Gebäudenutzung (Energiebezugsfläche [m²])					Spezifische Heizlast [W/m²]					
Einfamilienhaus (184)					Spez. Heizlast *		70			
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)		54	32	
Dampfabzug Abluft		Standard	WKK-Anlage	-	-	Effizienz Gesamtenergie (SIA MB 2031/GEAK)		113		

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	G	Die Gebäudehülle weist keine oder nur eine sehr geringe Wärmedämmung auf. Die Verluste übersteigen bei weitem die derzeitigen Anforderungen für Neubauten.
Effizienz Gesamtenergie	F	Die Gesamtenergieeffizienz ist ungenügend. Der gewichtete Bedarf (Heizung, Warmwasser, Strom) ist fast dreimal höher als bei Neubauten.
Direkte CO ₂ -Emissionen	G	Das Gebäude wird fossil beheizt und emittiert sehr viele CO ₂ -Emissionen. Der Einsatz von erneuerbaren Energien und Verbesserungen der Gebäudehülle sind unbedingt empfohlen.

Gebäudehülle				Gebäudetechnik			
	intakt	leicht abgenutzt	abgenutzt		Heizung	Warmwasser	Elektrizität
sehr gut				sehr gut			
gut	De g. u.			gut			
mittelmässig	Fe			mittelmässig			
ungenügend	Wa, Da, Bo, Wa g. u., 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 so bald wie möglich realisiert werden. Massnahmen zur Wärmedämmung der übrigen Wände (Innenwände) sollten so bald wie möglich realisiert werden.
Dächer	Massnahmen zur Wärmedämmung des Daches sollte so bald wie möglich realisiert werden. Trotz der guten thermischen Qualität der übrigen Decken sind Massnahmen zur Verbesserung der Wärmedämmung langfristig prüfenswert.
Böden	Massnahmen zur Wärmedämmung der Böden gegen aussen sollten so bald wie möglich realisiert werden. Massnahmen zur Wärmedämmung der übrigen Böden sollten so bald wie möglich realisiert werden, sofern möglich.
Fenster	Der Fenstersersatz ist empfehlenswert. Gleichzeitig sollte ein Ersatz Innen liegender Rolladenkasten sowie die Dämmung der Fensterleibung in Betracht gezogen werden. Achten Sie darauf genügend zu lüften, nach dem Fenstersersatz.

Haustechnik

Heizung	Die Energieeffizienz des bestehenden Wärmeerzeugers ist mittelmässig. Er sollte bald durch ein erneuerbares Heizsystem ersetzt werden.
Warmwasser	Die Energieeffizienz des bestehenden Wasserenwärmers ist ungenügend. Er muss in den nächsten Jahren ersetzt werden.
Übrige Elektrizität	Ein Teil der elektrischen Verbraucher ist veraltet, deshalb ist die Energieeffizienz mittelmässig.

Massnahmen und Empfehlungen

Gebäudehülle	Die Aussenwände weisen keine ausreichende Wärmedämmung auf. Dies lässt sich mit einer Kompaktfassade oder einer hinterlüfteten Fassade beheben. Sofern aus Gründen der Architektur oder des Denkmalschutzes eine Aussenwärmedämmung nicht möglich ist, empfiehlt sich eine Innendämmung; diese Lösung bedingt aber eine bauphysikalische Abklärung. Beim gleichzeitigen notwendigen Ersatz der Fenster ist auf eine gute Dämmung der Leibungen und des Storenkasten zu achten. In jedem Fall erhöhen Dämmung und neue Fenster den Komfort. 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 Abzweigdosensollten zugänglich bleiben. Durch die Dämmung reduziert sich die Temperatur im Keller, was bei hoher Feuchte ein regelmässiges Lüften bedingt. Um Zugluft zu vermeiden, sollte die Kellertüre dicht sein. Die Aussendämmung von Wänden und Böden im Erdreich wäre ideal, lässt sich aber nachträglich nur mit grossem Aufwand bewerkstelligen. Innendämmungen der Aussenwände sind zwar kostengünstig, aber bauphysikalisch häufig problematisch. 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	Der Wärmeerzeuger entspricht nicht dem heutigen Stand der Technik. Bei einem Ersatz sind erneuerbare Energieträger vorzuziehen. Zusätzlich ist der Einsatz einer Solaranlage zu prüfen.
Warmwasser	Die Effizienz der Wasserverwärmung ist ungenügend. Der Anschluss der Waschmaschine und des Geschirrspülers ans Warmwasser sind empfehlenswert. Warmwasserleitungen sind zu dämmen und ggf. Zirkulationsleitungen mit einer Zeitschaltuhr zu versehen. Beim Kauf ist auf energie- und wassersparende Geräte (Energieklasse A) zu achten.
Übriger Elektrizitätsbedarf	Ein Teil der elektrischen Verbraucher ist nicht energieeffizient genug. Die einzelnen Verbraucher sind zu überprüfen und ineffiziente Geräte zu ersetzen. 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 Altbausanierung 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 Altbausanierung, 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

Einfamilienhaus, GEAK Plus, EFH [REDACTED]

BL-00003919.01

Auftraggeber

Expert/in

Ausstellungsdatum

[REDACTED] EBL (Genossenschaft Elektra Baselland) Energieberatung

02.06.2023, 13:05

Inhalt

1	Grundlagen.....	3
2	Bestandaufnahme, Beurteilung und Empfehlungen.....	4
3	Weiteres Vorgehen - Generelle Empfehlung.....	8
4	Übersicht der Varianten und Vergleich.....	8
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.....	26
12	Finanzierung der Massnahmen.....	27
Anhang A.	Glossar und Erläuterungen zum GEAK.....	28
Anhang B.	Grundlagendaten.....	30
Anhang C.	Details der Erneuerungsvarianten.....	31
Anhang D.	Detaillierte Ergebnisse.....	37
Anhang E.	Fotos und Pläne.....	55
Anhang F.	Detaillierte Gebäude- Haustechnikdaten.....	56

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

Eigentümer	Expert/in
Anrede, Name: [REDACTED]	Firma, Adresse: EBL (Genossenschaft Elektra Baselland), Mühlemattstrasse 6, 4410 Liestal
Adresse: [REDACTED]	Name, Vorname: Energieberatung
E-Mail: [REDACTED]	E-Mail: energieberatung@ebl.ch
Telefon: [REDACTED]	Telefon: 0800 325 000

1.2 Begehung und Besprechung

Begehung des Objekts: 27. Januar 2023

Vorhandene Dokumentation:

- Grundrisse (UG, EG) → Planstand 1961
- Fassadenansichten (N, O, S, W) → Planstand 1961
- Schnitte (A-A) → Planstand 1961
- Verbrauchsdaten Elektrizität (in kWh) Gas (in m³) gemäss Aufzeichnungen vom Eigentümer, noch keine gesamte Jahresabrechnung vorhanden, daher die Verbräuche hochgerechnet.

Folgende Modernisierungen werden dargestellt.

Variante 1: Heizungsersatz durch Pelletsfeuerung und solarthermischer Anlage

- ⇒ Installation Pelletsfeuerung
- ⇒ Installation solarthermischer Anlage.
- ⇒ Dämmen der Innenwände gegen Waschküche/Keller

Variante 2: Heizungsersatz durch Erdsonden-Wärmepumpe inkl. PV-Anlage und Dachsanierung über Wohnzimmer

- ⇒ Installation Erdsonden-Wärmepumpe
- ⇒ Sanierung Dach über dem Wohnzimmer inkl. Installation einer PV-Anlage
- ⇒ Dämmen der Innenwände gegen Waschküche/Keller

Variante 3 Gesamtsanierung: Gesamtsanierung Gebäudehülle und Erdsonden-Wärmepumpe

- ⇒ Massnahmen der Variante 2
- ⇒ Dämmung der Aussenwände
- ⇒ Fensterersatz

Die Varianten 1 und 2 sind als Vergleich zweier Gebäudetechnikvarianten zu verstehen.

Der Grund für die Erstellung des GEAK Beratungsberichtes ist die freiwillige Analyse.

2 Bestandaufnahme, Beurteilung und Empfehlungen

Die Liegenschaft soll energetisch beurteilt werden. Dieser Beratungsbericht soll Entscheidungsgrundlagen bei der Energetischen Betrachtung und Auswahl der Sanierungsvarianten liefern. Diese Beurteilung basiert auf Standardnutzungsdaten. Anpassungen wurden in diesem Fall die Raumtemperatur aufgrund reduzierter Temperaturen in Bastelraum und Korridoren. Ansonsten wurde mit den Standardnutzungsdaten gerechnet. Zusätzlich wurde bei den ungedämmten Bauteilen die U-Werte verbessert von 1.65 auf 1.3 W/m²K, um das Modell dem effektiven Bedarf an Gas anzunähern.

Folgende Nutzungsdaten wurden für die Berechnung übernommen

Raumtemperatur 19°C	Regelungszuschlag für Raumtemperatur 0.0 K
Personenfläche 60 m ² /P	Wärmeabgabe pro Person 70 W/P
Präsenzzeit pro Tag 12 h/d	Elektrizitätsbedarf pro Jahr 22 kWh/m ²
Reduktionsfaktor Elektrizität 0.7	Flächenbezogener Aussenluft-Volumenstrom 0.7 m ³ /(h m ²)
Energiebedarf Warmwasser 14 kWh/m ²	

2.1 Beschreibung des Gebäudes im Ist-Zustand

Gebäude oder Gruppe von Gebäuden: ...

Gebäudedaten			
Energiebezugsfläche [m ²]:	184	Gebäudehüllzahl:	2.79
Baujahr:	1962	Anzahl der Vollgeschosse:	2





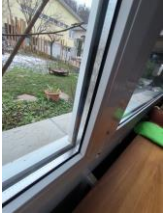
Nutzung / Anteil [%]	Einfamilienhaus
Energiebezugsfläche [m ²]	184
Baujahr	1962
Anzahl Bewohner	5
Anzahl Wohnungen	1

- Das freistehende Einfamilienhaus verfügt über zwei Geschosse, wobei das Kellergeschoss ist teilbeheizt ist. Die Gebäudeform ist eine getreckte L-Form und verfügt daher über eine höhere Gebäudehüllzahl. Die thermische Gebäudehülle verläuft in der Decke gegen den unbeheizten Estrich resp. im Dach über dem Wohnzimmer und den Aussenwänden im Obergeschoss. Weiter im Boden gegen die unbeheizten Kellerräume resp. dem Boden gegen Erdreich in den beheizten Räume. Das Gebäude ist in einem optisch abgenutzen, jedoch intakten Zustand. Die Mehrheit der Aussenwände wurde mit 6cm EPS nachträglich gedämmt, der Estrichboden wurde mit 16cm Glaswolle nachträglich gedämmt. Auch Teile der Kellerdecken wurden mit 6cm EPS gedämmt. Die Fenster stammen zu grössten Teilen aus dem Zeitraum von 1995 bis 1998. Die Innenwände und Böden gegen Erdreich im Untergeschoss sind ungedämmt.
- Wärmeerzeugung über eine Gasheizung welche 2013 installiert wurde. Warmwasser wird mittels separatem Elektroboiler (Baujahr 2010) aufbereitet. Die grossen Elektrischen Verbraucher stammen aus dem Jahr 2013 und verfügen über eine gute Qualität.

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).

	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 	Das Dach über dem Wohnzimmer verfügt über eine minimale Dämmung von 4cm Steinwolle. Die Deckung mit Welleternit bedarf bei Massnahmen an Vorsicht aufgrund von Asbest.	Ergänzen der Dämmung des Daches über dem Wohnzimmer auf gesamte Sparrenhöhe und Ersatz der Asbesthaltigen Deckung bei der nächsten Massnahme am Dach.	
Übrige Decken* 	Der Estrichboden wurde gedämmt und entspricht den heutigen energetischen Anforderungen.	keine Massnahmen notwendig	
Wände gegen aussen / ≤ 2 m im Erdreich 	Ursprüngliche Fassade wurde teilweise nachträglich mit 6cm EPS ergänzt. Optisch wirkt die Fassade abgenutzt. Werden Massnahmen wie ein neuer Anstrich ins Auge gefasst, wird empfohlen im gleichen Schritt die Dämmung zu ertüchtigen und gemäss den aktuellen Anforderungen des Baselbieters Energiepaket die Aussenwand mit mineralischem Dämmstoff energetisch zu sanieren. Jahr der nachträglichen Dämmung nicht genau bekannt.	Dämmung der Aussenwände mit ca. 16cm mineralischem Dämmstoff ($\lambda=0.035\text{W}/(\text{mK})$) auf einen U-Wert von $\leq 0.20 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$	
Übrige Wände* 	Wände gegen unbeheizt sind ungedämmt	Dämmung der Innenwände kaltseitig mit ca. 10cm mineralischem Dämmstoff $\lambda=0.035\text{W}/(\text{mK})$ auf einen U-Wert von $\leq 0.28 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$	
Fenster und Türen 	2-fach IV verglaste Holz-Metall-Fenster mit Dichtung welche sich langsam der technischen Lebensdauer von 25 Jahren nähern. Ein Ersatz der Fenster im Untergeschoss des Bastelraums wird empfohlen. Ansonsten sollten Synergieeffekte mit Massnahmen an der Fassade genutzt werden. Der Ersatz der Fenster im Wohnzimmer kann vorgezogen werden, sollte der Aufenthalt unbehaglich sein.	Ersatz der bestehenden Fenster mit 2-fach Verglasung durch Fenster mit 3-fach Isolierverglasung und einem Uw-Wert $\leq 0.90 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$	

Böden gegen aussen / ≤ 2 m im Erdreich	Böden gegen aussen ungedämmt, Böden gegen Erdreich im Untergeschoss ebenfalls ungedämmt. Bei den Böden im UG sind Massnahmen nur möglich, wenn eine Sanierung der Bodenbeläge ansteht und eine minimale Dämmschicht auf die Betonplatte aufgebracht werden kann.	Dämmung des Boden gegen den Eingangsbereich gemäss den Anforderungen des Baselbieter Energiepaketes mit ca. 12 cm Dämmstoff ($\lambda=0.032$ W/(mK)) auf einen U-Wert ≤ 0.20 W/m ² K	
Übrige Böden*	Kellerdecke teilweise mit 6cm EPS gedämmt. Keller teilweise beheizt.	Dämmung des Heizungskellers und des Luftschutzkellers (demontierbar) mit ca. 12 cm mineralischem Dämmstoff ($\lambda=0.035$ W/(mK)) auf einen U-Wert ≤ 0.28 W/m ² K	
Wärmebrücken (linear und punktförmig)	Übliche Wärmebrücken im Bereich der Rolladenkästen, des Fensteranslag, Dachrand und Gebäudesockel vorhanden.	Ausdämmen der bestehenden Rolladenkästen. Weitere Wärmebrücken können erst mit dem Anbringen einer Aussenwärmedämmung reduziert werden.	

* «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)] MuEn 14 ¹	Allgemeiner Zustand
Dächer gegen Aussenluft	29.0	0.69	≤ 0.25	intakt
Decken gegen unbeheizte Räume	104.0	0.21	≤ 0.28	intakt
Wände gegen Aussenluft	146.0	0.75	≤ 0.25	intakt
Wände gegen Erdreich ≤ 2 m	17.0	1.1	≤ 0.25	intakt
Wände gegen unbeheizte Räume	42.0	1.4	≤ 0.28	intakt
Fenster und Türen vertikal	42.0	1.7	≤ 1.0 ²	intakt
Fenster und Türen gegen unbeheizte Räume	5.0	2.3	≤ 1.3 ²	intakt
Böden gegen Aussenluft	9.0	1.7	≤ 0.25	intakt
Böden gegen unbeheizte Räume	67.0	0.82	≤ 0.28	intakt
Böden gegen Erdreich > 2 m	52.0	1.5	≤ 0.28	intakt

1) Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich 2014, Einzelanforderungen nach Art. 1.6 a) und Anhang 1b.

2) Türen gegen aussen 1.2 W/m²K und gegen unbeheizt 1.5 W/m²K


2.3 Beschreibung der Gebäudetechnik

Typ, Bild	Beschreibung	Mögliche Verbesserungen	Pr
Heizwärme* 	Bestehende Gasheizung ist noch intakt. Wärmeabgabe über Radiatoren mit Thermostatventile. Horizontale Verteilleitungen im unbeheizten Kellergeschoss teilweise gedämmt. Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 15 kW *	Ersatz der bestehenden Gasheizung durch ein erneuerbares Heizsystem mit Pellets oder einer Wärmepumpe (Erdsonde oder Luft/Wasser-Wärmepumpe). Vollständige Dämmung aller warmen Verteilleitungen.	
Warmwasser* 	Bestehender Elektroboiler mit Baujahr 2010. Warme Verteilleitungen mehrheitlich gedämmt.	Ersatz des bestehenden Elektroboiler durch einen Wärmepumpenboiler oder Anschluss an das neue Heizsystem. Vollständige Dämmung aller warmen Verteilleitungen.	
Elektrizität**	Küchengeräte wurden bei Umbau der Küche im Jahr 2013 installiert und waren von guter Qualität. Beleuchtung teilweise auf LED umgerüstet.	Stetiger Ersatz von elektrischen Grossgeräten durch Bestgeräte im Sinne der Energieeffizienz. Ziehen Sie die Vergleiche auf der Plattform topten.ch zur Rate. Konsequenter Einsatz von LED Leuchtmittel.	
Lüftung	manuelle Fensterlüftung	keine, weiterhin manuelle Fensterlüftung	

* 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.

2.4 Beschreibung von weiteren Vorschlägen

Bild	Details	Mögliche Verbesserungen	Pr
	Der Standort des Gebäudes, sowie die Dachausrichtung eignen sich gut für eine PV-Anlage. Alle Dachflächen eignen sich grundsätzlich für die Installation (Symbolbild Aufdachanlage)	Erstellen einer PV-Anlage auf dem Ostdach über dem Wohnzimmer. Synergie mit Dachsanierung nutzen.	

3 Weiteres Vorgehen - Generelle Empfehlung

Im Sinne einer effizienten und CO₂-freien Raumwärme- und Warmwasserproduktion stellt sich die Frage nach sinnvollen Alternativen. Der Vergleich zwischen dem System Pellets/Solarthermie und Erdwärmesonde sind in der Gesamtbetrachtung ungefähr in einem ähnlichen Bereich. Beide Systeme resultieren in denselben GEAK-Klassen. Grundsätzlich ist betreffend Heizung die Wärmepumpe das effizienteste System um Raumwärme zu erzeugen, da ein 2/3 der Energie von der Umweltwärme stammt, wohingegen die Pelletsfeuerung ein Verbrennungsprozess mit entsprechenden Verlusten ist. Die Frage nach der Machbarkeit der Installation eines Pelletslagers im Keller unter dem Wohnzimmer ist mit einem Installateur konkret zu besprechen. Mögliche Aufstellung der neuen Pelletsfeuerung ist der Keller an der nördlichen Seite, da dort auch ein neuer Kamin erstellt werden sollte. Die Machbarkeit der Erdsondenbohrung ist gemäss kantonaler Eignungskarten gegeben. Auch hier sind hinsichtlich konkreter Ausführung und Kostenschätzungen Gespräche mit Fachpersonen zu führen. Sollte sich die Planungsphase des Heizungsersatzes hinziehen oder der bestehende Elektroboiler vorzeitig defekt sein, kann die Warmwasserproduktion, weiterhin vom Heizsystem entkoppelt, mittels Wärmepumpenboiler erfolgen. Einen definitiven Entscheid welches System ausgeführt werden soll, kann aus unserer Sicht erst erfolgen, wenn konkrete Offerten für beide Systeme vorliegen.

Bezüglich der Gebäudedämmung kann die thermische Trennung zwischen beheizten und unbeheizten Räumen im Untergeschoss auf der kalten Seite der Innenwände mit ca. 10-12 cm mineralischem Dämmstoff gedämmt werden. Die Innentüren sind mit einer Dichtung zu versehen. Ebenso kann der Ersatz der Haustüre vorzeitig erfolgen, um die Dichtigkeit wiederherzustellen. Es ist darauf zu achten, dass genügend Platz für eine Aussenwärmedämmung des Büros möglich bleibt und die Rahmenverbreiterung ist entsprechend vorzusehen.

Die Dachflächen sind für die Nutzung von solarer Energie, sowohl für Solarthermie als auch Photovoltaik geeignet. Am Sinnvollsten erscheint das Erstellen von Anlagen auf dem Dach über dem Wohnzimmer, da dieses gleich mit der Sanierung des Daches kombiniert werden kann. Die übrigen Dachflächen sind nicht prioritär zu behandelnd, da die thermische Gebäudehülle in der Estrichdecke verläuft. Die Installation auf dem bestehenden Welleternitdach, welches mit grösster Wahrscheinlichkeit asbesthaltig ist, unter besonderen Vorkehrungen und unter Einbezug von Fachfirmen auszuführen. Daher soll die Synergie zwischen Dachsanierung und solarer Nutzung vorgesehen werden.

Langfristig sind die Aussenwände nach den aktuellen Anforderungen des Baselbieter Energiepakets zu dämmen. Wenn nicht vorzeitig spätestens dann, wenn andere Massnahmen an den Aussenwänden wie z.B. Streichen ansteht. Die Tragfähigkeit der bestehenden Dämmung ist zu prüfen und allenfalls rückzubauen und die gesamte Aussenwand mit einer neuen verputzten, mineralischen Kompaktfassade auszugestalten. Dabei sollte der Fensterersatz auch vorgesehen werden, um Wärmebrücken zu reduzieren und das Gebäude auf lange Zeit zu ertüchtigen.

Wärmepumpenboiler ist zu prüfen. Dies bedarf jedoch neuen Leitungen vom Untergeschoss zu den jetzigen Standorten der Elektroboiler.

Zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz schlagen wir Ihnen folgende Massnahmen/Varianten mit folgendem Priorisierungsplan vor:

Allgemeine Verbesserungen:

- Bei den Haushaltgeräten sowie bei der Beleuchtung sind bei zukünftigen Anschaffungen die energieeffizientesten Geräte einzusetzen. Eine Auflistung der energieeffizientesten Geräte sind auf der Homepage topten.ch gelistet.
- Dämmung aller warmen Heizungs- und Warmwasserverteilerleitungen im unbeheizten Kellergeschoss.

Kurzfristige Massnahmen (Umsetzung in 1-3 Jahren)

Umsetzung der geplanten Massnahmen in einer ersten Etappe

- Ertüchtigung der Gebäudehülle
 - Dämmung der Innenwände im Untergeschoss auf der kalten Seite mit mineralischem Dämmstoff, 12cm, $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$,
 - Ersatz der Innentüren oder zumindest Ertüchtigung auf Luftdichtheit
 - Ersatz Haustüre durch Neue mit U-Wert $\leq 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$ oder zumindest Ertüchtigung auf Luftdichtheit.
- Planung des Heizungsersatz anstossen

Mittelfristige Massnahmen (Umsetzung 4-7 Jahren)

- Sanierung des Daches über dem Wohnzimmer, mit Ergänzung der Dämmung auf gesamte Sparrenhöhe und zusätzlicher Über- oder Untersparrendämmung mit Holzfaserplatten entsprechend den Anforderungen des Gebäudeprogramms auf einen U-Wert $\leq 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Diese Massnahme wird vom Kanton über das Baselbieter Energiepaket Stand heute mit 70 CHF/m² gefördert.
- Installation einer Photovolatkanlage auf dem sanierten Dach ca. 8 kWp.

Langfristige Massnahmen (Umsetzung in < 10 Jahren)

- Aussenwand-Dämmung entsprechend Anforderungen des Gebäudeprogramms auf einen U-Wert $\leq 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Diese Massnahme wird vom Kanton über das Baselbieter Energiepaket Stand heute mit 80 CHF/m² gefördert.
- Fensterersatz durch 3-fach Isolierverglaste Fenster

Die Sanierungsarbeiten dürfen nicht vor Eingabe des Fördergesuchs beginnen!

Folgende Websites enthalten relevante Informationen im Zusammenhang mit den vorgeschlagenen Massnahmen:

Für die Gebäudehülle und Massnahmen an der Gebäudetechnik

Link: <http://www.energiepaket-bl.ch/>

Für die Förderung der PV Anlage, kleine Einmalvergütung (KLEIV)

Link: <https://pronovo.ch/de/services/formulare/>

Allgemeine Übersicht über Förderprogramme

Link: <http://www.energiefranken.ch>

Die Steuerlichen Abzüge für die Investitionen in diese Erneuerungen sind separat zu betrachten.

Nach Abschluss der Arbeiten sollte die Sanierung der Gebäudeversicherung gemeldet werden, damit der Versicherungsschutz allenfalls den neuen Gegebenheit angepasst werden kann.

Die Öffentliche Baselbieter Energieberatung stellt hier Liegenschaftseigentümern und Gemeinden einen Rechner zur Ermittlung der abzugsfähigen energetischen Mehrkosten bei Anschlussbeiträgen zur Verfügung.

Mehr Info über nachfolgenden Link: <https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/umweltschutz-energie/energie/offentliche-energieberatung>

4 Übersicht der Varianten und Vergleich

4.1 Beschrieb der Varianten

Variante 1

Ersatz der Gasheizung durch ein kombiniertes System mit Pelletsheizung und thermischer Solaranlage. Dämmung der Innenwände zwischen Korridor und Waschküche/Keller im Untergeschoss.

Nutzung	Einfamilienhaus (Kat. II)
Anteil [%] / EBF [m ²]	100 / 184

Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudehülle
Gebäudehülle	Dämmung der Innenwände zwischen Korridor im UG und den nördlichen Kellerräumen sowie gegen den Hohlraum unterhalb des Wohnzimmer.
Dächer und Decken	keine Massnahmen
Übrige Decken	keine Massnahmen
Wände	keine Massnahmen
Übrige Wände	Dämmung der Innenwände mit ca. 12cm Dämmung mineralischer Dämmung an den Innenwänden kaltseitig.
Fenster und Türen	keine Massnahmen
Böden	keine Massnahmen
Übrige Böden	keine Massnahmen
Wärmebrücken	keine Massnahmen

Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudetechnik
Gebäudetechnik	Ersatz der bestehenden Gasheizung durch eine Pelletsfeuerung mit solarthermischer Unterstützung.
Heizung	Ersatz der Gasheizung durch eine Pelletsfeuerung. Es ist zu prüfen, ob der Keller unter dem Wohnzimmer als Pelletslager genutzt werden kann. Neuer möglicher Standort im Bereich des heutigen Naturkeller und installation eines neuen Kamins an der Nordfassade. Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 14 kW *
Versorgter Bereich Warmwasser	Prioritäre Erzeugung von Warmwasser über eine solarthermische Anlage.
Elektrizität	keine spezifischen Massnahme. Laufender Leuchtensersatz durch LED-Leuchten resp. Re-Lamping mit LED-Leuchtmittel. Beim Ersatz von elektrischen Grossgeräte jeweils Bestgeräte hinsichtlich Energieeffizienz einsetzen.
Lüftung	keine Massnahmen, weiterhin manuelle Fensterlüftung.

* 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 2

Ersatz der Gasheizung durch eine Erdsonden-Wärmepumpe, zusätzlich Installation einer PV-Anlage auf dem Süd-Ost-Dach. Dämmung der Innenwände zwischen Korridor und Waschküche/Keller im Untergeschoss.

Nutzung	Einfamilienhaus (Kat. II)
Anteil [%] / EBF [m ²]	100 / 184
Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudehülle
Gebäudehülle	Dämmung der Innenwände zwischen Korridor im UG und den nördlichen Kellerräumen sowie gegen den Hohlraum unterhalb des Wohnzimmers.
Dächer und Decken	Dämmung des Daches über dem Wohnzimmer auf gesamte Sparrenhöhe inkl. zusätzlicher Unter- oder Übersparrendämmung von 4cm Holzfaserplatten. In Kombination mit der Installation der PV-Anlage kann auch auf eine Deckung mit Ziegel verzichtet werden und eine Dachintegrierte Anlage erstellt werden. Insbesondere da die bestehenden Wellenternitelemente mit grösster Wahrscheinlichkeit asbesthaltig sind.
Übrige Decken	keine Massnahmen
Wände	keine Massnahmen
Übrige Wände	Dämmung der Innenwände mit ca. 12cm Dämmung mineralischer Dämmung an den Innenwänden kaltseitig.
Fenster und Türen	keine Massnahmen
Böden	keine Massnahmen
Übrige Böden	keine Massnahmen
Wärmebrücken	keine Massnahmen
Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudetechnik
Gebäudetechnik	Ersatz der bestehenden Gasheizung durch eine Erdsondenwärmepumpe für Heizung und Warmwasser und installation einer PV-Anlage auf dem Dach über dem Wohnzimmer.
Heizung	Ersatz der Gasheizung durch eine Erdondenwärmepumpe. Die genauen Standorte der Bohrungen müssen noch geprüft werden, Platz sollte vorhanden sein. Eignung gemäss kantonaler Karte gegeben mit max. Bohrtiefe bis 170m Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 14 kW *
Versorgter Bereich Warmwasser	Warmwassererzeugung über die neue Wärmepumpe
Elektrizität	Installation einer PV-Anlage auf dem Dach über dem Wohnzimmer ca. 8kWp. Laufender Leuchtensatz durch LED-Leuchten resp. Re-Lamping mit LED-Leuchtmittel. Beim Ersatz von elektrischen Grossgeräte jeweils Bestgeräte hinsichtlich Energieeffizienz einsetzen.
Lüftung	keine Massnahmen, weiterhin manuelle Fensterlüftung.

* 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 3: Gesamtsanierung

Ersatz der Gasheizung durch eine Erdsondenwärmepumpe, zusätzlich Installation einer PV-Anlage auf dem Süd-Ost-Dach. Dämmung der Aussenwände mit 16cm mineralischem Dämmstoff nach Rückbau der EPS-Dämmung. Fensterersatz aller Fenster gemeinsam mit der Dämmung der jeweiligen Fassaden. Dämmung der Innenwände zwischen Korridor und Waschküche/Keller im Untergeschoss.

Nutzung	Einfamilienhaus (Kat. II)
Anteil [%] / EBF [m ²]	100 / 184
Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudehülle
Gebäudehülle	Dämmung der Aussenwände und Innenwände zwischen Korridor im UG und den nördlichen Kellerräumen sowie gegen den Hohlraum unterhalb des Wohnzimmers. Dämmung des Daches über dem Wohnzimmer.
Dächer und Decken	Dämmung des Daches über dem Wohnzimmer auf gesamte Sparrenhöhe inkl. zusätzlicher Unter- oder Übersparrendämmung von 4cm Holzfaserplatten. In Kombination mit der Installation der PV-Anlage kann auch auf eine Deckung mit Ziegel verzichtet werden und eine Dachintegrierte Anlage erstellt werden. Insbesondere da die bestehenden Wellenternitelemente mit grösster Wahrscheinlichkeit asbesthaltig sind.
Übrige Decken	keine Massnahmen
Wände	keine Massnahmen
Übrige Wände	Dämmung der Innenwände mit ca. 12cm Dämmung mineralischer Dämmung an den Innenwänden kaltseitig.
Fenster und Türen	keine Massnahmen
Böden	keine Massnahmen
Übrige Böden	keine Massnahmen
Wärmebrücken	keine Massnahmen
Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudetechnik
Gebäudetechnik	Ersatz der bestehenden Gasheizung durch eine Erdsonden-Wärmepumpe für Heizung und Warmwasser und Installation einer PV-Anlage auf dem Dach über dem Wohnzimmer.
Heizung	Ersatz der Gasheizung durch eine Erdsonden-Wärmepumpe. Die genauen Standorte der Bohrungen müssen noch geprüft werden, Platz sollte vorhanden sein. Eignung gemäss kantonaler Karte gegeben mit max. Bohrtiefe bis 170m Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 8 kW *
Versorgter Bereich Warmwasser	Warmwassererzeugung über die neue Wärmepumpe.
Elektrizität	Installation einer PV-Anlage auf dem Dach über dem Wohnzimmer ca. 8kWp. Laufender Leuchtersatz durch LED-Leuchten resp. Re-Lamping mit LED-Leuchtmittel. Beim Ersatz von elektrischen Grossgeräte jeweils Bestgeräte hinsichtlich Energieeffizienz einsetzen.
Lüftung	keine Massnahmen, weiterhin manuelle Fensterlüftung.

* 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 1	Variante 2	Variante 3 Gesamtsanierung
Baujahr / Renovationsjahr	1962	2023	2023	2023
Energiebezugsfläche Total [m ²]	184	184	184	184
Nutzung	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus
Energieträger Heizung/Warmwasser	Gas, Elektrizität	Holz, Solar	Elektrizität	Elektrizität
Normheizlast nach SIA 384.201 [kW] Standard Nutzung / Aktuelle Nutzung	15 / 14	14 / 14	14 / 13	8 / 8
Spez. Heizlast nach SIA 380/1 / Grenzwert $P_{n,li,Korr}^1$ [W/m ²] bei effektivem Luftwechsel	70 / 25	66 / 25	64 / 25	38 / 25
Heizung ² [kWh/a]	37'203	23'621	11'852	6'608
Warmwasser ³ [kWh/a]	3'798	941	1'344	1'344
Elektrizität [kWh/a]	4'679	4'833	4'118	4'101
Lüftung [kWh/a] / Gesamt V/AE	98 / 0.70	98 / 0.70	98 / 0.70	98 / 0.70
Anlagentyp Lüftung	-	-	-	-
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten [CHF]	0	118'308	167'688	364'931
Total Förderbeiträge [CHF]	0	-15'000	-17'300	-32'260
Total Initial-Kosten [CHF]	0	103'308	150'388	332'671
Jährliche Energiekosten [CHF/a]	3'929	2'825	2'473	1'662
Direkte CO ₂ -Emissionen [kg/(m ² a)]	41	0	0	0
Treibhausgasemissionen [kg/(m ² a)]	58	7	10	6
Etikette Energie für Standardnutzung				

	Ist-Zustand	Variante 1	Variante 2	Variante 3 Gesamtsanierung
Effizienz Gebäudehülle	G	G	G	D
Effizienz Gesamtenergie	F	C	C	B
Direkte CO ₂ -Emissionen	G	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

Effizienz Gebäudehülle bleibt in Kategorie D, da die Böden gegen das Erdreich nicht ertüchtigt werden.

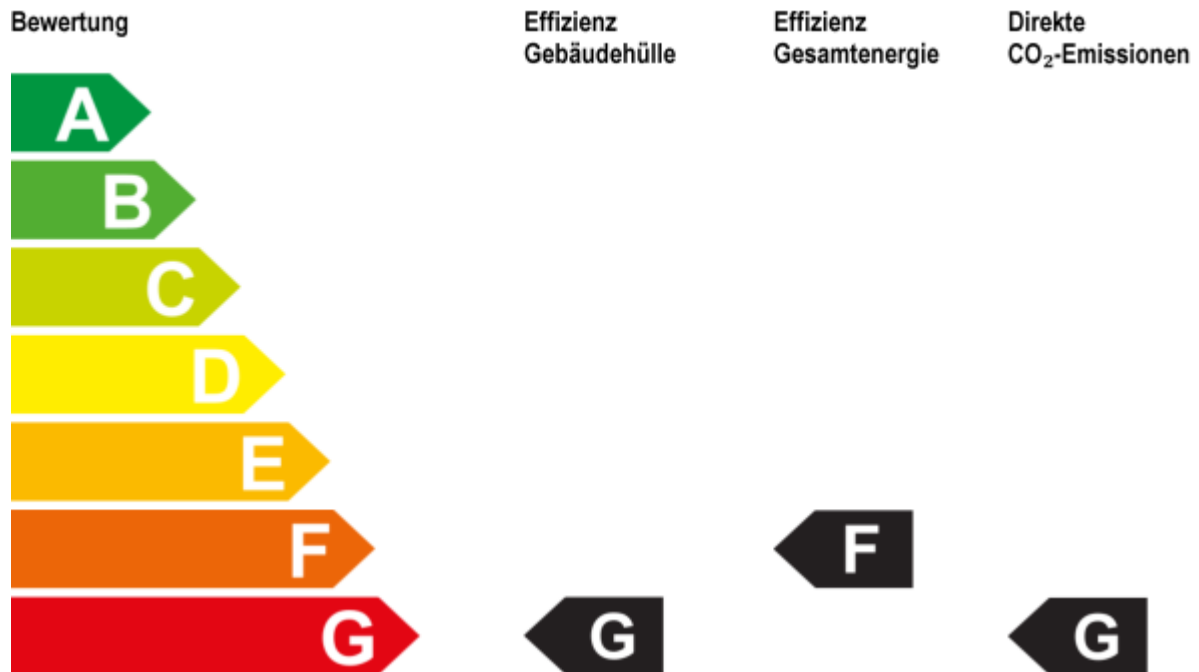
5 Ergebnisse: Kenndaten

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.

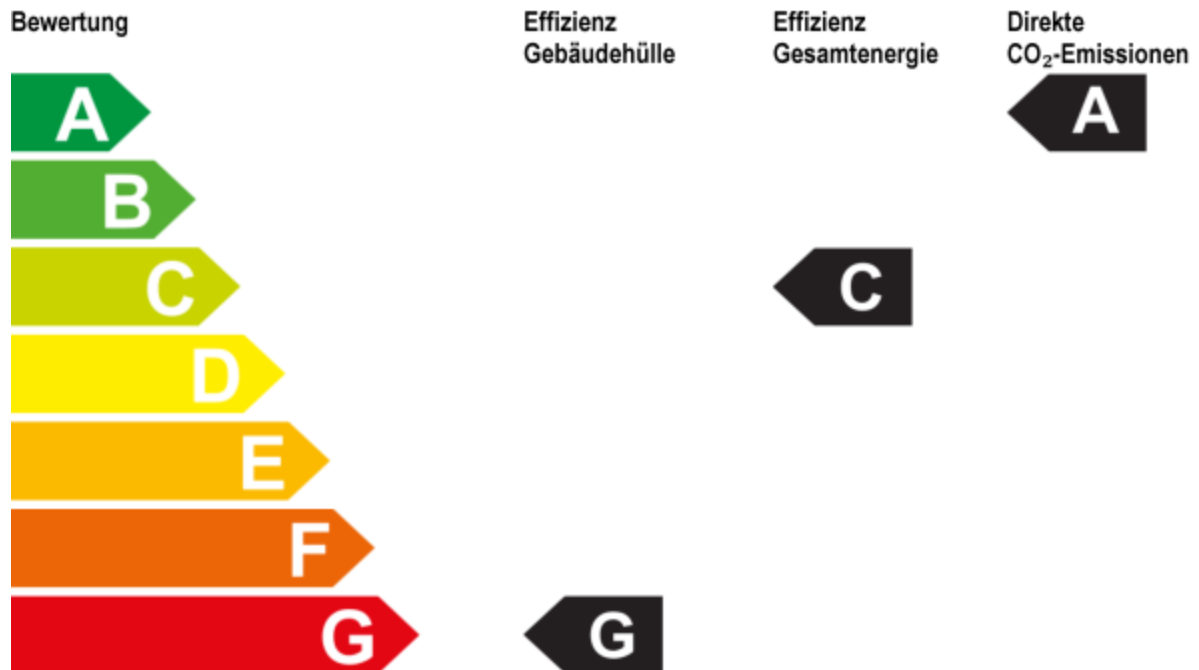
5.1 Energietechnische Kenndaten des Ist-Zustands



Kenndaten	Standard	Aktuell
Kenndaten (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)		
Effizienz Gebäudehülle:	183.84	166 kWh/(m ² a)
Effizienz Gesamtenergie:	294.00	270 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)		
Elektrizität:	4'679	4'199 kWh/a
Heizung:	37'203	33'679 kWh/a
Warmwasser:	3'798	3'798 kWh/a
PV-Ertrag:	0	0 kWh/a
WKK-Ertrag:	0	0 kWh/a
Emissionen		
Direkte CO ₂ -Emissionen	41.0	37 kg/(m ² a)
Treibhausgasemissionen	58	53 kg/(m ² a)
Gemessener Energieverbrauch pro Jahr		
Elektrizität:		1'200 kWh/a
Heizung/Warmwasser:		22'272 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 Etiketle basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

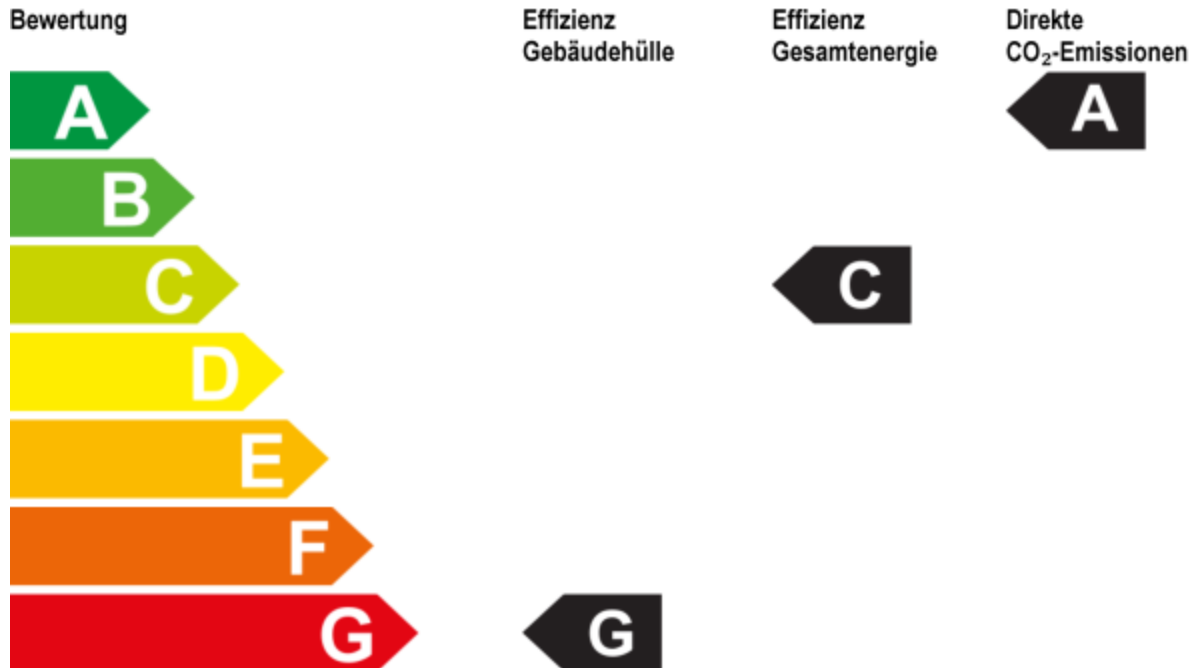
5.2 Energietechnische Kenndaten: Variante 1



Kenndaten	Standard	Aktuell
Kenndaten (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)		
Effizienz Gebäudehülle:	174.38	157 kWh/(m ² a)
Effizienz Gesamtenergie:	119.00	113 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)		
Elektrizität:	4'833	4'775 kWh/a
Heizung:	23'621	21'372 kWh/a
Warmwasser:	941	941 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	7	7 kg/(m ² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

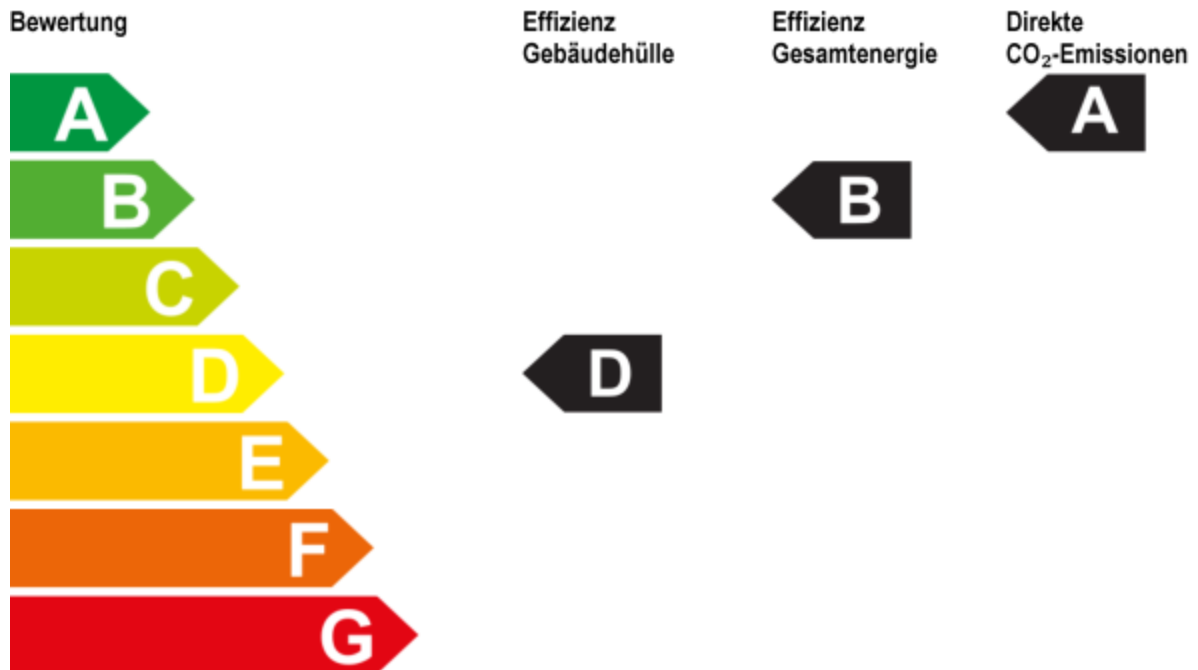
5.3 Energietechnische Kenndaten: Variante 2



Kenndaten	Standard	Aktuell
Kenndaten (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf Q _{h,eff})		
Effizienz Gebäudehülle:	167.85	151 kWh/(m ² a)
Effizienz Gesamtenergie:	149.00	100 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf Q _{h,eff})		
Elektrizität:	4'118	4'114 kWh/a
Heizung:	11'852	10'713 kWh/a
Warmwasser:	1'344	1'344 kWh/a
PV-Ertrag:	-3'640	-7'000 kWh/a
WKK-Ertrag:	0	0 kWh/a
Emissionen		
Direkte CO ₂ -Emissionen	0.0	0 kg/(m ² a)
Treibhausgasemissionen	10	6 kg/(m ² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

5.4 Energietechnische Kenndaten: Variante 3 Gesamtsanierung



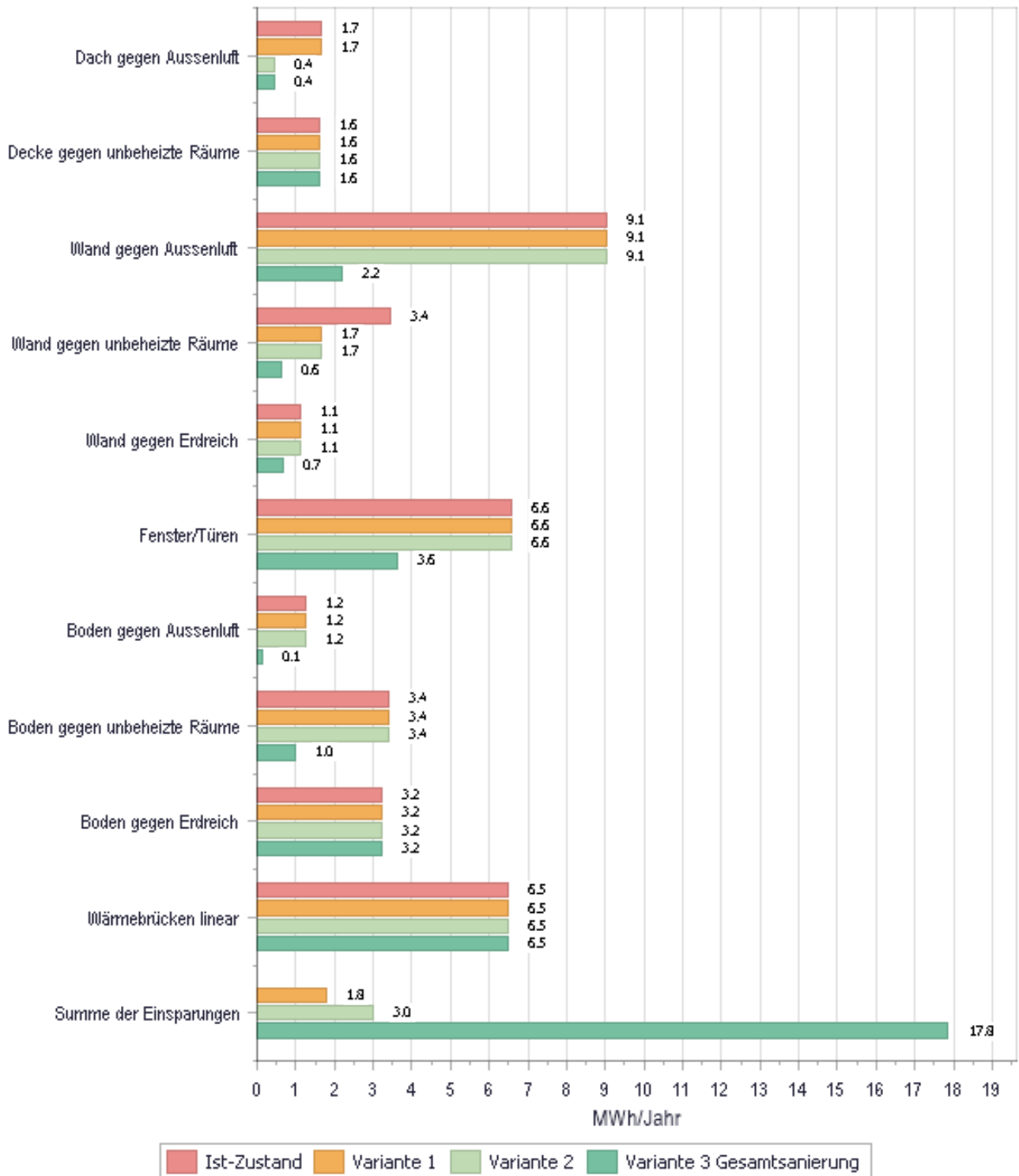
	Standard	Aktuell
Kenndaten		
(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)		
Effizienz Gebäudehülle:	90.89	81 kWh/(m ² a)
Effizienz Gesamtenergie:	91.00	47 kWh/(m ² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr		
(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)		
Elektrizität:	4'101	4'099 kWh/a
Heizung:	6'608	5'897 kWh/a
Warmwasser:	1'344	1'344 kWh/a
PV-Ertrag:	-3'640	-7'000 kWh/a
WKK-Ertrag:	0	0 kWh/a
Emissionen		
Direkte CO ₂ -Emissionen	0.0	0 kg/(m ² a)
Treibhausgasemissionen	6	3 kg/(m ² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

6 Transmissionswärmeverluste

Nachfolgende Grafik und Tabelle zeigt die Effizienzsteigerung bzw. die Reduktion der Wärmeverluste der betrachteten Bauteile prozentual resp. absolut in MWh/Jahr.

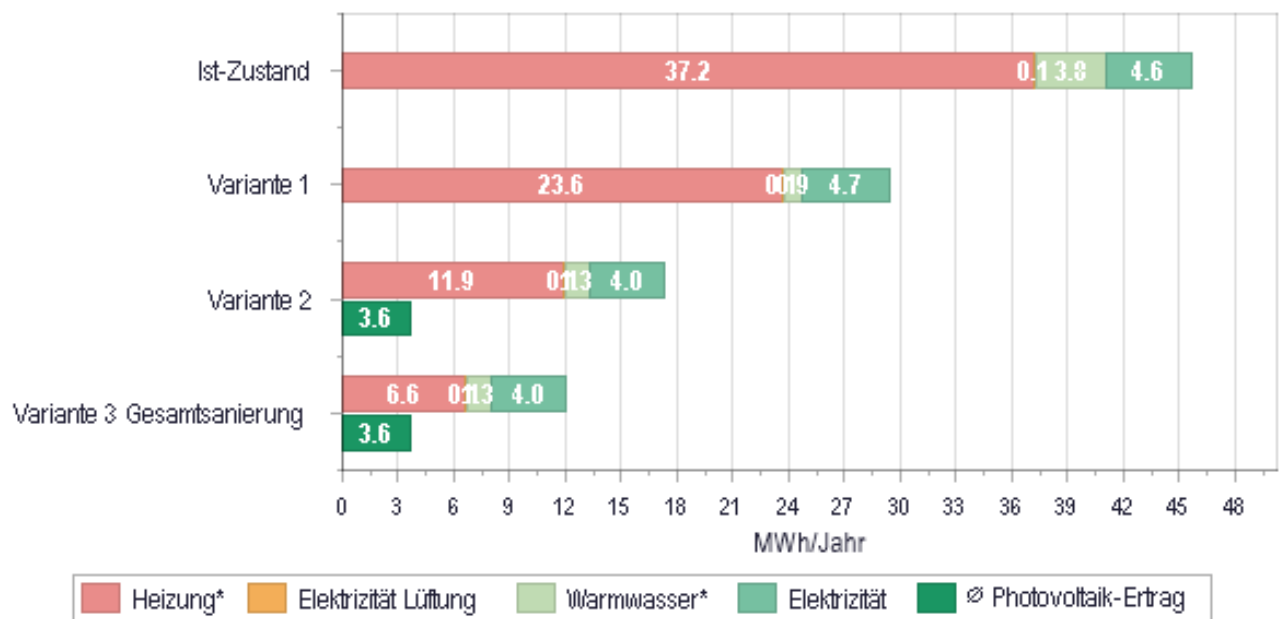
6.1 Bei Standard Nutzungsdaten



7 Übersicht Endenergie

Die Effizienz der Gesamtenergie entspricht in der Regel der Effizienz der Gebäudehülle. Das zeigt die Wichtigkeit der Wärmedämmung für die Energiebilanz. Aus energetischer Sicht befindet sich die Gebäudehülle grossmehheitlich in einem mittelmässig bis gutem Zustand. Mit umfassenden energetischen Modernisierungen der Gebäudehülle kann die Effizienz gesteigert werden sowie Einsparungen realisiert werden.

7.1 Bei Standard Nutzungsdaten:

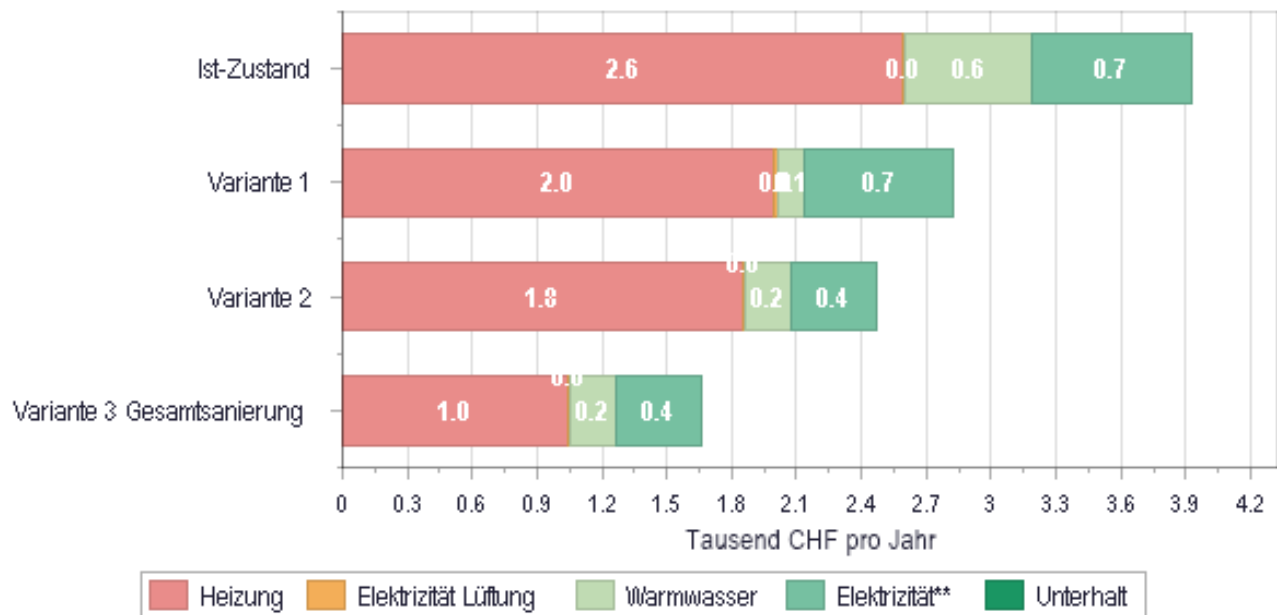


* Der solarthermisch gedeckte Bedarf ist bereits abgezogen

8 Jährliche Energiekosten

Die Energiekosten sind Schätzwerte und sind auch abhängig von den lokal gewählten Tarifen. Energiekosten werden Angebots- und Nachfragegetreu vom Markt gesteuert. Fossile Energieträger sind auf Dauer erheblichen Preisschwankungen und staatlichen Abgaben unterlegen. Eine Prognose über die zukünftige Entwicklung der Tarife ist somit mit Unsicherheiten behaftet und mit Vorsicht zu geniessen. Weiter definiert die Gebäudehülle als auch das Benutzerverhalten massgeblich die Energiekosten.

8.1 Bei Standard Nutzungsdaten:



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

9 Minergie Systemerneuerung

9.1 Ist-Zustand



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			×

[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 1



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 2



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 3 Gesamtsanierung



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

10 Förderbeiträge

Bitte beachten Sie: sinnvolle Rundungen von Endsummen in diesem und folgenden Kapiteln zur Wirtschaftlichkeit sind empfohlen, da es sich um informative Beträge handelt. 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, den dann aktuell gültigen Beiträgen und sind abhängig von der Zusage der entsprechenden Behörden und allfälligen Vorbehalten. Verbindliche Zusagen erfolgen einzig durch die Behörden!

Achtung: Die Förderbeiträge werden nicht vom GEAK Experten beantragt.

10.1 Variante 1

10.1.1 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Anzahl [—]	Fördersatz [CHF/Einheit]	Betrag [CHF]
Pelletsfeuerung (WE-3)	Baselbieter Energiepaket	1	7'000	7'000
thermische Solaranlage (WE-5)	Baselbieter Energiepaket	1	8'000	8'000
Total				15'000

10.2 Variante 2

10.2.1 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Anzahl [—]	Fördersatz [CHF/Einheit]	Betrag [CHF]
Dach über Wohnzimmer (PH-1)	KLEIV (kleine Einmalvergütung, pronovo)	1	3'200	3'200
Dämmen der Dächer gegen Aussenluft	U-Wert ≤ 0.20 W/m ² K; Fördergesuch vor Beginn der Arbeiten einreichen	30	70	2'100
Erdsonden-WP (WE-4)	Baselbieter Energiepaket	1	12'000	12'000
Total				17'300

10.3 Variante 3 Gesamtsanierung

10.3.1 Förderbeiträge

Bezeichnung	Voraussetzungen	Anzahl [—]	Fördersatz [CHF/Einheit]	Betrag [CHF]
Dach über Wohnzimmer (PH-1)	KLEIV (kleine Einmalvergütung, pronovo)	1	3'200	3'200
Dämmen der Dächer gegen Aussenluft	U-Wert ≤ 0.20 W/m ² K; Fördergesuch vor Beginn der Arbeiten einreichen	30	70	2'100
Dämmen der Wände gegen Aussenluft	U-Wert ≤ 0.20 W/m ² K; Fördergesuch vor Beginn der Arbeiten einreichen	187	80	14'960
Erdsonden-WP (WE-4)	Baselbieter Energiepaket	1	12'000	12'000
Total				32'260

11 Gesamtkosten der Massnahmen

[Alle Kosten in CHF]

	Variante 1	Variante 2	Variante 3 Gesamtsanierung
Dächer und Decken	0	17'280	17'280
Wände	2'808	2'808	80'711
Fenster und Türen	0	0	61'240
Böden	0	0	13'200
Wärmebrücken	0	0	0
Gebäudehülle	2'808	20'088	172'431
Heizung/Warmwasser	88'000	83'500	83'500
Lüftung	0	0	0
Heizung, Warmwasser, Lüftung	88'000	83'500	83'500
Geräte und Installationen	0	0	0
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0
Weitere Verbraucher	0	0	0
Photovoltaik	0	25'000	25'000
Elektrizität gesamt	0	25'000	25'000
Vorbereitungs- und Anpassungsarbeiten	4'500	6'500	14'000
Planungskosten	11'000	15'600	33'600
Gebühren, Bewilligungen	3'000	4'000	8'400
Weiteres	9'000	13'000	28'000
Projektbezogene Kosten gesamt	27'500	39'100	84'000
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	118'308	167'688	364'931
Total Förderbeiträge	-15'000	-17'300	-32'260
Total Initial-Kosten	103'308	150'388	332'671

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 Entscheidungshilfe zu verstehen und basieren auf gemittelten Erfahrungswerten. Die zusätzlichen projektbezogenen Kosten sind als prozentualer Anteil der Projektkosten abgebildet.

- 1) ca. 5% der Projektkosten
- 2) ca. 12% der Projektkosten
- 3) ca. 3% der Projektkosten
- 4) ca. 10% der Projektkosten

Wichtig: Die Kostenschätzung berücksichtigt einzig die Massnahmen im Zusammenhang mit einer energetischen Gebäudesanierung. Weitere Kosten für Innenumbauten und Unterhaltsarbeiten sind nicht berücksichtigt! Der GEAK Plus enthält keine Abklärung und Planung über Umsetzbarkeit und Aufwand der einzelnen Massnahmen und Varianten.

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 1	Variante 2	Variante 3 Gesamtsanierung
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	90'808	128'588	280'931
Summe der Zusatzinvestitionen und Restwertgutschriften über Betrachtungsdauer*	20'596	12'991	-42'767
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	-15'000	-17'300	-32'260
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer	96'404	124'279	205'904
Barwert der Energiekosteneinsparung über Betrachtungsdauer	-31'362	-41'328	-64'362
Netto-Gesamtinvestition über Betrachtungsdauer	65'042	82'951	141'542

*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 1	Variante 2	Variante 3 Gesamtsanierung
Barwert Unterhaltskosten über Betrachtungsdauer	0	0	0	0
Barwert Kosten Total	111'638	204'180	233'690	337'180
(Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer - Förderbeiträge + Barwert Energiekosten + Barwert Unterhaltskosten)				
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	-92'542	-122'051	-225'542

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

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

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

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. In der Regel lassen sich Massnahmen, die zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Verminderung von Energieverlusten beitragen, von den Steuern abziehen. Damit kann die Steuerprogression gebrochen werden.

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 Bauteiles fliesst. Der U -Wert gibt damit die energetische Qualität eines Bauteiles an. Je tiefer der U -Wert, desto energiesparender das Bauteil.