Gebäudeenergieausweis
der Kantone

GEAK Plus

Beratungsbericht zu GEAK BE-00003938.01



MUSTER

Adresse
Mustergebäude
Speichergasse 6
3011 Bern
Gemeinde: Bern

Gebäudenutzung
Einfamilienhaus (Kat. II)

Baujahr
1985

EGID_EDID-Nummer
1230764_0

Auftraggeberschaft
Herr Beispiel Muster

Ausstellungsdatum
22.09.2026 08:08

Gebäudeenergieausweis
der Kantone

MUSTER

GEAK Experte
Geschäftsstelle Verein GEAK
Bäumleingasse 22
4051 Basel

Tel: -
Mail: info@geak.ch

Haftungsausschluss

Der vorliegende Bericht wurde mit dem GEAK Online-Tool 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. Von den Aussagen des Beratungsberichtes können keine Haftungsansprüche abgeleitet werden.

Sofern nicht anders vermerkt, werden **ausschliesslich die energetisch relevanten Bauteile berücksichtigt.**

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. 11 (Datenschutz und Nutzungsreglement sind unter www.geak.ch einsehbar).

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 4

1. Ist-Zustand 5
2. Standortpotenzial 6
3. Variantenvergleich 7
4. Kosten und Wirtschaftlichkeit 8
5. Empfehlung 9
6. Vorgehen und generelle Hinweise 11

Detailbericht 13

7. Grundlagen 14
8. Ist-Zustand und Beurteilung 15
9. Standortpotenzial 22
10. Variantenvergleich 29
11. Kosten, Wirtschaftlichkeit und Förderbeiträge 32
12. Variante A 35
13. Variante B 40
14. Variante C 46

Anhang 52

A Wissen 53
B Annahmen und Methodik der Wirtschaftlichkeit 55
C Technische Angaben der Massnahmen 56
D Fotos, Pläne und Berechnungen 58

MUSTER

Zusammenfassung

Die Zusammenfassung gibt einen schnellen Überblick über die wesentlichen Themen samt Empfehlung und weiterem Vorgehen.

Für den schnellen Leser: Studieren Sie zumindest die Kapitel 5 Empfehlung und das Kapitel 6 Vorgehen und generelle Hinweise.

MUSTER

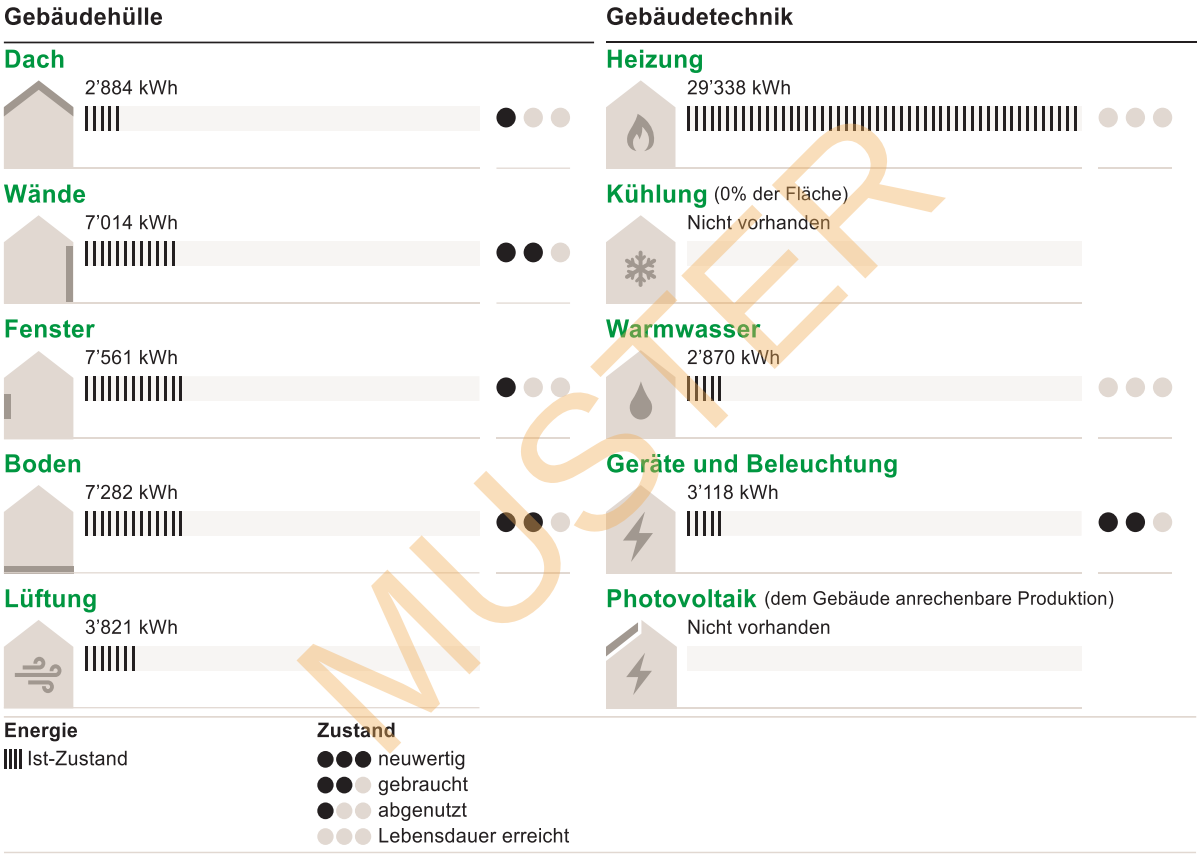
1. Ist-Zustand

1.1. Aktuelle Klassierung

Effizienz Gebäudehülle	Gesamt-energieeffizienz	Direkte CO_2-Emissionen
E	F	G

In der folgenden Grafik werden die wichtigsten Elemente des Gebäudes aufgeführt. Der Bezug zur Klassierung ist wie folgt:

– Die Elemente der Gebäudehülle beeinflussen die Skala[1] «Effizienz Gebäudehülle».
– Die Gebäudehülle und die Gebäudetechnik sind massgebend für die «Gesamtenergieeffizienz».
– «Direkte CO_2-Emissionen» werden einzig von Öl- oder Gasheizungen ausgestossen.



MUSTER

1.2. Bereits ausgeführte Massnahmen

Folgende energetisch relevanten Bauteile wurden bereits saniert oder ersetzt:

1998	Ölfeuerung	1998	Elektro-Wassererwärmer

[1]Weitergehende Erläuterungen zu den drei Skalen und der Energieetikette sind hier zu finden: https://www.geak.ch/der-geak/was-ist-der-geak/

2. Standortpotenzial

Freiwilliges Kapitel

Dieses Kapitel zeigt auf, welche Energiepotenziale am Standort vorhanden sind.

Energierichtplan[2]

Energierichtplan	+ Unverbindliche Energiequelleempfehlungen gemäss Energierichtplan.	

Solarenergie

Dachfläche	+ Potenzial vorhanden	Eignung: Sehr gut
Fassaden	+ Potenzial vorhanden	Eignung: Gut

CO_2-neutrale Energieträger

Erdsonden Wärmepumpe	− Potenzial fehlt	Höchstens mit Ausnahmebewilligung möglich.
Grundwasser Wärmepumpe	+ Potenzial vorhanden	Ja, empfohlen gemäss Energierichtplan.
Aussenluft Wärmepumpe	+ Potenzial vorhanden	Aussen aufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe
Fernwärme	− Potenzial fehlt	Fernwärme ist am Standort nicht verfügbar.
Holzbrennstoffe	+ Potenzial vorhanden	Ja, empfohlen gemäss Energierichtplan.

Fossile Energieträger

Gas	− Potenzial fehlt	Voraussetzungen nicht erfüllt.
Öl	§ nicht zulässig	Nur unter speziellen Auflagen zulässig.

Ausbau und Erweiterung

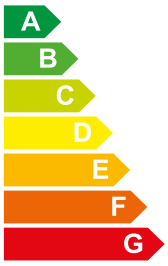
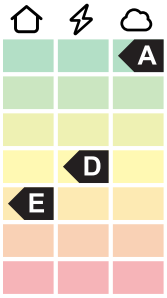
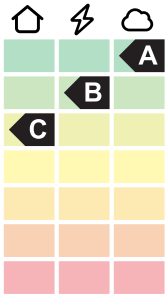
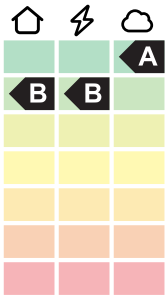
Innere Erweiterung (Keller / Dach)	− Potenzial fehlt	Keller und Dachgeschoss weitgehend ausgenutzt.
Aufstockung / Anbau / Ersatz	? Nicht geprüft	Nicht geprüft

MUSTER

[2]Der Energierichtplan ist ein kommunales oder kantonales Planungsinstrument und zeigt die Möglichkeiten der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger quartierweise auf.

3. Variantenvergleich

Die folgenden Varianten wurden im Rahmen dieses Beratungsberichtes erarbeitet.

Etikette	Ist-Zustand	Variante A	Variante B	Variante C
				

Effizienz Gebäudehülle
Gesamtenergieeffizienz
Direkte CO_2-Emissionen

Variante A: Heizungssanierung

Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe löst die bestehende Heizung ab.

Variante B: Minergie Systemerneuerung

Auf dem Dach wird eine Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) installiert. Die Fenster werden ersetzt und die Kellerdecke soll gedämmt werden. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe löst die bestehende Heizung ab und sorgt auch für das Warmwasser. Eine Grundlüftung wird eingebaut, um die Anforderungen der Minergie Systemerneuerung zu erfüllen.

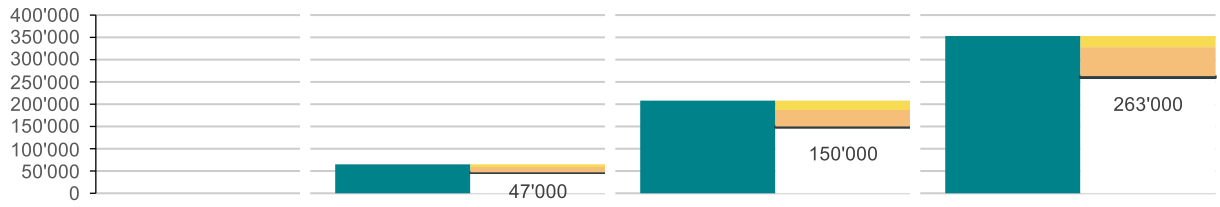
Variante C: Gesamtsanierung

Zusätzlich zur Variante B werden das Dach und die Wände saniert.

MUSTER

4. Kosten und Wirtschaftlichkeit

4.1. Investitionskosten

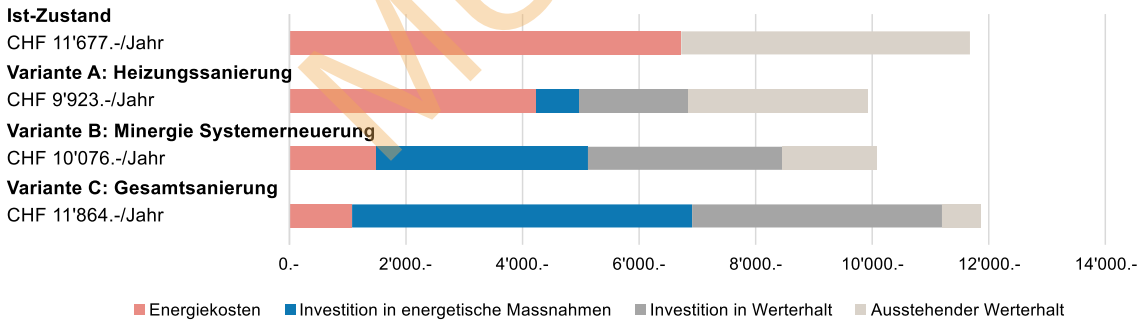


Alles in CHF	Variante A: Heizungssanierung	Variante B: Minergie Systemer-neuerung	Variante C: Gesamtsanierung
Anlagekosten	65'000.-	208'000.-	353'000.-
Förderbeiträge	-6'000.-	-21'000.-	-25'000.-
Steuerabzüge	-12'000.-	-37'000.-	-65'000.-
Investition	**47'000.-**	**150'000.-**	**263'000.-**

4.2. Wirtschaftlichkeitsberechnung

Nachfolgend werden die Varianten anhand der jährlichen Energie- und Investitionskosten verglichen. Als Vergleichsgrösse wird der «Werterhalt» verwendet. Der «Werterhalt» umfasst die Kosten, die unabhängig von einer energetischen Verbesserung für den «einfachen 1:1 Ersatz» (Erneuerung der Bauteile) anfallen würden.

Die **Variante A** weist die beste Wirtschaftlichkeit auf. Die Jahreskosten sind am tiefsten.



Nicht bezifferbar sind die Verbesserungen bezüglich des Komforts, welche vor allem durch Massnahmen an der Gebäudehülle erzielt werden und für das Wohlbefinden entscheidend sind. Die Wertsteigerung durch die energetische Sanierung ist ebenfalls nicht berücksichtigt. Als Anhaltspunkt können die «Investitionen in energetische Massnahmen» beigezogen werden.

MUSTER

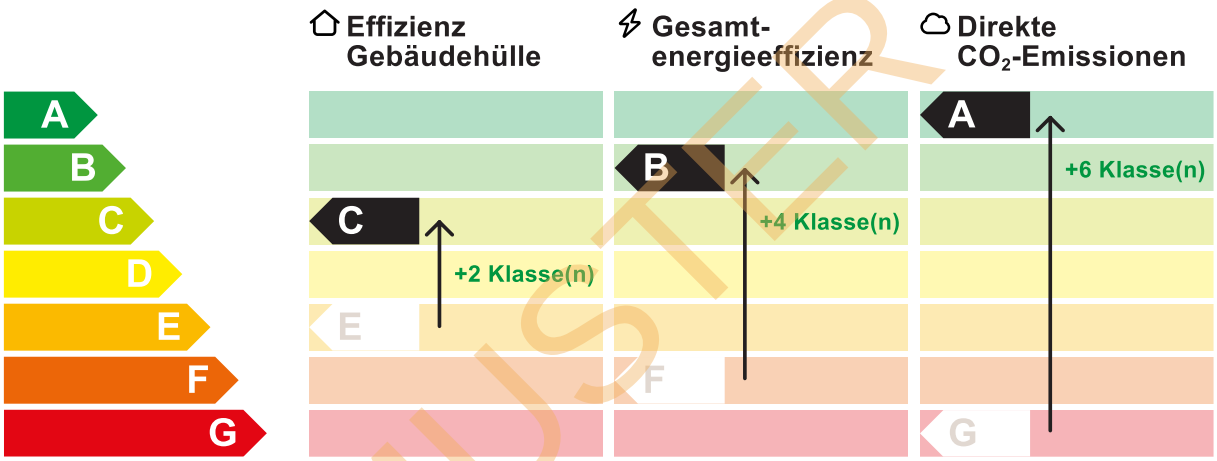
5. Empfehlung

Die folgende Variante wird zur Ausführung empfohlen:

5.1. Variante B: Minergie Systemerneuerung

Auf dem Dach wird eine Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) installiert. Die Fenster werden ersetzt und die Kellerdecke soll gedämmt werden. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe löst die bestehende Heizung ab und sorgt auch für das Warmwasser. Eine Grundlüftung wird eingebaut, um die Anforderungen der Minergie Systemerneuerung zu erfüllen.

Beheizte Fläche	Energiebedarf	Bauzeit	Investition
174 m² (+0 m²)	10'192 kWh (-71%)	1 Monat	150'000.- CHF



Kenndaten[3]

Ist-Zustand	115 kWh/(m²a)	250 kWh/(m²a)	43 kg/(m²a)
Variante B	62 kWh/(m²a)	63 kWh/(m²a)	0 kg/(m²a)
Veränderung	-46 %	-75 %	-100 %

Grundsätzlich wird die Variante B «Minergie-Systemerneuerung» empfohlen. Das Gebäude lässt sich auf einen zeitgemässen Energiestandard heben. Diese Variante ist insgesamt am attraktivsten. Die Unterhalts- und Betriebskosten wie auch die administrativen Aufwände (Feuerungskontrolle, Kaminfeger, Nachbestellung Heizöl) reduzieren sich erheblich. Zudem kann der erneuerbare Strom vom eigenen Dach kostengünstig genutzt werden. Mit einem einfachen Lufterneuerungskonzept im Sinne einer Grundlüftung* lässt sich das Gebäude schlussendlich nach Minergie zertifizieren, was ein Nachweis für Effizienz und Komfort ist und eine Garantie für den Werterhalt des Gebäudes.

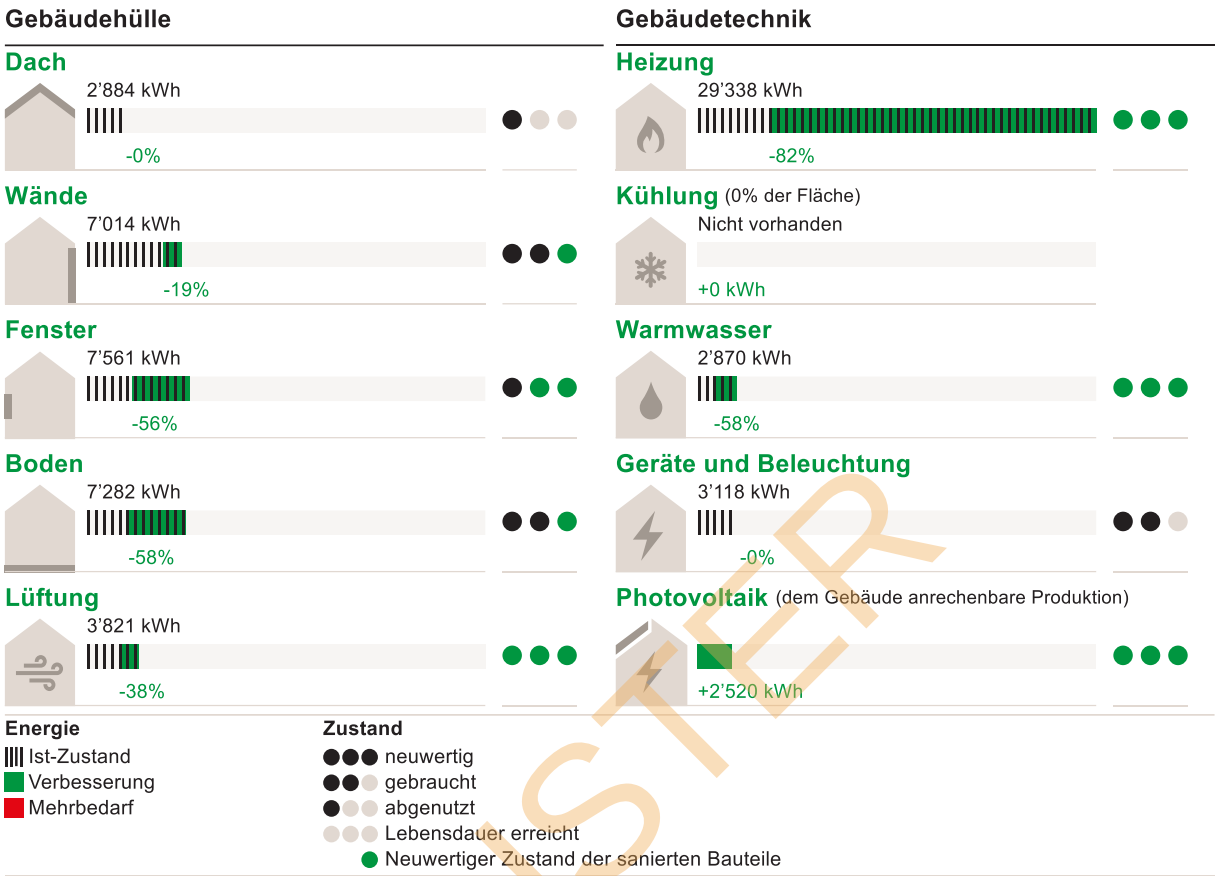
* Mit einer Grundlüftung wird über ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung die Zuluft erwärmt. Die Zuluft wird dann zentral in den Korridor eingebracht. Die Verteilung geschieht durch die offenen Türen. Die Abluft wird analog über die Küche und die Nasszellen abgeführt.

[3]Rechenwerte bei standardisierter Nutzung. Die Einheit kWh/m²a bedeutet „jährlicher Energiebedarf je m² beheizte Fläche“.

MUSTER

5.2. Einfluss der Empfehlung auf den Ist-Zustand

In der folgenden Grafik werden die wichtigsten Elemente des Gebäudes aufgeführt und aufgezeigt, welchen Einfluss die vorgeschlagenen Massnahmen darauf haben.



MUSTER

6. Vorgehen und generelle Hinweise

Folgendes Vorgehen wird vorgeschlagen:

1

Entscheid Sanierungsvariante

– Entscheid für bevorzugte Variante
– Finanzierung prüfen, allenfalls mit der Bank
– Erfahrenen Architekten/in, Bauleiter/in oder Unternehmer/in für die weitere Planung und Umsetzung evaluieren, welcher für Qualität, Kosten und Zeitplan verantwortlich ist

2

Planung

– Baubewilligungspflicht prüfen
– Pläne erstellen und ausarbeiten des Bauprojektes
– Kostenvoranschlag erstellen
– Terminplan grob ausarbeiten

3

Ausschreibung und Vergabe an Unternehmer

– Detailpläne soweit nötig definieren
– Anfragen an verschiedene Unternehmer, um bestes Angebot zu bestimmen
– Kosten aktualisieren, Finanzierung sichern
– Fördergelder beantragen

4

Realisierung

– Ausführung durch die Unternehmer gemäss Plänen
– Bauleitung und laufende Kontrolle der Arbeiten, Termine und Kosten
– Bauabnahme nach Fertigstellung inklusive Inbetriebnahme und Dokumentation
– Fördergesuch abschliessen

Weiter sind folgende Punkte anzumerken:

- Der Standort für die Luft-Wasser-Wärmepumpe sollte möglichst nicht störend bezüglich der Geräusche sein, nicht zu weit weg vom Heizungsraum und ist idealerweise warm/besonnt sowie optisch nicht störend. Das ist oft nicht trivial und widerspricht sich teilweise. Standortvorschläge wären:
  - Vor der Garage (Lärm und Distanz zu Nachbar)
  - Generell hinter dem Haus (eher kalt und schattig, Optik)
  - Beachten Sie, dass für die Luft-Wasser-Wärmepumpe ein Baubewilligungsgesuch mit Lärmschutznachweis eingereicht werden muss.
- Die grösste energetische Schwachstelle ist der Keller - zum einen die ungedämmte Kellerdecken und zum anderen der nicht bis schlecht gedämmte Bastelraum (TV-Raum).
- Aufgrund der Dachform ist eine PV-Anlage auf dem Dach sinnvoll realisierbar. Optisch ansprechend wäre eine Indach-Anlage, welche aber teurer (ca. 15 %) in der Anschaffung ist. Die Installation einer PV-Anlage mit einer Lebensdauer von 25 Jahren ist nur auf einem Dach in gutem Zustand sinnvoll:
  - Es wird empfohlen, vor der Installation den genauen Dachzustand von einem unabhängigen Experten prüfen zu lassen und wenn nötig zu sanieren.

MUSTER

- Falls die Fenster zusätzlich ersetzt werden, jedoch ohne die Fassade zu dämmen, ist ein genügend breiter Fensterrahmen im Laibungsbereich vorzusehen. Damit kann bei einer nachträglichen Fassadendämmung die Fensterlaibung gemäss heutigem Stand der Technik gedämmt und diese Wärmebrücke minimiert werden. Sprechen Sie den Fensterbauer auf diese Thematik an.

- Die Minergie-Systemerneuerung gewährleistet eine einfache, aber hochwertige energetische Erneuerung von Wohnbauten und bietet den Minergie-Mehrwert: Fossilfreiheit mit mehr Energieeffizienz bei höherem Komfort.

Für die weitere Planung stehen wir mit unserer langjährigen Erfahrung gerne zur Verfügung.

6.1. Generelle Hinweise

Der GEAK Plus ist keine Planungsgrundlage für eine Ausführung. Prüfen Sie frühzeitig mit der lokalen Bauverwaltung, ob eine Baubewilligung nötig ist, und ziehen Sie entsprechende Planer oder Architekten bei. Sind mehr als 3 Unternehmen beteiligt, lohnt sich der Beizug eines mit entsprechenden Projekten vertrauten Architekten oder Bauleiters.

Beachten Sie zudem, dass alle Fördergesuche vor Baubeginn eingereicht werden müssen.

MUSTER

Detailbericht

Der Detailbericht enthält weitergehende Informationen für die Diskussion und dient als Nachschlagewerk für die Entscheidung und die Umsetzung.

Die Grafiken und Tabellen in diesem Beratungsbericht wurden, sofern nicht anders angegeben, auf Grundlage der aktuellen Nutzungsdaten erstellt. Die aktuellen Nutzungsdaten spiegeln das tatsächliche Verhalten der Benutzenden so genau wie möglich wieder (z. B. Lüftungsverhalten, Raumtemperatur, Präsenzzeit, usw.). Daher können Abweichungen zum GEAK auftreten, der immer auf den Standard-Nutzungsdaten basiert. Die Standard-Nutzungsdaten bilden das Verhalten der Benutzenden gemäss Normierung ab.

MUSTER

7. Grundlagen

7.1. Kontaktdaten

Auftraggeberschaft		GEAK Experte	
Anrede:	Herr	**Firma:**	Geschäftsstelle
Name:	Beispiel Muster	**Name:**	Verein GEAK
Strasse:	Musterstrasse 21	**Strasse:**	Bäumleingasse 22
Ort:	2007 Musterhausen	**Ort:**	4051 Basel
E-mail:	beispiel.muster@muster.ch	**E-mail:**	info@geak.ch
Telefon:	+41 194 80 03 31	**Telefon:**	0000000

7.2. Begehung und Besprechung

Die Begehung durch den Verein GEAK fand am 30.04.2026 statt.

Der Grund für die Erstellung des GEAK Beratungsbericht ist der geplante Heizungsersatz.

Vereinbart wurden folgende Varianten:

1. Variante A: Heizungssanierung
2. Variante B: Minergie Systemerneuerung
3. Variante C: Gesamtsanierung

Folgende Grundlagen werden für die Erstellung des GEAK Beratungsbericht zur Verfügung gestellt:

Dokument	Umfang
Grundriss	alle Stockwerke
Fassadenansicht	drei Fassaden
Schnitt	nicht vorhanden
Verbrauch Elektrizität	nicht vorhanden
Verbrauch Heizung	vorhanden
Weiteres	diverse Bauteile: Detailpläne

MUSTER

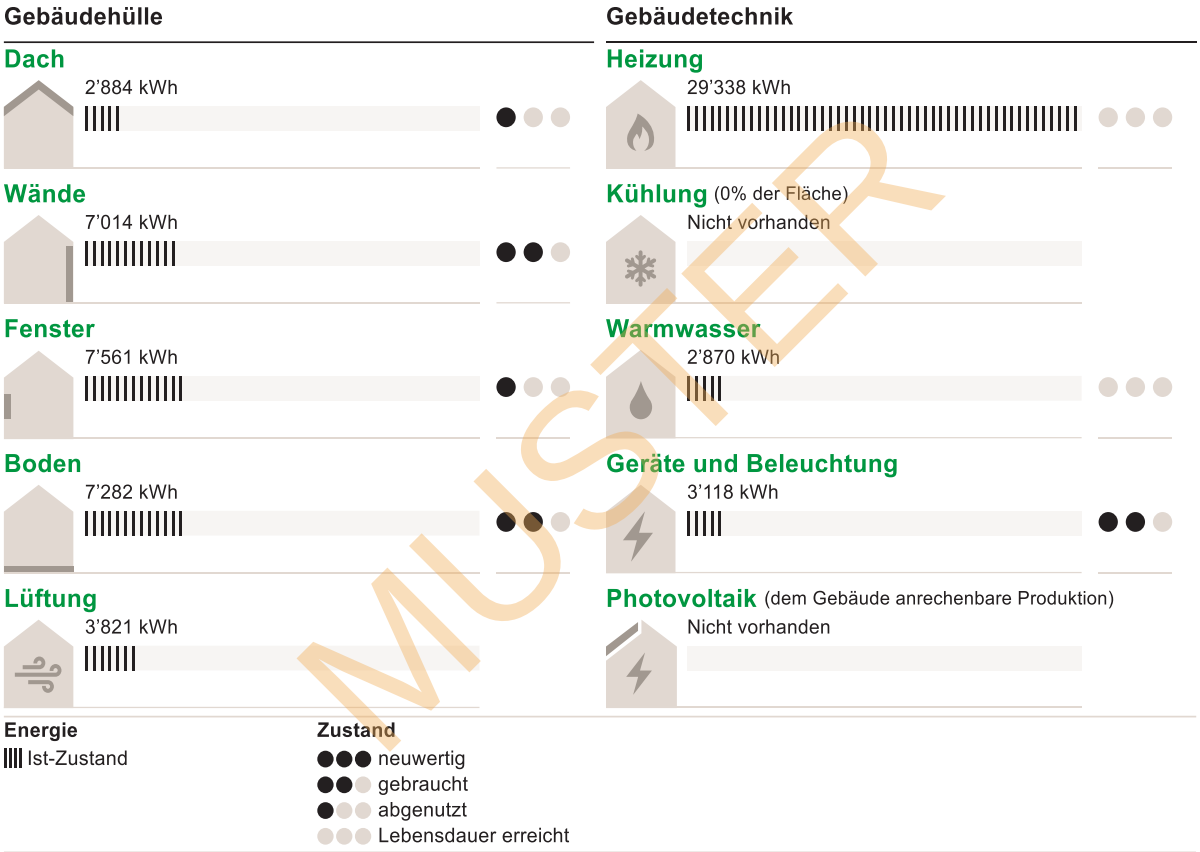
8. Ist-Zustand und Beurteilung

8.1. Aktuelle Klassierung

Effizienz Gebäudehülle	Gesamtenergieeffizienz	Direkte CO_2-Emissionen
E	F	G

In der folgenden Grafik werden die wichtigsten Elemente des Gebäudes aufgeführt. Der Bezug zur Klassierung ist wie folgt:

- Die Elemente der Gebäudehülle beeinflussen die Skala[4] «Effizienz Gebäudehülle».
- Die Gebäudehülle und die Gebäudetechnik sind massgebend für die «Gesamtenergieeffizienz».
- «Direkte CO_2-Emissionen» werden einzig von Öl- oder Gasheizungen ausgestossen.



MUSTER

8.2. Beschreibung

- Das zweistöckige Einfamilienhaus mit Satteldach steht freistehend auf flachem Gelände und liegt in einem ruhigen Quartier.
- Die Besonnung ist gut und wird einzig durch einzelne Nachbargebäude beeinflusst.
- Das Haus verfügt über einen weitgehend unbeheizten Keller, in welchem auch die Heizung ist.
- Ein Raum im Keller ist beheizt.
- Beim Mauerwerk handelt es sich im EG um ein ausgedämmtes Doppelschalenmauerwerk.
- Im Obergeschoss handelt es sich um eine ausgedämmte Ständerkonstruktion.
- Alle Decken und Böden sind betoniert.
- Der kleine Estrich ist nicht beheizt und liegt innerhalb der gedämmten Gebäudehülle.

[4]Weitergehende Erläuterungen zu den drei Skalen und der Energieetikette sind hier zu finden: https://www.geak.ch/der-geak/was-ist-der-geak/

- Das Dach ist gedämmt und mit Ziegeln gedeckt.
- Die Gebäudehülle befindet sich überwiegen im Originalzustand und ist mittelmässig gedämmt.
- Die Aussenwände weisen eine mittelmässige Wärmedämmung auf. Dies lässt sich mit einer Kompaktfassade (EG) oder einer hinterlüfteten Fassade (OG) beheben. In jedem Fall erhöht die Dämmung den Komfort.
- Das Dach weist eine mittelmässige Wärmedämmung auf. Da das Dachgeschoss bereits teilweise beheizt wird, empfiehlt es sich, die Dachschräge oder die Wände des Dachgeschosses (gemeinsam mit dem Estrichboden) nachzudämmen.
- Die Dämmung des Daches und die Verbesserung der Luftdichtheit über einem beheizten Geschoss sind wichtig. Die Kellerdecke weist keine gute Wärmedämmung auf. Es sind Massnahmen empfohlen.
- Das Haus wird mittels Ölheizung beheizt, die Warmwassererzeugung erfolgt mittels Elektroboiler.

8.3. Bereits ausgeführte Massnahmen

Folgende energetisch relevanten Bauteile wurden bereits saniert oder ersetzt:

1998	Ölfeuerung	1998	Elektro-Wassererwärmer

MUSTER

8.4. Beschreibung und Verbesserungen der Gebäudehülle

Bauteil	Beschreibung	Mögliche Verbesserung
Dächer Geringe Priorität: Umsetzung in 5-10 Jahren	Das Steildach ist teilbeheizt und dicht. Das Dach ist gedämmt. Die Dacheindeckung weist teilweise Verwitterungsspuren auf. Die Lebensdauer von ca. 50 Jahren ist noch nicht überschritten.	Die Dacheindeckung ist periodisch zu prüfen. Langfristig sollte das Dach saniert werden.



U-Wert Ist	0.32 W/m²K	**U-Wert Ziel**	Max. 0.20 W/m²K
Fläche	95 m²		
Jahr	1985		
Zustand	●○○ Abgenutzt		

Bauteil	Beschreibung	Mögliche Verbesserung
Wände gegen aussen Geringe Priorität: Umsetzung in 5-10 Jahren	Die Fassade erscheint in gutem Zustand, vereinzelt sind Verwitterungen sichtbar. Energetisch ist die Fassade in einem mittelmässigen Zustand.	Die Fassade könnte gedämmt werden. Idealerweise zusammen mit den Fenstern und vor dem Ersatz der Heizung.



U-Wert Ist	0.34 W/m²K	**U-Wert Ziel**	Max. 0.20 W/m²K
Fläche	158 m²		
Jahr	1985		
Zustand	●●○ Gebraucht		

Bauteil	Beschreibung	Mögliche Verbesserung
Wände gegen unbeheizten Raum und Erdreich Mittlere Priorität: Umsetzung in 2-5 Jahren	Die Wände im Keller gegen unbeheizt sind minimal gedämmt.	Die Wände sollten nach dem aktuellen Stand der Technik gedämmt werden. Entweder mit einer Innen- oder Aussendämmung.



U-Wert Ist	0.74 W/m²K	**U-Wert Ziel**	Max. 0.25 W/m²K
Fläche	44 m²		
Jahr	1985		
Zustand	●●○ Gebraucht		

MUSTER

Fenster und Türen

Mittlere Priorität: Umsetzung in 2-5 Jahren



Die Holzfenster sind 3-fach verglast und schon älter. Die Dichtungen sind intakt. Die Lebensdauer von ca. 30 Jahren ist erreicht.

U-Wert Ist	2.32 W/m²K	
Fläche	35 m²	
Jahr	1985	
Zustand	●○○	Abgenutzt

Die Fenster können durch moderne Fenster mit 3-fach Isolierverglasung ersetzt werden.

U-Wert Ziel	Max. 1.0 W/m²K

Böden gegen unbeheizten Raum und Erdreich

Hohe Priorität: Umsetzung in < 2 Jahren

Der Keller ist teilweise beheizt, ein Raum (Bastel-/TV-Raum) ist beheizt, der Rest ist unbeheizt. Die Decke ist nicht gedämmt. Die beheizte Zone ist zur unbeheizten Zone nicht gedämmt.

U-Wert Ist	1.10 W/m²K	
Fläche	74 m²	
Jahr	1985	
Zustand	●●○	Gebraucht

Bei einer Sanierung sollten die Kellerdecke sowie die Wände und Böden des Kellerraumes soweit als möglich gedämmt werden.

U-Wert Ziel	Max. 0.25 W/m²K

Wärmebrücken

Keine Priorität



Wärmebrücken bestehen im Sockelbereich zwischen Keller und EG, bei den Anschlüssen der Wände an die Kellerdecke sowie bei den Storenkästen. Die Fenster weisen die üblichen Wärmebrücken in den Fensteranschlägen auf. Die Balkone sind in Holzbauweise und daher Wärmebrückenfrei.

Verbessert werden könnten folgende Wärmebrücken:

- Sockel EG zu unbeheizt/Erdreich
- Storenkästen

MUSTER

8.5. Beschreibung und Verbesserungen der Gebäudetechnik

Element	Beschreibung	Mögliche Verbesserung

Heizung

Hohe Priorität: Umsetzung in < 2 Jahren



Ölheizung mit Fussbodenheizung. Im Keller mit Radiatoren und Thermostatventilen. Das gesamte Heizsystem (Heizung, Leitungen, Regulierung) wird seine Lebensdauer in den nächsten Jahren überschreiten.

Heizlast grob[5]	8.9 kW
Jahr	1998
Zustand	Lebensdauer erreicht

Eine Heizungssanierung sollte eingeplant werden. Dies ist eine einmalige Gelegenheit, auf eine nachhaltige Heizung zu wechseln. Sinnvollerweise wird nicht nur die Heizung ersetzt, sondern auch die Heizungsregulierung.

Ziel	Fossilfrei und nicht direkt elektrisch

Warmwasser

Hohe Priorität: Umsetzung in < 2 Jahren



Das Warmwasser wird mittels Elektroboiler erzeugt.

Jahr	1998
Zustand	Lebensdauer erreicht

Im Zuge einer Heizungssanierung kann das Warmwasser mittels Heizung respektive Sonnenenergie erzeugt werden. Dies spart nicht nur Stromkosten, sondern ist auch hilfreich für die Umwelt.

Ziel	Fossilfrei und nicht direkt elektrisch

Geräte und Beleuchtung

Keine Priorität



Die elektrischen Geräte sind ein paar Jahre alt, entsprechen aber dem Stand der Technik. Die Geräte im Keller sind alt und sollten bei Bedarf ersetzt werden.

Zustand	Gebraucht

Bei Gerätedefekten sollten diese durch energiesparende Geräte ersetzt werden. Eine gute Übersicht findet sich unter www.topten.ch.

MUSTER

[5]Grobdimensionierung Normheizlast gemäss SIA 384.201: Die Normheizlast ist ein Richtwert für den Leistungsbedarf der Heizung. Sie beinhaltet keine zusätzlichen 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.

8.6. Weitere Vorschläge

Element	Beschreibung	Mögliche Verbesserung
Elektromobilität Hohe Priorität: Umsetzung in < 2 Jahren	Für die Elektromobilität sind keine Vorbereitungen getroffen worden.	Leere Leitungsinfrastruktur für Elektrizität und Kommunikation (Leerrohre und Kabeltragsysteme) sowie Platzreserven im Verteiler vorbereiten. Es wird empfohlen, den Hausanschluss auf die Anforderungen der Elektromobilität hin zu überprüfen, um spätere Erweiterungen problemlos zu ermöglichen.

MUSTER

8.7. Gebäude- und Kenndaten Ist-Zustand

Klimastation

Bern-Liebefeld

Gebäudenutzung [m²]	Energiebezugsfläche
Einfamilienhaus (Kat. II)	174
Total [m²]	**174**

Allgemeines

Anzahl der Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1
durchschn. Zimmerzahl	≤ 5.5
Gebäudehüllzahl	2.35

Kennzahlen	Standard
Effizienz Gebäudehülle [kWh/(m²a)]	115
Gesamtenergieeffizienz [kWh/(m²a)]	250
Direkte CO_2-Emissionen [kg/(m²a)]	43
Treibhausgasemissionen [kg/(m²a)]	61

Grenzwerte Kennzahlen	Für Klasse «B»
Effizienz Gebäudehülle [kWh/(m²a)]	52
Gesamtenergieeffizienz [kWh/(m²a)]	71
Direkte CO_2-Emissionen [kg/(m²a)]	5.09

U-Werte [W/(m²K)]	Gegen aussen / ≤ 2m im Erdreich	Gegen nicht beheizten Raum oder gegen Erdreich
Dach	0.32	-
Wände	0.34	0.74
Fenster und Türen	2.3	-
Boden	2.5	1.1

Gemessener Verbrauch[6] [kWh/a]	
Öl	19'600
Elektrizität	3'800

Energiekosten[7] [CHF]	Standard	Aktuell
Heutige Energiekosten	5'733	4'363
Prognostizierte Energiekosten	8'976	6'723

Wärmeerzeuger	Deckungs-/Nutzungsgrad Heizung	Warmwasser	Jahr
Ölfeuerung	100 % / 0.83	- / -	1998
Elektro-Boiler	- / -	100 % / 0.93	1998

Heizleistung	Standard	Aktuell
Spez. Heizlast [W/m²]	44	44
Norm-Heizlast, grob [kW]	8.9	8.9

Lüftungskonzept

Fensterlüftung, Dampfabzug Abluft, Bad/WC-Abluft	
Aussenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	0.70 (dicht)

Kühlung

Nicht vorhanden	
Elektrizitätsbedarf [kWh/(m²a)]	0

Elektrizitätsproduktion [kWh/a]	Standard	Aktuell
Photovoltaik	0	0
Wärme-Kraft-Kopplungsanlage	0	0
Dem Gebäude anrechenbar	**-**	**-**

Endenergie [kWh/a]	Standard	Aktuell
Heizung	28'487	28'731
Warmwasser	3'619	2'870
Geräte und Beleuchtung	3'119	3'119
Übrige Gebäudetechnik	749	752

Anteil am Endenergiebedarf[8] [%]	Standard	Aktuell
Fossil	79.2	81.0
Solar	0.0	0.0

MUSTER

[6]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.

[7]Heutige Energiekosten ohne Instandhaltung, Teuerung und CO_2-Abgaben. Prognostizierte mittlere Energiekosten inklusive Instandhaltung, Teuerung und CO_2-Abgabe über den Betrachtungszeitraum von 25 Jahren.

[8]Der verbleibende Anteil am Endenergiebedarf besteht aus Fernwärme, Holz und dem Strombezug aus dem Netz.

9. Standortpotenzial

9.1. Übersicht

Energierichtplan[9]

	Energierichtplan	+ Unverbindliche Energiequelleempfehlungen gemäss Energierichtplan.	

Solarenergie

	Dachfläche	+ Potenzial vorhanden	Eignung: Sehr gut
	Fassaden	+ Potenzial vorhanden	Eignung: Gut

CO_2-neutrale Energieträger

	Erdsonden Wärmepumpe	− Potenzial fehlt	Höchstens mit Ausnahmebewilligung möglich.
	Grundwasser Wärmepumpe	+ Potenzial vorhanden	Ja, empfohlen gemäss Energierichtplan.
	Aussenluft Wärmepumpe	+ Potenzial vorhanden	Aussen aufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe
	Fernwärme	− Potenzial fehlt	Fernwärme ist am Standort nicht verfügbar.
	Holzbrennstoffe	+ Potenzial vorhanden	Ja, empfohlen gemäss Energierichtplan.

Fossile Energieträger

	Gas	− Potenzial fehlt	Voraussetzungen nicht erfüllt.
	Öl	§ nicht zulässig	Nur unter speziellen Auflagen zulässig.

Ausbau und Erweiterung

	Innere Erweiterung (Keller / Dach)	− Potenzial fehlt	Keller und Dachgeschoss weitgehend ausgenutzt.
	Aufstockung / Anbau / Ersatz	? Nicht geprüft	Nicht geprüft

MUSTER

[9]Der Energierichtplan ist ein kommunales oder kantonales Planungsinstrument und zeigt die Möglichkeiten der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger quartierweise auf.

9.2. Energierichtplan

Der Energierichtplan ist ein kommunales oder kantonales Planungsinstrument und zeigt die Möglichkeiten der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger quartierweise auf.

Für den Standort liegt ein unverbindlicher Energierichtplan vor. Folgende Energieträger sind am Standort vorgesehen:

- Grundwasser

- Holz



Abbildung 1 M11: Nutzung Energieholz + Umweltwärme

Quelle: https://www.urtenen-schoenbuehl.ch/richtplanenergie

9.3. Solarenergie im Detail

Der Solarenergie-Ertrag wird von der Fläche, der Einstrahlung, dem Wirkungsgrad der eingesetzten Module und der Performance Ratio bestimmt.

9.3.1. Dachfläche

Grossartig! Ihre Dachfläche ist für die Nutzung von Solarenergie sehr gut geeignet.

- Dachneigung: 33°

- Ausrichtung: 115° SO

- Fläche: 86 m²

- Einstrahlung pro Jahr: 1344 kWh/m²a

- Leistung: max.: 15 kWp

- Ertrag pro Jahr: 18426 kWh/a

MUSTER



Abbildung 2 Darstellung Solarpotenzial (dunkelrot hervorragend, orange sehr gut, hellorange gut, gelb mittel und blau gering)

Quelle: www.sonnendach.ch

Ungeklärt ist die Blendwirkung auf Nachbargebäude, welche mit dem Blendtool (www.blendtool.ch) abgeschätzt werden kann.

9.3.2. Fassaden

Grossartig! Ihre Fassade ist für die Nutzung von Solarenergie gut geeignet.

- Ausrichtung: 205° SW
- Fläche: 44 m²
- Leistung: max.: 8 kWp
- Ertrag pro Jahr: 5846 kWh/a



Abbildung 3 Darstellung Solarpotenzial (dunkelrot: top, orange: sehr gut, hellorange: gut, gelb: mittel und blau: gering)

Quelle: www.sonnenfassade.ch

Ungeklärt ist die Blendwirkung auf Nachbargebäude, welche mit dem Blendtool (www.blendtool.ch) abgeschätzt werden kann.

MUSTER

9.4. CO_2-neutrale Energieträger im Detail

9.4.1. Erdwärme (für Sole-Wasser Wärmepumpen)

Leider fehlt das Potenzial zur Nutzung von Erdwärme. Fehlen CO_2-neutrale Alternativen, so nehmen Sie bitte trotzdem Kontakt mit den lokalen Behörden auf, um die Möglichkeiten zu klären.



Abbildung 4 Erstbeurteilung Erdwärmesondenbohrung (Rot: nicht zulässig, grün mit roten Linien: mit Auflagen/Beschränkungen, grün: erlaubt)

Quelle: www.kann-ich-bohren.ch

9.4.2. Grundwasser (für Wasser-Wasser Wärmepumpen)

Gemäss Energierichtplan ist an Ihrem Standort eine umweltschonende Grundwassernutzung empfohlen.

Über eine Bohrung wird das Grundwasser erschlossen und mit einer Unterwasserpumpe zur Wärmepumpe gefördert. Nach der Nutzung gelangt das abgekühlte Wasser über einen Versickerungsschacht oder Schluckbrunnen wieder ins Grundwasser.

Eine Grundwasser-Wärmepumpe gehört zu den effizientesten Systemen auf dem Markt. Ein effizienter Kühlbetrieb ist ebenfalls denkbar. Je nach Anlagengrösse können mehrere Gebäude oder Quartiere über ein Wärmenetz versorgt werden.

Für den Bau und den Betrieb ist eine Konzession respektive eine Bewilligung durch die Behörden notwendig. Voraussetzung dafür ist ein hydrogeologisches Gutachten. Daraus muss hervorgehen, dass die gesetzlichen Randbedingungen eingehalten werden und dass keine nachteiligen Auswirkungen auf andere Nutzungen zu erwarten sind.

Als nächster Schritt wird daher die Erstellung des hydrogeologischen Gutachtens empfohlen. Nehmen Sie dazu Kontakt mit einem lokalen Hydrogeologen oder / einer lokalen Hydrogeologin oder einem lokalen Heizungsinstallateur / einer lokalen Heizungsinstallateurin auf. Diese beraten Sie bei den weiteren Schritten.

MUSTER



Abbildung 5 Auszug aus Richtplankarte

Quelle: https://www.urtenen-schoenbuehl.ch/richtplanenergie

9.4.3. Umgebungswärme (für Luft-Wasser Wärmepumpen)

Sehr gut! Gemäss einer ersten Einschätzung kann die Umgebungswärme (Luft) als Wärmequelle für eine Wärmepumpe genutzt werden.

Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe entzieht der Umgebungsluft die Wärme, um das Gebäude effizient zu beheizen. Ein Kühlbetrieb mit der Wärmepumpe ist je nach Produkt bewilligungsfähig und realisierbar.

Vorgeschlagen wird eine aussen aufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe.

Der Standort für die Luft-Wasser-Wärmepumpe sollte möglichst nicht störend bezüglich Geräusche sein, sich nicht zu weit weg vom Heizungsraum befinden und ist idealerweise warm / besonnt sowie optisch nicht störend. Das ist oft nicht trivial und widerspricht sich teilweise.

Beachten Sie, dass aussen aufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpen in der Regel baubewilligungspflichtig sind und zum Lärmschutz einen ausreichenden Abstand zu Nachbarn benötigen. Zudem gilt es zu begründen, wieso eine Innenaufstellung nicht in Frage kommt (kein Platz, Mehrkosten etc.).

Nehmen Sie dazu Kontakt mit einem lokalen Heizungsinstallateur / einer lokalem Heizungsinstallateurin auf. Diese/r berät Sie bei den weiteren Schritten.

Folgender Standort wird vorgeschlagen: [StandortX]



Abbildung 6 Grundriss mit potenziellen Standorten

9.4.4. Fernwärme

Fernwärme ist am Standort nicht verfügbar und bis auf Weiteres nicht geplant.

MUSTER

9.4.5. Holzbrennstoffe (Pellet, Schnitzel oder Stückholzfeuerungen)

Gemäss Energierichtplan ist an Ihrem Standort Holzenergie zur Nutzung empfohlen. Folgender Ort wird für die Lagerung der Holzbrennstoffe vorgeschlagen:

- Heizraum

An diesem Standort kann ein Lager für Pellets erstellt werden. Ob die Lagerkapazität ausreicht, um den voraussichtlichen Jahresbedarf zu decken, kann von Variante zu Variante variieren. Andernfalls müssten mehrmals pro Jahr Pellets eingekauft werden.



Abbildung 7 Möglicher Pelletlagerraum

9.5. Fossile Energieträger im Detail

9.5.1. Gas

Gemäss den ersten Abklärungen fehlt das Potenzial zur Nutzung von Gas als Energieträger. Dazu nötig wären ein Gasanschluss, ein geeigneter Standort für die Heizung und ein Kamin. Dies ist aktuell nicht gegeben.

9.5.2. Öl

Gemäss den aktuell gültigen Vorschriften (MuKEn 2014) müssen beim Ersatz des Wärmeerzeugers in Wohnbauten mindestens 10 % des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien gedeckt werden.

Eine fossile Ölheizung könnte deswegen nur unter speziellen Bedingungen ersetzt werden:

a) in Kombination mit thermischen Sonnenkollektoren für die Warmwassererwärmung;

b) mit dem Ersatz aller Fenster durch deutlich höherwertige Fenster;

c) mit der Wärmedämmung von Fassade und/oder Dach;

d) durch den Einbau einer kontrollierten Wohnungslüftung;

e) sofern ein erneuerbarer Grundlast-Wärmeerzeuger installiert und mit einem fossilen Spitzenlastkessel ergänzt wird;

f) indem das Gebäude nach Minergie zertifiziert wird;

g) wenn in der Effizienz Gesamtenergie die GEAK-Klasse D erreicht wird.

h) wenn in der Effizienz Gesamtenergie die GEAK-Klasse D erreicht wird.

MUSTER

9.6. Ausbau und Erweiterung im Detail

9.6.1. Innere Erweiterung (Keller / Dach)

Aufgrund der aktuellen Nutzung und der Platzverhältnisse sind die Räumlichkeiten im Keller und Dachgeschoss weitgehend ausgenutzt. Es ist daher kein ausreichendes Potenzial vorhanden, um den Keller oder das Dachgeschoss weiter ausbauen zu können.

9.6.2. Aufstockung / Anbau / Ersatz

Eine Aufstockung des Gebäudes, ein Anbau respektive ein Ersatzneubau wurden im Rahmen dieses Beratungsberichtes nicht geprüft.

MUSTER

10. Variantenvergleich

10.1. Klassierung und Kenndaten

Klassierung	Ist-Zustand	Variante A	Variante B	Variante C
	E	E / A	C / B	B / B / A
Effizienz Gebäudehülle	115 kWh/(m²a)	115 kWh/(m²a)	62 kWh/(m²a)	41 kWh/(m²a)
Gesamtenergieeffizienz	250 kWh/(m²a)	161 kWh/(m²a)	63 kWh/(m²a)	44 kWh/(m²a)
Direkte CO_2-Emissionen	43 kg/(m²a)	0 kg/(m²a)	0 kg/(m²a)	0 kg/(m²a)

Gebäude				
Beheizte Fläche[10]	174 m²	174 m²	174 m²	174 m²
Gekühlte Fläche	0 %	0 %	0 %	0 %
Nutzung(en)	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus

Kenndaten				
Hauptwärmeerzeuger	Ölfeuerung	Aussenluft Wärmepumpe	Aussenluft Wärmepumpe	Aussenluft Wärmepumpe
Solaranlage	Nein	Nein	Photovoltaik	Photovoltaik
Endenergiebedarf[11]	35'472 kWh	13'790 kWh -61 %	10'192 kWh -71 %	8'546 kWh -76 %
davon fossil	81.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
davon solar	0.0 %	0.0 %	24.7 %	28.1 %
Heizleistung[12]	8.9 kW	8.9 kW	5.4 kW	4.1 kW
Kühlung	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Heutige Energiekosten	4'363 CHF	3'247 CHF	1'136 CHF	823 CHF
Prognostizierte Energiekosten	6'723 CHF	4'243 CHF	1'485 CHF	1'075 CHF
Minergie zertifizierbar	Nein	Nein	Ja	Ja

MUSTER

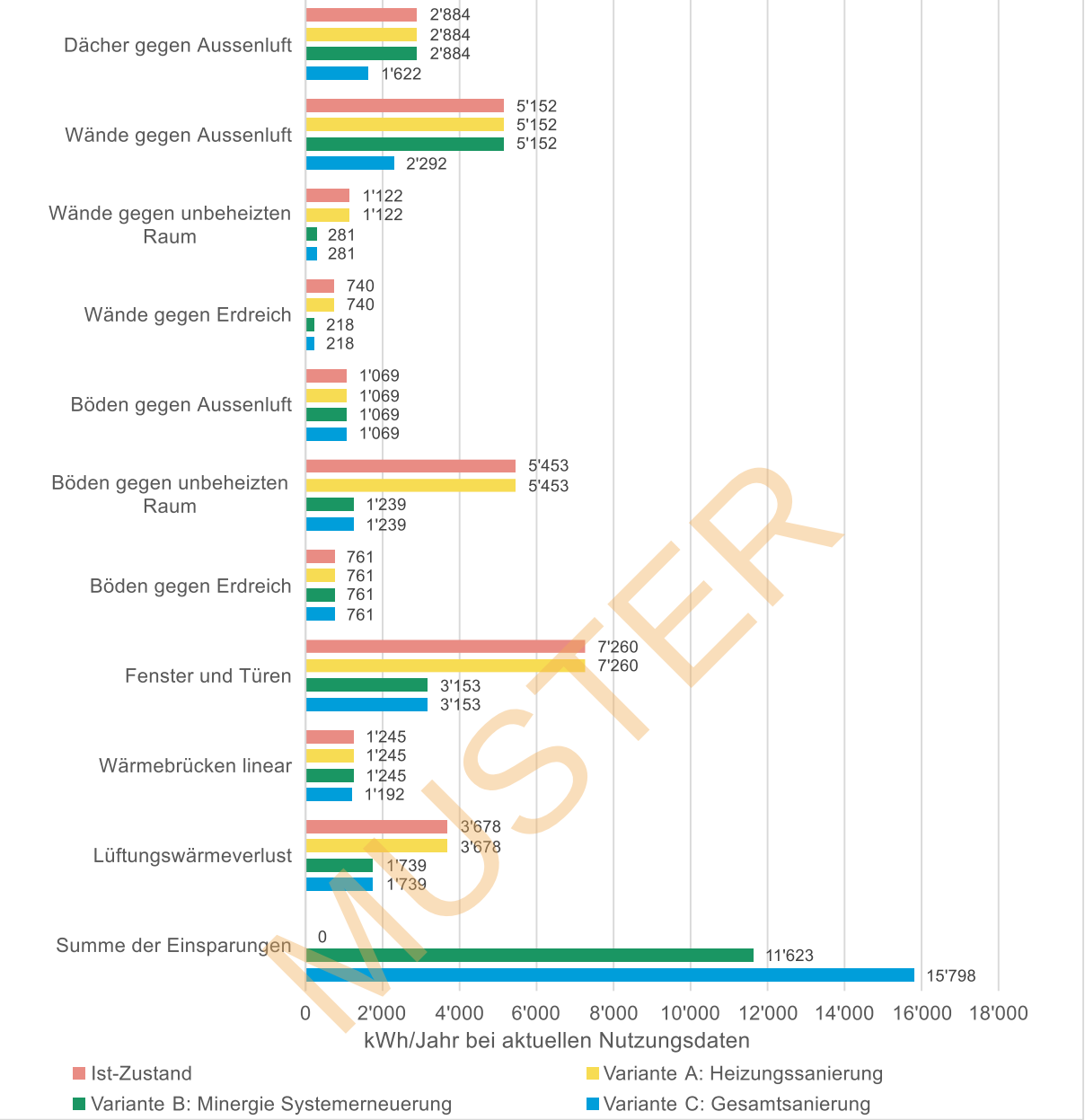
[10]Beheizte Fläche: Entspricht der Energiebezugsfläche EBF

[11]Endenergiebedarf: Der gesamte Endenergiebedarf des Objektes für Heizung, Warmwasser, Lüftung und elektrische Geräte sowie die Veränderung in % im Vergleich zum Ist-Zustand.

[12]Die Normheizlast bei Standard-Nutzung grob nach SIA 384.201 [kW]

10.2. Wärmeverluste

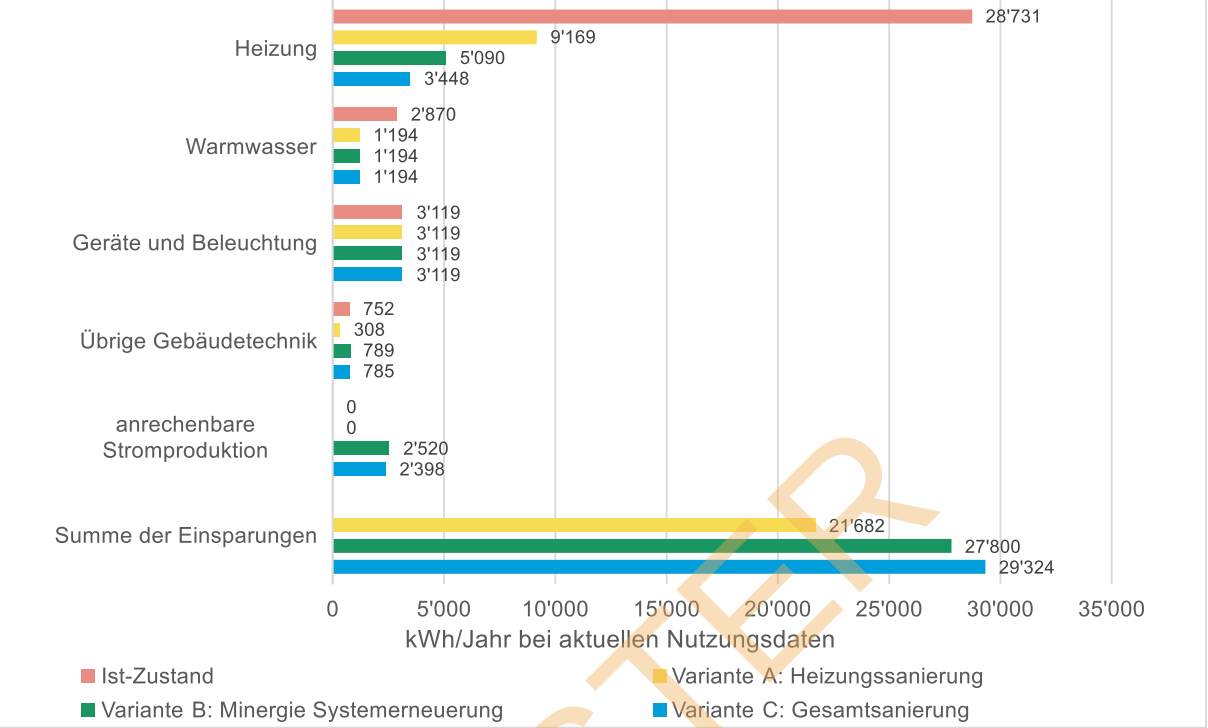
Die Transmissionswärmeverluste zeigen auf, über welche Bauteile am meisten Energie verloren geht.



MUSTER

10.3. Endenergie

Der Energiebedarf ist vergleichbar mit Objekten gleichen Alters. Es besteht grosses Verbesserungspotential. Im Vergleich mit der Gesamtsanierung kann sehr viel Energie eingespart werden. Zudem lässt sich mit einer PV-Anlage selber Strom erzeugen, welcher den Energiebezug nochmals senkt.



MUSTER

11. Kosten, Wirtschaftlichkeit und Förderbeiträge

Für die weiteren Vergleiche wird der «Werterhalt» berechnet. Im «Werterhalt» sind die Kosten für den «einfachen 1:1 Ersatz» (Erneuerung[13]), zum Beispiel eine Pinselsanierung, 1:1 Heizungsersatz etc. enthalten.

11.1. Kosten

Alle Angaben in CHF	Werterhalt	Variante A: Heizungssanierung	Variante B: Minergie Systemerneuerung	Variante C: Gesamtsanierung
Gebäudehülle	**77'000.-**	**6'000.-**	**61'000.-**	**165'000.-**
Gerüst	6'000.-	6'000.-	6'000.-	6'000.-
Dächer und Decken	19'000.-	0.-	0.-	40'000.-
Wände	16'000.-	0.-	8'000.-	72'000.-
Fenster und Türen	36'000.-	0.-	38'000.-	38'000.-
Boden	0.-	0.-	9'000.-	9'000.-
Gebäudetechnik	**28'000.-**	**41'000.-**	**89'000.-**	**89'000.-**
Heizung/Warmwasser	28'000.-	41'000.-	41'000.-	41'000.-
Lüftung	0.-	0.-	19'000.-	19'000.-
Kühlung	0.-	0.-	0.-	0.-
Photovoltaik	0.-	0.-	29'000.-	29'000.-
Betriebseinrichtungen	**9'000.-**	**0.-**	**0.-**	**0.-**
Geräte und Beleuchtung	9'000.-	0.-	0.-	0.-
Weitere Verbraucher	0.-	0.-	0.-	0.-
Bauwerkskosten	**114'000.-**	**47'000.-**	**150'000.-**	**254'000.-**
Baunebenkosten	**29'000.-**	**18'000.-**	**58'000.-**	**99'000.-**
Planungskosten	11'000.-	7'000.-	22'000.-	38'000.-
Nebenkosten	1'000.-	1'000.-	3'000.-	5'000.-
Unvorhergesehenes	6'000.-	5'000.-	17'000.-	30'000.-
Mehrwertsteuer	11'000.-	5'000.-	16'000.-	26'000.-
Anlagekosten	**143'000.-**	**65'000.-**	**208'000.-**	**353'000.-**
Abzüge	**-29'000.-**	**-18'000.-**	**-58'000.-**	**-90'000.-**
Förderbeiträge[14]	0.-	-6'000.-	-21'000.-	-25'000.-
Steuerabzüge	-29'000.-	-12'000.-	-37'000.-	-65'000.-
Investition	**114'000.-**	**47'000.-**	**150'000.-**	**263'000.-**

MUSTER

Die Kosten sind Erfahrungswerte und sind nicht abschliessend. Die Genauigkeit der Initialkosten liegt bei +- 25%. Berücksichtigt sind einzig die Massnahmen im Zusammenhang mit einer energetischen

[13]Erneuerung: Wiederherstellen des Bauwerkes in einen dem ursprünglichen Neubau vergleichbaren Zustand. (SIA 469:1997)

[14]Förderbeiträge sind häufig als Einkommen/Einnahmen zu versteuern

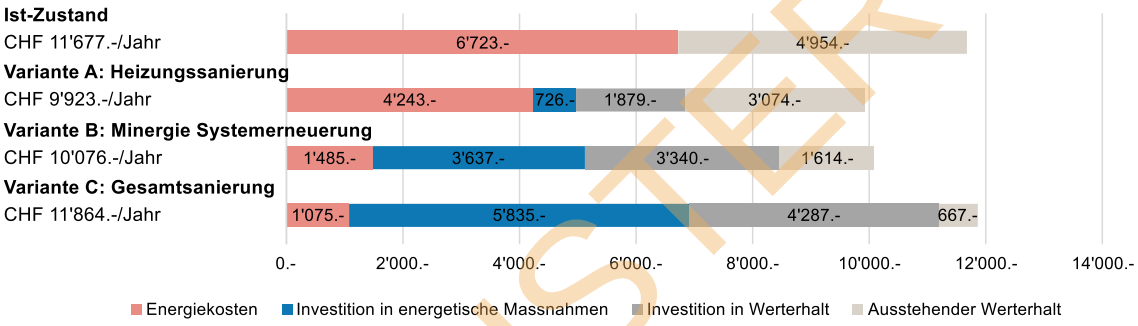
Gebäudesanierung. Weitere Kosten für Innenumbauten und Unterhaltsarbeiten sind nicht berücksichtigt. Die Kostenschätzung kann für eine Budgeterstellung verwendet werden.

11.2. Wirtschaftlichkeit

Der Zweck dieser Berechnung ist es aufzuzeigen, welche Kosten die verschiedenen Varianten über die Lebensdauer gerechnet verursachen. Für jedes Bauteil (Fenster, Heizung oder Dach) werden je nach Lebensdauer und Investitionskosten die durchschnittlichen jährlichen Kosten berechnet und wie folgt aufgeteilt:

1. Energiekosten: Kosten für Energie und die Instandhaltung (Service, Wartung), abzüglich der Erträge durch Eigenproduktion.
2. Investition in Werterhalt: In der Variante realisierte Massnahmen für Instandsetzung und Erneuerung, z. B. reines Ausbessern und Streichen eines Aussenputzes, 1:1-Ersatz der Heizung.
3. Investition in energetische Massnahmen: Mehrkosten im Vergleich zum Werterhalt, z. B. für zusätzliche Dämmungen, Umstieg auf erneuerbare Energie.
4. Ausstehender Werterhalt: In der Variante noch nicht realisierte Massnahmen für den Werterhalt. Dieser Aufwand fällt zu einem späteren Zeitpunkt an.

Die **Variante A** weist die beste Wirtschaftlichkeit auf. Die Jahreskosten sind am tiefsten.



	Werterhalt	Variante A: Heizungssanierung	Variante B: Minergie Systemerneuerung	Variante C: Gesamtsanierung
Energiekosten[15]	6'723.-	4'243.-	1'485.-	1'075.-
Ertrag Eigenstromproduktion	0.-	0.-	-1'858.-	-1'827.-
Energiekosten ohne Eigenstrom	6'723.-	4'243.-	3'343.-	2'902.-
Instandhaltungskosten	0.-	0.-	0.-	0.-
Investition in energetische Massnahmen	0.-	726.-	3'637.-	5'835.-
Investition in Werterhalt	0.-	1'879.-	3'340.-	4'287.-
Ausstehender Werterhalt	4'954.-	3'074.-	1'614.-	667.-
Total pro Jahr	**11'677.-**	**9'923.-**	**10'076.-**	**11'864.-**

Die hier angewendete Wirtschaftlichkeitsberechnung ist konzipiert für einfache Berechnungen und betrachtet einzig die energetisch relevanten Kosten. Damit können die Investitionskosten in Relation zu den Energieeinsparungen verglichen werden.

Umfangreiche Wirtschaftlichkeitsberechnungen, welche z.B. Etappierungen, die Mieterträge oder die Wertentwicklung der Liegenschaft berücksichtigen sind individuell zu erstellen.

Die zugrundeliegenden Paramater (Zinsen etc.) und Erläuterungen zur Methode finden sich im Anhang.

[15]Die jährlichen mittleren Energiekosten inklusive Instandhaltung, Teuerung und CO_2-Abgabe über den Betrachtungszeitraum von 25 Jahren.

MUSTER

11.3. Förderbeiträge

Die Förderbeiträge sind gemäss den aktuellen Flächen und Förderbedingungen abgeschätzt. Die effektiven Beträge sind abhängig von der Zusage der entsprechenden Behörden und allfälligen Vorbehalten. Verbindliche Zusagen erfolgen einzig durch die Behörden!

Zusätzliche Infos unter www.energiefranken.ch.

11.3.1. Variante A: Heizungssanierung

Bezeichnung	**Voraussetzungen**	**Anzahl** [—]	**Fördersatz** [CHF/Einheit]	**Total** [CHF]
Ersatz von Ölheizungen	Wärmepumpen System Modul nötig	1	6'000	6'000
Total				**6'000**

11.3.2. Variante B: Minergie Systemerneuerung

Bezeichnung	**Voraussetzungen**	**Anzahl** [—]	**Fördersatz** [CHF/Einheit]	**Total** [CHF]
Ersatz von Ölheizungen	Wärmepumpen System Modul nötig	1	6'000	6'000
Sanierung von Gebäuden über GEAK Klassen: 2 Klassen	Energieträger nach Sanierung: erneuerbar	174	70	12'180
Wohnungslüftung	mit Wärmerückgewinnung	1	3'000	3'000
Total				**21'180**

11.3.3. Variante C: Gesamtsanierung

Bezeichnung	**Voraussetzungen**	**Anzahl** [—]	**Fördersatz** [CHF/Einheit]	**Total** [CHF]
Ersatz von Ölheizungen	Wärmepumpen System Modul nötig	1	6'000	6'000
Sanierung von Gebäuden über GEAK-Klassen: 3 Klassen	Energieträger nach Sanierung: erneuerbar	174	90	15'660
Wohnungslüftung	mit Wärmerückgewinnung	1	3'000	3'000
Total				**24'660**

MUSTER

12. Variante A

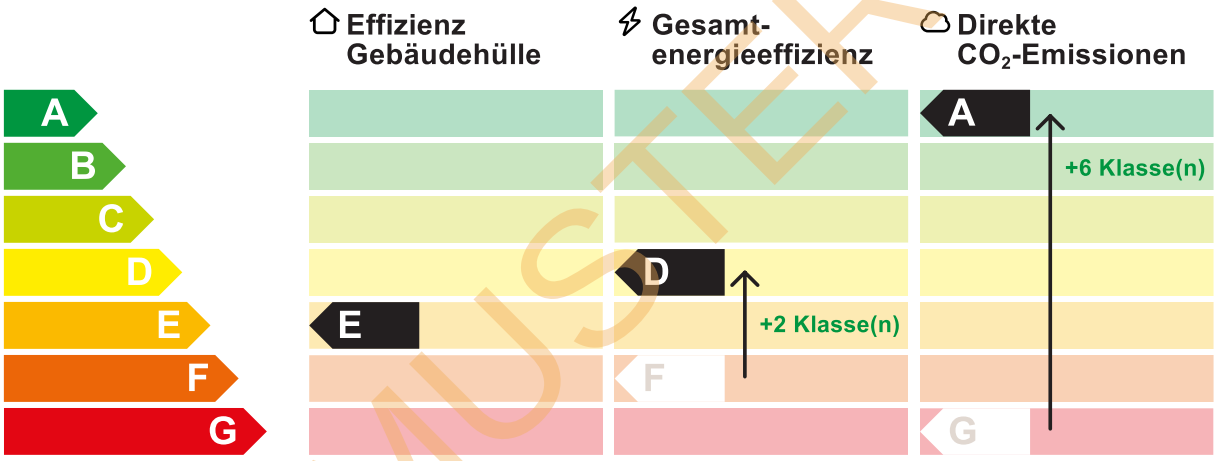
Dieses Kapitel dient zum Nachschlagen und enthält zusätzliche Details und Ergänzungen zu den jeweiligen Varianten. Die Inhalte werden daher teilweise wiederholt.

12.1. Übersicht Variante A: Heizungssanierung

Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe löst die bestehende Heizung ab.

Beheizte Fläche	Energiebedarf	Bauzeit	Investition
174 m² (+0 m²)	13'790 kWh (-61%)	2 Wochen	47'000.- CHF

12.2. Energieetikette Variante A



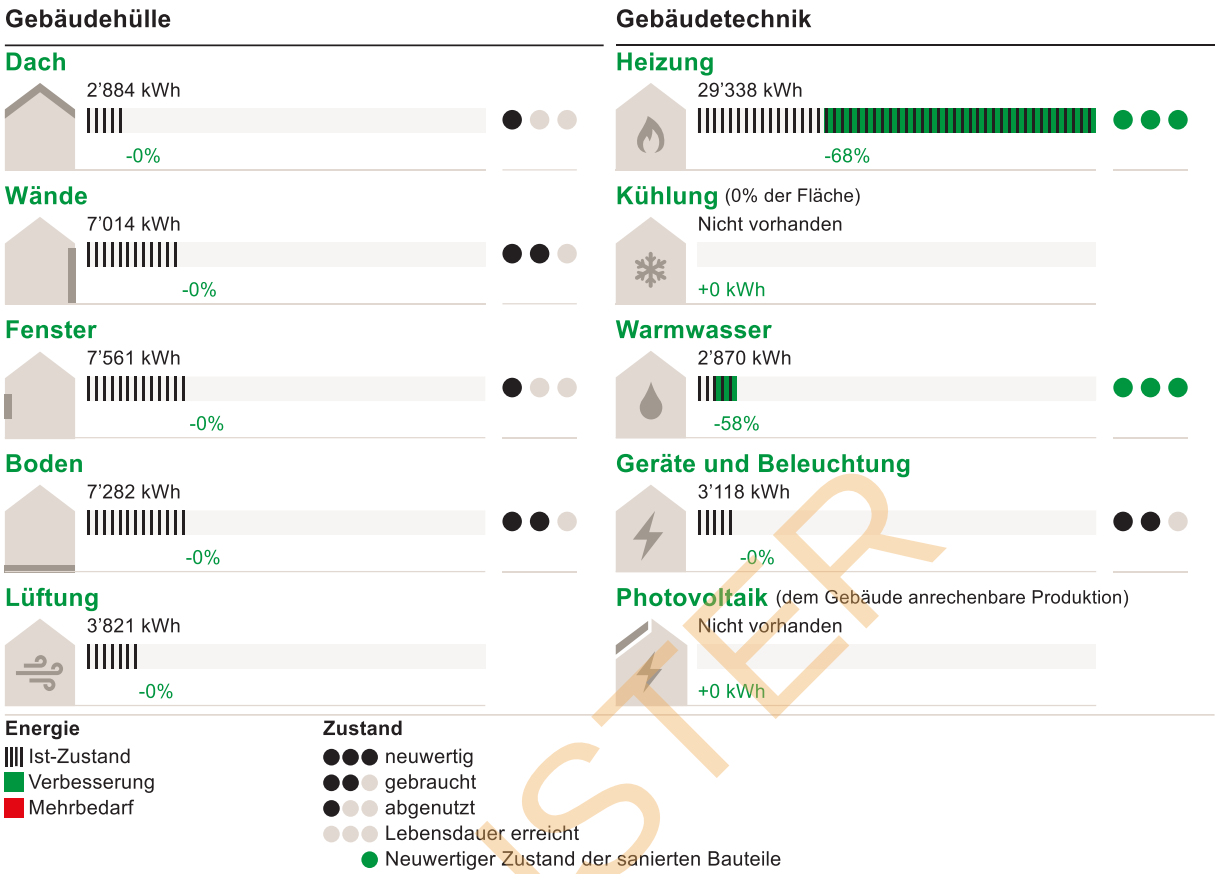
MUSTER

Kenndaten[16]			
Ist-Zustand	115 kWh/(m²a)	250 kWh/(m²a)	43 kg/(m²a)
Variante A	115 kWh/(m²a)	161 kWh/(m²a)	0 kg/(m²a)
Veränderung	0 %	-36 %	-100 %

[16]Rechenwerte bei standardisierter Nutzung. Die Einheit kWh/m²a bedeutet „jährlicher Energiebedarf je m² beheizte Fläche“.

12.3. Einfluss der Massnahmen Variante A

In der folgenden Grafik werden die wichtigsten Elemente des Gebäudes aufgeführt und aufgezeigt, welchen Einfluss die vorgeschlagenen Massnahmen darauf haben.



MUSTER

12.4. Detailbeschrieb

Anteil / EBF	Nutzung
100 % / 174 m²	Einfamilienhaus (Kat. II)

Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudehülle
Gebäudehülle	Keine Veränderung.

Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudetechnik
Gebäudetechnik	Die alte Gebäudetechnik wird komplett ersetzt. Die Leitungen im Keller werden ersetzt.
Heizung	Für die neue Luft-Wasser-Wärmepumpe müssen geeignete Aussenluft Ein- und Auslässe erstellt werden oder ein Standort für ein Splitgerät (mit einer externen und einer internen Einheit) gefunden werden. Klären Sie die Baubewilligungspflicht mit der zuständigen Gemeinde ab. Ein Speicher zur Pufferung der Wärme wird installiert. Es wird eine nach Wärmepumpen-Systemmodul zertifizierte Lösung eingesetzt.

	Beim Ersatz der Wärmeverteilleitungen ist auf eine vollständige Dämmung aller freiliegenden Warmwasserleitungen (Heizung inkl. Warmwasser) im kalten Keller zu achten.
Warmwasser	Das Brauchwarmwasser wird mit der neuen Heizung erzeugt.

12.5. Kosten Variante A

Alle Angaben in CHF	**Variante A: Heizungssanierung**
Gebäudehülle	**6'000.-**
Gerüst	6'000.-
Dächer und Decken	0.-
Wände	0.-
Fenster und Türen	0.-
Boden	0.-
Gebäudetechnik	**41'000.-**
Heizung/Warmwasser	41'000.-
Lüftung	0.-
Kühlung	0.-
Photovoltaik	0.-
Betriebseinrichtungen	**0.-**
Geräte und Beleuchtung	0.-
Weitere Verbraucher	0.-
Bauwerkskosten	**47'000.-**
Baunebenkosten	**18'000.-**
Planungskosten	7'000.-
Nebenkosten	1'000.-
Unvorhergesehenes	5'000.-
Mehrwertsteuer	5'000.-
Anlagekosten	**65'000.-**
Abzüge	**-18'000.-**
Förderbeiträge[17]	-6'000.-
Steuerabzüge	-12'000.-
Investition	**47'000.-**

MUSTER

[17]Förderbeiträge sind häufig als Einkommen/Einnahmen zu versteuern

12.6. Minergie Zertifizierung Variante A

Das Gebäude kann in der Variante A **nicht nach Minergie zertifiziert** werden. Sie entnehmen der unteren Tabelle, welche Anforderungen Sie zusätzlich erfüllen müssten, um ein Minergie-Zertifikat erreichen zu können.



	System 1	System 2	System 3	System 4	System 5
Gebäudehülle	GEAK Klasse B ✗	GEAK Klasse C ✗			
Wärmeerzeugung	Erneuerbare Energien (z. B. Wärmepumpe, Fernwärme, Holz) ✓				
Lufterneuerung	Grundlüftung zulässig, Wärmerückgewinnung (WRG) empfohlen minergie.ch/gute-raumluft	WRG-Pflicht ✗			
Sommerkomfort	Sommerlicher Wärmeschutz mit max. 100 h über 26.5°C gerechnet mit Zukunftsdaten minergie.ch/sommerlicher-waermeschutz				
Elektrizität und Photovoltaik (PV)	GEAK Gesamtenergieeffizienz Klasse B ✗ oder	GEAK Gesamtenergieeffizienz Klasse A ✗ oder			
	5 Wp/m² PV oder mind. 50% effiziente Geräte ✗	10 Wp/m² PV oder 5 Wp/m² PV, wenn mind. 50% effiziente Geräte ✗			
Gesamtfläche nach Modernisierung	Die EBF darf nicht grösser sein als 150 % der EBF des Ist-Zustands. ✓				

MUSTER

Die Minergie Systemerneuerung ist der einfache Nachweis zum Erhalt des Minergie-Zertifikats für die Sanierung von Wohnbauten. Die Anforderungen bauen auf den GEAK auf. Zusätzlich zu den energetischen Anforderungen verlangt Minergie komfortrelevante Aspekte im Bereich der Raumluftqualität und des Hitzeschutzes.

Weitere Informationen zu wieso und wie nach Minergie sanieren finden Sie im Anhang A.2 Wieso und wie nach Minergie sanieren?.

12.7. Gebäude- und Kenndaten Variante A

Klimastation

Bern-Liebefeld

Gebäudenutzung [m²]	Energiebezugsfläche
Einfamilienhaus	174
Total [m²]	**174**

Allgemeines

Anzahl der Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1
durchschn. Zimmerzahl	5
Gebäudehüllzahl	2.35

Kennzahlen

	Standard
Effizienz Gebäudehülle [kWh/(m²a)]	115
Gesamtenergieeffizienz [kWh/(m²a)]	161
Direkte CO_2-Emissionen [kg/(m²a)]	0
Treibhausgasemissionen [kg/(m²a)]	10

Grenzwerte Kennzahlen

	Für Klasse «B»
Effizienz Gebäudehülle [kWh/(m²a)]	52
Gesamtenergieeffizienz [kWh/(m²a)]	71
Direkte CO_2-Emissionen [kg/(m²a)]	5.09

U-Werte [W/(m²K)]	Gegen aussen / ≤ 2m im Erdreich	Gegen nicht beheizten Raum oder gegen Erdreich
Dach	0.32	-
Wände	0.34	0.74
Fenster und Türen	2.3	-
Boden	2.5	1.1

Energiekosten [CHF]	Standard	Aktuell
Heutige Energiekosten	4'201	3'247
Prognostizierte Energiekosten	5'490	4'243

Wärmeerzeuger	Deckungs-/Nutzungsgrad Heizung	Warmwasser	Jahr
Aussenluft Wärmepumpe	100 % / 2.3	100 % / 2.3	2026

Heizleistung	Standard	Aktuell
Spez. Heizlast [W/m²]	44	44
Norm-Heizlast, grob [kW]	8.9	8.9

Lüftungskonzept

Fensterlüftung, Dampfabzug Abluft, Bad/WC-Abluft	
Aussenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	0.70 (dicht)

Kühlung

Nicht vorhanden	
Elektrizitätsbedarf [kWh/(m²a)]	0

Elektrizitätsproduktion [kWh/a]	Standard	Aktuell
Photovoltaik	0	0
Wärme-Kraft-Kopplungsanlage	0	0
Dem Gebäude anrechenbar	-	-

Endenergie [kWh/a]	Standard	Aktuell
Heizung	9'081	9'169
Warmwasser	1'497	1'194
Geräte und Beleuchtung	3'119	3'119
Übrige Gebäudetechnik	307	308

Anteil am Endenergiebedarf[18] [%]	Standard	Aktuell
Fossil	0.0	0.0
Solar	0.0	0.0

MUSTER

[18]Der verbleibende Anteil am Endenergiebedarf besteht aus Fernwärme, Holz und dem Strombezug aus dem Netz.

13. Variante B

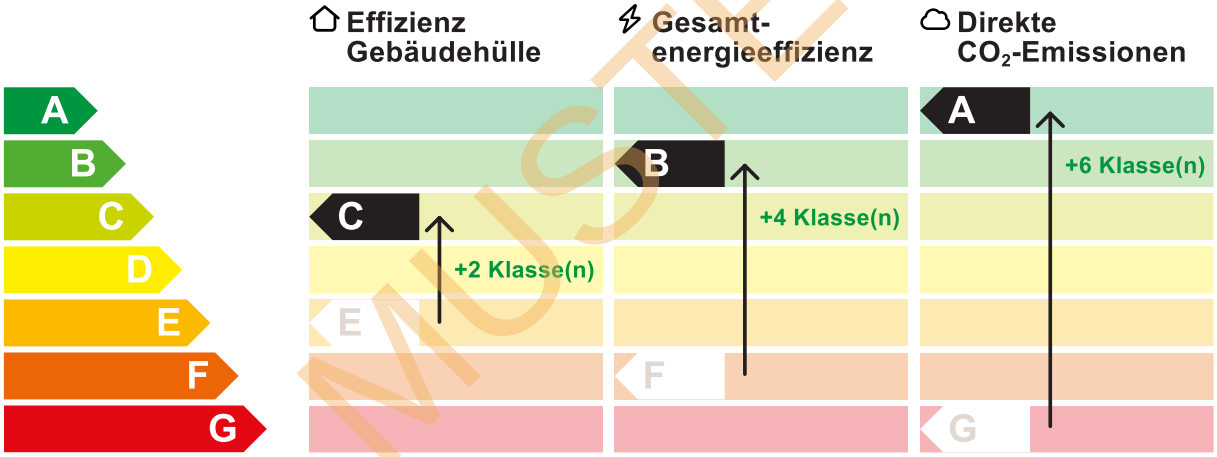
Dieses Kapitel dient zum Nachschlagen und enthält zusätzliche Details und Ergänzungen zu den jeweiligen Varianten. Die Inhalte werden daher teilweise wiederholt.

13.1. Übersicht Variante B: Minergie Systemerneuerung

Auf dem Dach wird eine Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) installiert. Die Fenster werden ersetzt und die Kellerdecke soll gedämmt werden. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe löst die bestehende Heizung ab und sorgt auch für das Warmwasser. Eine Grundlüftung wird eingebaut, um die Anforderungen der Minergie Systemerneuerung zu erfüllen.

Beheizte Fläche	Energiebedarf	Bauzeit	Investition
174 m^2 (+0 m^2)	10'192 kWh (-71%)	1 Monat	150'000.- CHF

13.2. Energieetikette Variante B



MUSTER

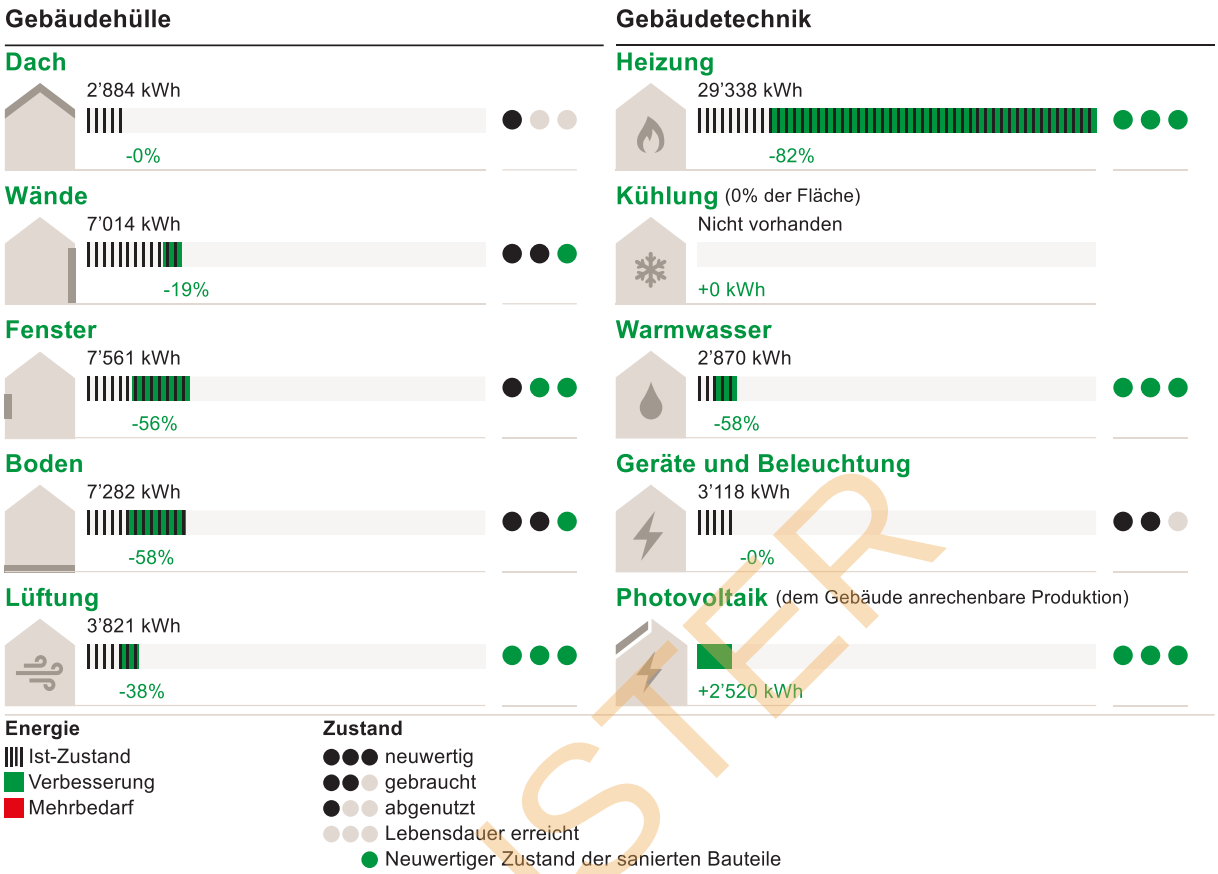
Kenndaten[19]

Ist-Zustand	115 kWh/(m²a)	250 kWh/(m²a)	43 kg/(m²a)
Variante B	62 kWh/(m²a)	63 kWh/(m²a)	0 kg/(m²a)
Veränderung	-46 %	-75 %	-100 %

[19]Rechenwerte bei standardisierter Nutzung. Die Einheit kWh/m²a bedeutet „jährlicher Energiebedarf je m² beheizte Fläche“.

13.3. Einfluss der Massnahmen Variante B

In der folgenden Grafik werden die wichtigsten Elemente des Gebäudes aufgeführt und aufgezeigt, welchen Einfluss die vorgeschlagenen Massnahmen darauf haben.



MUSTER

13.4. Detailbeschrieb

Anteil / EBF	Nutzung
100 % / 174 m²	Einfamilienhaus (Kat. II)

Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudehülle
Gebäudehülle	Die sanierten Elemente werden gemäss den gültigen gesetzlichen Vorgaben saniert. Wo möglich, wird eine Dämmung nach Neubaustandard gewählt.
Wände gegen aussen	Die Fassade bleibt unverändert.
Wände gegen unbeheizten Raum und Erdreich	Die Kellerwände werden dicker, und zwar um 10-14 cm durch die zusätzliche Dämmung. Ein U-Wert von unter 0.20 W/m2K ist vorgesehen.
Fenster und Türen	Die Fenster werden durch moderne Fenster mit 3-fach Isolierverglasung ersetzt. Der U-Wert ist kleiner als 1.0 W/m2K.
Böden gegen unbeheizten Raum und Erdreich	Die Kellerdecke wird bestmöglich gedämmt. Ein U-Wert von unter 0.25 W/m2K ist vorgesehen. Es muss ein Kompromiss zwischen Dämmung und Raumhöhe gesucht werden.

Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudetechnik
Gebäudetechnik	Die alte Gebäudetechnik wird komplett ersetzt. Die Leitungen im Keller werden ersetzt.
Heizung	Für die neue Luft-Wasser-Wärmepumpe müssen geeignete Aussenluft Ein- und Auslässe erstellt werden oder ein Standort für ein Splitgerät (mit einer externen und einer internen Einheit) gefunden werden. Klären Sie die Baubewilligungspflicht mit der zuständigen Gemeinde ab. Ein Speicher zur Pufferung der Wärme wird installiert. Es wird eine nach Wärmepumpen-Systemmodul zertifizierte Lösung eingesetzt. Beim Ersatz der Wärmeverteilleitungen ist auf eine vollständige Dämmung aller freiliegenden Warmwasserleitungen (Heizung inkl. Warmwasser) im kalten Keller zu achten.
Warmwasser	Das Brauchwarmwasser wird mit der neuen Heizung erzeugt.
Elektrizität	Auf dem Dach wird ostseitig eine PV-Anlage installiert. Ästhetisch sinnvoll wäre eine Indach-Anlage, welche aber teurer als eine Aufdach-Anlage ist. Eingerechnet ist eine 8kW Aufdach-Anlage. Die Gerätschaften bleiben unverändert.
Lüftung	Eine Grundlüftung wird eingebaut: Ein zentrales Lüftungsgerät mit WRG filtert und erwärmt die Luft. Die Zuluft wird über ein Gitter zentral in den Wohnbereich (EG) und den Korridor (OG) eingebracht. Die Verteilung der Zuluft geschieht durch die offenen Türen. Die Luft ist in der ganzen Wohnung ähnlich gut, aufgrund der natürlichen Raumluftströmung. Somit sind die offenen Türen im Betrieb ein zentraler Aspekt. Die Abluft wird analog zur Komfortlüftung ebenfalls über die Küche und die Nasszellen abgeführt. Das Konzept der Grundlüftung bietet zwar weniger Komfort als eine klassische KWL, ist aber insbesondere bei Sanierungen je nach baulichen Gegebenheiten eine sinnvolle Alternative.

MUSTER

13.5. Kosten Variante B

Alle Angaben in CHF		**Variante B: Minergie Systemerneuerung**
Gebäudehülle		**61'000.-**
Gerüst		6'000.-
Dächer und Decken		0.-
Wände		8'000.-
Fenster und Türen		38'000.-
Boden		9'000.-
Gebäudetechnik		**89'000.-**
Heizung/Warmwasser		41'000.-
Lüftung		19'000.-
Kühlung		0.-
Photovoltaik		29'000.-
Betriebseinrichtungen		**0.-**
Geräte und Beleuchtung		0.-
Weitere Verbraucher		0.-
Bauwerkskosten		**150'000.-**
Baunebenkosten		**58'000.-**
Planungskosten		22'000.-
Nebenkosten		3'000.-
Unvorhergesehenes		17'000.-
Mehrwertsteuer		16'000.-
Anlagekosten		**208'000.-**
Abzüge		**-58'000.-**
Förderbeiträge[20]		-21'000.-
Steuerabzüge		-37'000.-
Investition		**150'000.-**

MUSTER

[20]Förderbeiträge sind häufig als Einkommen/Einnahmen zu versteuern

13.6. Minergie Zertifizierung Variante B

Sehr gut! Das Gebäude kann in der Variante B voraussichtlich **nach Minergie zertifiziert** werden.



	System 1	System 2	System 3	System 4	System 5
Gebäudehülle	GEAK Klasse B ✗	GEAK Klasse C ✔			
Wärmeerzeugung	Erneuerbare Energien (z. B. Wärmepumpe, Fernwärme, Holz) ✔				
Lufterneuerung	Grundlüftung zulässig, Wärmerückgewinnung (WRG) empfohlen minergie.ch/gute-raumluft	WRG-Pflicht ✔			
Sommerkomfort	Sommerlicher Wärmeschutz mit max. 100 h über 26.5°C gerechnet mit Zukunftsdaten minergie.ch/sommerlicher-waermeschutz				
Elektrizität und Photovoltaik (PV)	GEAK Gesamtenergieeffizienz Klasse B ✔ oder	GEAK Gesamtenergieeffizienz Klasse A oder			
	5 Wp/m² PV oder mind. 50% effiziente Geräte ✔	10 Wp/m² PV oder 5 Wp/m² PV, wenn mind. 50% effiziente Geräte ✔			
Gesamtfläche nach Modernisierung	Die EBF darf nicht grösser sein als 150 % der EBF des Ist-Zustands. ✔				

MUSTER

Die Minergie Systemerneuerung ist der einfache Nachweis zum Erhalt des Minergie-Zertifikats für die Sanierung von Wohnbauten. Mit der Minergie- Zertifizierung wird eine Qualitätskontrolle dank einer unabhängigen Überprüfung durchgeführt. Neben den hohen Ansprüchen an die energetische Sanierung profitieren die Nutzenden in Minergie-Gebäuden von einem hohen Komfort, dank guter Raumluft und angenehmen Innentemperaturen im Sommer und im Winter.
Mit dem einfachen Minergie-Nachweistool Systemerneuerung (siehe Link unten) können Sie den vollständigen Nachweis inkl. sommerlichem Wärmeschutz erbringen, ohne rechnen zu müssen. Die Anforderungen an eine Lufterneuerung können mit einer einfachen Grundlüftung erfüllt werden.

Weitere Informationen zu wieso und wie nach Minergie sanieren finden Sie im Anhang A.2 Wieso und wie nach Minergie sanieren?.

Das Produktreglement Minergie-Gebäudestandards und das Nachweisformular Systemerneuerung finden Sie hier: https://www.minergie.ch/de/zertifizieren/minergie/

13.7. Gebäude- und Kenndaten Variante B

Klimastation

Bern-Liebefeld

Gebäudenutzung [m²]	Energiebezugsfläche
Einfamilienhaus	174
Total [m²]	**174**

Allgemeines

Anzahl der Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1
durchschn. Zimmerzahl	5
Gebäudehüllzahl	2.35

Kennzahlen

	Standard
Effizienz Gebäudehülle [kWh/(m²a)]	62
Gesamtenergieeffizienz [kWh/(m²a)]	63
Direkte CO_2-Emissionen [kg/(m²a)]	0
Treibhausgasemissionen [kg/(m²a)]	4

Grenzwerte Kennzahlen

	Für Klasse «B»
Effizienz Gebäudehülle [kWh/(m²a)]	52
Gesamtenergieeffizienz [kWh/(m²a)]	71
Direkte CO_2-Emissionen [kg/(m²a)]	5.09

U-Werte [W/(m²K)]

	Gegen aussen / ≤ 2m im Erdreich	Gegen nicht beheizten Raum oder gegen Erdreich
Dach	0.32	-
Wände	0.34	0.20
Fenster und Türen	1.0	-
Boden	2.5	0.46

Energiekosten [CHF]

	Standard	Aktuell
Heutige Energiekosten	2'081	1'136
Prognostizierte Energiekosten	2'719	1'485

Wärmeerzeuger

	Deckungs-/Nutzungsgrad Heizung	Warmwasser	Jahr
Aussenluft Wärmepumpe	100 % / 2.3	100 % / 2.3	2026

Heizleistung

	Standard	Aktuell
Spez. Heizlast [W/m²]	26	26
Norm-Heizlast, grob [kW]	5.4	5.4

Lüftungskonzept

Grundlüftung mit WRG, Dampfabzug Abluft, Bad/WC-Abluft

Aussenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	0.33 (dicht)

Kühlung

Nicht vorhanden

Elektrizitätsbedarf [kWh/(m²a)]	0

Elektrizitätsproduktion [kWh/a]

	Standard	Aktuell
Photovoltaik	8'571	8'571
Wärme-Kraft-Kopplungsanlage	0	0
Dem Gebäude anrechenbar	**4'990**	**2'520**

Endenergie [kWh/a]

	Standard	Aktuell
Heizung	5'008	5'090
Warmwasser	1'497	1'194
Geräte und Beleuchtung	3'119	3'119
Übrige Gebäudetechnik	789	789

Anteil am Endenergiebedarf[21] [%]

	Standard	Aktuell
Fossil	0.0	0.0
Solar	47.9	24.7

MUSTER

[21]Der verbleibende Anteil am Endenergiebedarf besteht aus Fernwärme, Holz und dem Strombezug aus dem Netz.

14. Variante C

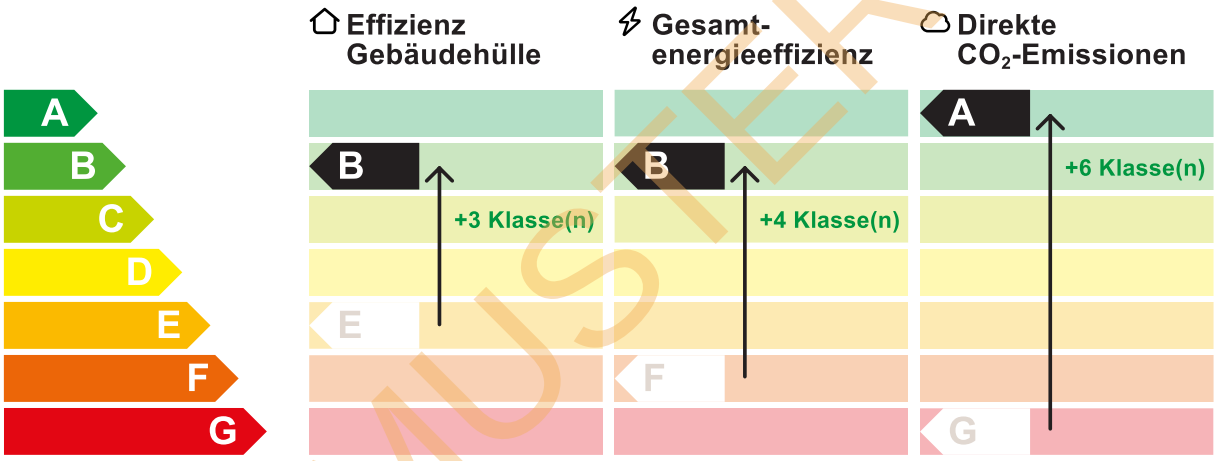
Dieses Kapitel dient zum Nachschlagen und enthält zusätzliche Details und Ergänzungen zu den jeweiligen Varianten. Die Inhalte werden daher teilweise wiederholt.

14.1. Übersicht Variante C: Gesamtsanierung

Zusätzlich zur Variante B werden das Dach und die Wände saniert.

Beheizte Fläche	Energiebedarf	Bauzeit	Investition
174 m² (+0 m²)	8'546 kWh (-76%)	1 Monat	263'000.- CHF

14.2. Energieetikette Variante C



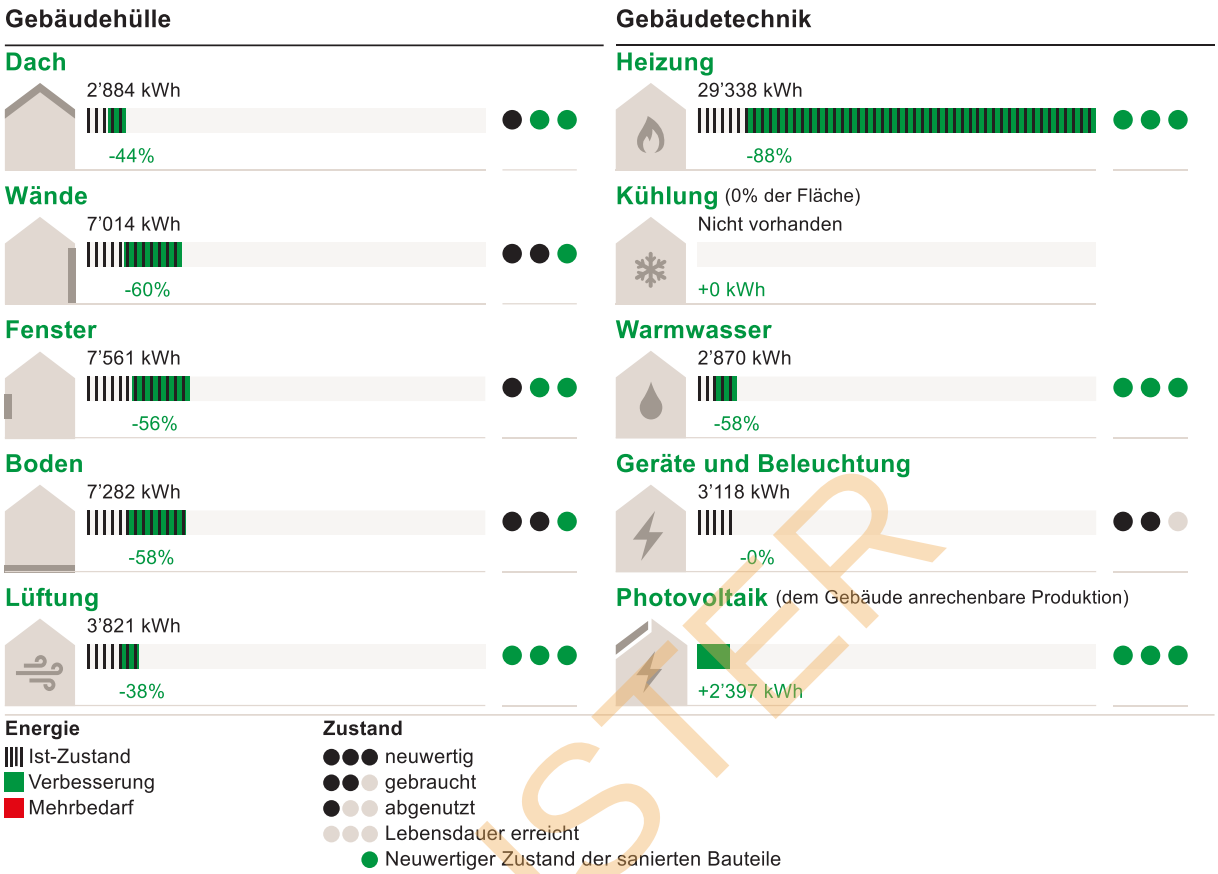
MUSTER

Kenndaten[22]			
Ist-Zustand	115 kWh/(m²a)	250 kWh/(m²a)	43 kg/(m²a)
Variante C	41 kWh/(m²a)	44 kWh/(m²a)	0 kg/(m²a)
Veränderung	-65 %	-82 %	-100 %

[22]Rechenwerte bei standardisierter Nutzung. Die Einheit kWh/m²a bedeutet „jährlicher Energiebedarf je m² beheizte Fläche“.

14.3. Einfluss der Massnahmen Variante C

In der folgenden Grafik werden die wichtigsten Elemente des Gebäudes aufgeführt und aufgezeigt, welchen Einfluss die vorgeschlagenen Massnahmen darauf haben.



MUSTER

14.4. Detailbeschrieb

Anteil / EBF	Nutzung
100 % / 174 m²	Einfamilienhaus (Kat. II)

Kategorie	Details und Empfehlungen: Gebäudehülle
Gebäudehülle	Die sanierten Elemente werden gemäss den gültigen gesetzlichen Vorgaben saniert. Wo möglich, wird eine Dämmung nach Neubaustandard gewählt.
Dächer und Decken	Das Dach wird nach Neubaustandard gedämmt. Dazu wird das Dach komplett saniert, ein U-Wert von unter 0.15 W/m2K ist vorgesehen.
Wände gegen aussen	Die Wände werden dicker durch die zusätzliche Dämmung, und zwar um 10-15 cm. Ein U-Wert von unter 0.15 W/m2K ist vorgesehen, damit werden die Anforderungen an Neubauten erfüllt.
Wände gegen unbeheizten Raum und Erdreich	Die Kellerwände werden dicker, und zwar um 10-14 cm durch die zusätzliche Dämmung. Ein U-Wert von unter 0.20 W/m2K ist vorgesehen.
Fenster und Türen	Die Fenster werden durch moderne Fenster mit 3-fach Isolierverglasung ersetzt. Der U-Wert ist kleiner als 1.0 W/m2K.

Böden gegen unbeheizten Raum und Erdreich	Die Kellerdecke wird bestmöglich gedämmt. Ein U-Wert von unter 0.25 W/m2K ist vorgesehen. Es muss ein Kompromiss zwischen Dämmung und Raumhöhe gesucht werden.
Wärmebrücken	Die Dämmung der Wände wird über den Sockel gezogen, womit die Wärmebrücken minimiert werden.

Kategorie	**Details und Empfehlungen: Gebäudetechnik**
Gebäudetechnik	Die alte Gebäudetechnik wird komplett ersetzt. Die Leitungen im Keller werden ersetzt.
Heizung	Für die neue Luft-Wasser-Wärmepumpe müssen geeignete Aussenluft Ein- und Auslässe erstellt werden oder ein Standort für ein Splitgerät (mit einer externen und einer internen Einheit) gefunden werden. Klären Sie die Baubewilligungspflicht mit der zuständigen Gemeinde ab. Ein Speicher zur Pufferung der Wärme wird installiert. Es wird eine nach Wärmepumpen-Systemmodul zertifizierte Lösung eingesetzt. Beim Ersatz der Wärmeverteilleitungen ist auf eine vollständige Dämmung aller freiliegenden Warmwasserleitungen (Heizung inkl. Warmwasser) im kalten Keller zu achten.
Warmwasser	Das Brauchwarmwasser wird mit der neuen Heizung erzeugt.
Elektrizität	Auf dem Dach wird ostseitig eine PV-Anlage installiert. Ästhetisch sinnvoll wäre eine Indach-Anlage, welche aber teurer als eine Aufdach-Anlage ist. Eingerechnet ist eine 8kW Aufdach-Anlage. Die Gerätschaften bleiben unverändert.
Lüftung	Eine Grundlüftung wird eingebaut: Ein zentrales Lüftungsgerät mit WRG filtert und erwärmt die Luft. Die Zuluft wird über ein Gitter zentral in den Wohnbereich (EG) und den Korridor (OG) eingebracht. Die Verteilung der Zuluft geschieht durch die offenen Türen. Die Luft ist in der ganzen Wohnung ähnlich gut, aufgrund der natürlichen Raumluftströmung. Somit sind die offenen Türen im Betrieb ein zentraler Aspekt. Die Abluft wird analog zur Komfortlüftung ebenfalls über die Küche und die Nasszellen abgeführt. Das Konzept der Grundlüftung bietet zwar weniger Komfort als eine klassische KWL, ist aber insbesondere bei Sanierungen je nach baulichen Gegebenheiten eine sinnvolle Alternative.

MUSTER

14.5. Kosten Variante C

Alle Angaben in CHF		**Variante C: Gesamtsanierung**
Gebäudehülle		**165'000.-**
Gerüst		6'000.-
Dächer und Decken		40'000.-
Wände		72'000.-
Fenster und Türen		38'000.-
Boden		9'000.-
Gebäudetechnik		**89'000.-**
Heizung/Warmwasser		41'000.-
Lüftung		19'000.-
Kühlung		0.-
Photovoltaik		29'000.-
Betriebseinrichtungen		**0.-**
Geräte und Beleuchtung		0.-
Weitere Verbraucher		0.-
Bauwerkskosten		**254'000.-**
Baunebenkosten		**99'000.-**
Planungskosten		38'000.-
Nebenkosten		5'000.-
Unvorhergesehenes		30'000.-
Mehrwertsteuer		26'000.-
Anlagekosten		**353'000.-**
Abzüge		**-90'000.-**
Förderbeiträge[23]		-25'000.-
Steuerabzüge		-65'000.-
Investition		**263'000.-**

MUSTER

[23]Förderbeiträge sind häufig als Einkommen/Einnahmen zu versteuern

14.6. Minergie Zertifizierung Variante C

Sehr gut! Das Gebäude kann in der Variante C voraussichtlich **nach Minergie zertifiziert** werden.



	System 1	System 2	System 3	System 4	System 5
Gebäudehülle	GEAK Klasse B ✔	GEAK Klasse C ✔			
Wärmeerzeugung	Erneuerbare Energien (z. B. Wärmepumpe, Fernwärme, Holz) ✔				
Lufterneuerung	Grundlüftung zulässig, Wärmerückgewinnung (WRG) empfohlen minergie.ch/gute-raumluft	WRG-Pflicht ✔			
Sommerkomfort	Sommerlicher Wärmeschutz mit max. 100 h über 26.5°C gerechnet mit Zukunftsdaten minergie.ch/sommerlicher-waermeschutz				
Elektrizität und Photovoltaik (PV)	GEAK Gesamtenergieeffizienz Klasse B ✔ oder	GEAK Gesamtenergieeffizienz Klasse A oder			
	5 Wp/m² PV oder mind. 50% effiziente Geräte ✔	10 Wp/m² PV oder 5 Wp/m² PV, wenn mind. 50% effiziente Geräte ✔			
Gesamtfläche nach Modernisierung	Die EBF darf nicht grösser sein als 150 % der EBF des Ist-Zustands. ✔				

MUSTER

Die Minergie Systemerneuerung ist der einfache Nachweis zum Erhalt des Minergie-Zertifikats für die Sanierung von Wohnbauten. Mit der Minergie- Zertifizierung wird eine Qualitätskontrolle dank einer unabhängigen Überprüfung durchgeführt. Neben den hohen Ansprüchen an die energetische Sanierung profitieren die Nutzenden in Minergie-Gebäuden von einem hohen Komfort, dank guter Raumluft und angenehmen Innentemperaturen im Sommer und im Winter.
Mit dem einfachen Minergie-Nachweistool Systemerneuerung (siehe Link unten) können Sie den vollständigen Nachweis inkl. sommerlichem Wärmeschutz erbringen, ohne rechnen zu müssen. Die Anforderungen an eine Lufterneuerung können mit einer einfachen Grundlüftung erfüllt werden.

Weitere Informationen zu wieso und wie nach Minergie sanieren finden Sie im Anhang A.2 Wieso und wie nach Minergie sanieren?.

Das Produktreglement Minergie-Gebäudestandards und das Nachweisformular Systemerneuerung finden Sie hier: https://www.minergie.ch/de/zertifizieren/minergie/

14.7. Gebäude- und Kenndaten Variante C

Klimastation

Bern-Liebefeld

Gebäudenutzung [m²]	Energiebezugsfläche
Einfamilienhaus	174
Total [m²]	**174**

Allgemeines

Anzahl der Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1
durchschn. Zimmerzahl	5
Gebäudehüllzahl	2.35

Kennzahlen

	Standard
Effizienz Gebäudehülle [kWh/(m²a)]	41
Gesamtenergieeffizienz [kWh/(m²a)]	44
Direkte CO_2-Emissionen [kg/(m²a)]	0
Treibhausgasemissionen [kg/(m²a)]	2

Grenzwerte Kennzahlen

	Für Klasse «B»
Effizienz Gebäudehülle [kWh/(m²a)]	52
Gesamtenergieeffizienz [kWh/(m²a)]	71
Direkte CO_2-Emissionen [kg/(m²a)]	5.09

U-Werte [W/(m²K)]	Gegen aussen / ≤ 2m im Erdreich	Gegen nicht beheizten Raum oder gegen Erdreich
Dach	0.18	-
Wände	0.15	0.20
Fenster und Türen	1.0	-
Boden	2.5	0.46

Energiekosten [CHF]	Standard	Aktuell
Heutige Energiekosten	1'603	823
Prognostizierte Energiekosten	2'095	1'075

Wärmeerzeuger	Deckungs-/Nutzungsgrad Heizung	Warmwasser	Jahr
Aussenluft Wärmepumpe	100 % / 2.3	100 % / 2.3	2026

Heizleistung	Standard	Aktuell
Spez. Heizlast [W/m²]	20	20
Norm-Heizlast, grob [kW]	4.1	4.1

Lüftungskonzept

Grundlüftung mit WRG, Dampfabzug Abluft, Bad/WC-Abluft

Aussenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	0.33 (dicht)

Kühlung

Nicht vorhanden

Elektrizitätsbedarf [kWh/(m²a)]	0

Elektrizitätsproduktion [kWh/a]	Standard	Aktuell
Photovoltaik	8'571	8'571
Wärme-Kraft-Kopplungsanlage	0	0
Dem Gebäude anrechenbar	**4'917**	**2'398**

Endenergie [kWh/a]	Standard	Aktuell
Heizung	3'319	3'448
Warmwasser	1'497	1'194
Geräte und Beleuchtung	3'119	3'119
Übrige Gebäudetechnik	785	785

Anteil am Endenergiebedarf[24] [%]	Standard	Aktuell
Fossil	0.0	0.0
Solar	56.4	28.1

MUSTER

[24]Der verbleibende Anteil am Endenergiebedarf besteht aus Fernwärme, Holz und dem Strombezug aus dem Netz.

Anhang

Der Anhang enthält weitergehende Informationen, wichtige Angaben für Behörden und ausführende Unternehmen.

Zudem enthält er auch die Projektdokumentation.

MUSTER

A Wissen

A.1 Was bedeutet die Energiestrategie für die Gebäudeeigentümerschaft?

Bis 2050 soll die Schweiz klimaneutral sein. Durch das Klima- und Innovationsgesetz soll die Energieversorgung der Schweiz unabhängiger von Importen aus dem Ausland werden und der Klimaschutz durch die Förderung erneuerbarer Energien gestärkt werden. In einem ersten Massnahmenpaket soll gemäss der Energiestrategie 2050 die Energieeffizienz gesteigert und der Ausbau der erneuerbaren Energien gefördert werden.

Ziel

Ziel ist es, durch **effizienzsteigernde Massnahmen** bis zum Jahr 2050 den durchschnittlichen Endenergieverbrauch der Schweizerinnen und Schweizer um 54 % zu senken und den **Stromverbrauch** um 18 % zu reduzieren. Dabei soll der Energiebezug im Gebäudesektor fossilfrei sein, sprich auf Gas oder Öl wird verzichtet.

Mit **energetischen Gebäudesanierungen** und der Installation von **Photovoltaikanlagen** können Immobilienbesitzende einen wichtigen Beitrag zur Erreichung dieser Ziele beitragen.

Effizienz

Da der **Energiebedarf von Gebäuden** zu mehr als 80 % auf die Heizwärme zurückzuführen ist, stellt dieser Bereich ein grosses Potenzial für **Effizienzsteigerungen** dar.

Durch **die Wärmedämmung der Gebäudehülle** und eine erhöhte **Effizienz der Haustechnik** können nicht nur die CO_2-Emissionen, sondern auch die Energiekosten gesenkt werden.

Sehr positiv, aber nicht bezifferbar sind die **Verbesserungen** bezüglich des **Komforts**, die vor allem durch Massnahmen an der Gebäudehülle erzielt werden und für das Wohlbefinden entscheidend sind.

Erneuerbare Energien

Die Steigerung von fossilfreier Stromproduktion erfordert eine erhöhte Nutzung von **erneuerbaren Energiequellen**. Im Gebäudesektor gilt es, die **geeigneten Dach- und Fassadenflächen** mit Photovoltaikanlagen zu belegen.

CO_2-neutrale Energieträger wie Wärmepumpen, Fernwärme (sofern nicht aus fossilen Energieträgern gewonnen) und Wärme aus Biomasse sollen fossile Heizsysteme ersetzen.

Finanzielle Unterstützung

Heute können energetische Gebäudesanierungen von den **Einkommenssteuern** abgezogen werden.

Weitere Unterstützung bieten die diversen **Energie-Förderprogramme** der Kantone und Gemeinden, um künftig den Ersatz von ineffektiven Elektro-, Öl- oder Gasheizungen mit Alternativen wie Holzheizungen oder Wärmepumpen finanziell zu erleichtern. Dazu zählen Massnahmen wie eine bessere **Dämmung der Gebäude** oder die Installation einer **Photovoltaikanlage**, wofür ein Förderbeitrag von bis zu 30 % der Investitionskosten ausbezahlt werden kann.

MUSTER

A.2 Wieso und wie nach Minergie sanieren?

Mit einer Minergie-kompatiblen Sanierungsvariante ist der Weg zu einer Minergie-Zertifizierung fast ohne Mehraufwand machbar. Der GEAK ist der Grundstein für die Minergie Systemerneuerung, den einfachen Minergie-Nachweis für die Sanierung von Wohnbauten. Modernisierungen von Nicht-Wohnbauten sowie Modernisierungen nach Minergie-P oder Minergie-A können Sie auf dem klassischen Weg, also mit einem rechnerischen Nachweis, zertifizieren lassen.

A.2.1 Vorteile einer Minergie-zertifizierten Sanierung

Mit einer Minergie-Zertifizierung stellen Sie nicht nur eine energetisch umfassende Sanierung sicher, sondern Sie schaffen zusätzlich ein angenehmes Innenraumklima – auch bei hohen Aussentemperaturen im Sommer. Sie sanieren also nicht nur für den Schutz des Klimas, sondern auch für den Komfort der Nutzenden. Deshalb stellt Minergie zusätzlich zu den Anforderungen an die Energie auch Anforderungen an die Raumluft und den sommerlichen Wärmeschutz.

Der einfache Nachweis ohne Rechnen, mit der Minergie Systemerneuerung, ist auf den GEAK abgestimmt. Er gibt den Planenden sowie der Eigentümerschaft Orientierung und wird in den meisten Kantonen gefördert. Mit der Zertifizierung erhalten Sie nebst dem Zertifikat vor allem eine Qualitätskontrolle dank unabhängiger Überprüfung sowie teilweise besseren Hypothekarzinsen.

Möchten Sie noch weiter gehen? Eine Minergie-P-Sanierung sorgt für ein Gebäude, das kaum beheizt werden muss und deshalb sehr geringe Nebenkosten zur Folge hat. Mit einer Minergie-A-Sanierung sorgen Sie dafür, dass Ihr Jahresbedarf an Energie mit der eigenen Photovoltaikanlage gedeckt wird, was ebenfalls zu tieferen Nebenkosten und mehr Unabhängigkeit führt.

In den digitalen Kursen Minergie WISSEN kompakt erhalten Sie Antworten auf Fragen zum Mehrwert einer Minergie-Zertifizierung in nur 15 Minuten.

Jetzt anschauen unter: https://wissen.minergie.ch/bundles/minergie-wissen-kompakt



«Zertifizieren für ein besseres Gebäude»



«Lüftung für stetigen Komfort»



«Kühler Kopf dank Hitzeschutz»

MUSTER

A.2.2 Der Weg zum Zertifikat: Minergie Systemerneuerung – der einfache Nachweis

Für Wohnbauten, die schon über einen GEAK verfügen, gibt es eine Abkürzung zum Zertifikat: Die Minergie Systemerneuerung gibt mit fünf Varianten Orientierung und ermöglicht einen Nachweis, ohne zu rechnen.

Reglement und Nachweisformulare finden Sie unter Systemerneuerung – Minergie.

B Annahmen und Methodik der Wirtschaftlichkeit

Berücksichtigt werden wie bei allen GEAK-Publikationen einzig die energetisch relevanten Bauteile wie beispielsweise Fassaden, Heizungen oder Fenster. Investitionen für Umgebungsarbeiten oder Innenräume wie beispielsweise Badezimmer, Bodenbeläge oder Küchenmöbel werden hingegen nicht berücksichtigt.

Die Methodik basiert weitgehend auf der SIA-Norm 480:2016 «Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau», wurde jedoch teilweise für die Zwecke des GEAK angepasst. Die Methodik ist gut begründet und hergeleitet, die Resultate sind aber Schätzwerte. Im Einzelfall können die effektiven Investitionskosten und Energiekosten erheblich davon abweichen.

B.1 Parameter

Die folgenden Parameter werden verwendet.

Name	Kurzbeschreibung	Wert
Zins (WACC)	Entspricht dem WACC (Abkürzung für Weighted Average Cost of Capital). Unter diesem Begriff versteht man die gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten der Bauherrschaft, also dem gewichteten Zinssatz für Fremd- und Eigenkapital.	1.25 %
Allg. jährliche Teuerung	Die allgemeine Teuerung wird auf die laufenden Kosten für Instandhaltung und Wartung angewendet.	1.5 %
Betrachtungsdauer	Die jährlichen Kosten werden für jedes Bauteil aufgrund seiner geschätzten Lebensdauer berechnet. Die Betrachtungsdauer ist einzig relevant, um die zukünftigen Energietarife zu berechnen.	25 Jahre
Korrekturfaktor Verbrauch	In der Praxis gibt es Abweichungen zwischen den berechneten Energiekosten und den effektiv anfallenden Energiekosten, insbesondere für die Heizwärme. Mit diesem Faktor können die Kosten für die Heizwärme korrigiert werden.	0.68

B.2 Tarife und Teuerung

Im vorliegenden Beratungsbericht kommen die folgenden Tarife und Teuerungssätze zur Anwendung:

Energieträger	Preis	Einheit	Teuerung	Zukünftige CO_2 Abgabe
Elektrizität (MT)	30.00	Rp/kWh	2 %	-
Heizöl	1.20	CHF/l	2 %	2 %
Elektrizität (Produktion)	11.00	Rp/kWh	2 %	-

MUSTER

C Technische Angaben der Massnahmen

In den folgenden Abschnitten werden alle geplanten Änderungen aufgelistet.

C.1 Energetisch relevante Bauteile

Kürzel	Bezeichnung	Massnahme	Variante A	Variante B	Variante C
Da-1	Steildach mit Dämmung zwischen Sparren (Zielwert)	U-Wert (0.32 ⇒ 0.18), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
Da-2	Steildach mit Dämmung zwischen Sparren (Zielwert)	U-Wert (0.32 ⇒ 0.18), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-1	Backsteinmauer 12.5 cm mit Aussendämmung 10 cm (Zielwert)	U-Wert (0.34 ⇒ 0.15), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-2	Backsteinmauer 12.5 cm mit Aussendämmung 10 cm hinterlüftet (Zielwert)	U-Wert (0.31 ⇒ 0.15), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-3	Backsteinmauer 12.5 cm mit Aussendämmung 10 cm hinterlüftet (Zielwert)	U-Wert (0.31 ⇒ 0.15), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-4	Backsteinmauer 12.5 cm mit Aussendämmung 10 cm (Zielwert)	U-Wert (0.34 ⇒ 0.15), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-5	Backsteinmauer 12.5 cm mit Aussendämmung 10 cm (Zielwert)	U-Wert (0.34 ⇒ 0.15), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-6	Backsteinmauer 12.5 cm mit Aussendämmung 10 cm hinterlüftet (Zielwert)	U-Wert (0.31 ⇒ 0.15), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-7	Storenkasten	U-Wert (1 ⇒ 0.25), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-8	Backsteinmauer 12.5 cm mit Aussendämmung 10 cm (Zielwert)	U-Wert (0.34 ⇒ 0.15), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-9	Backsteinmauer 12.5 cm mit Aussendämmung 10 cm hinterlüftet (Zielwert)	U-Wert (0.31 ⇒ 0.15), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-10	Storenkasten	U-Wert (1 ⇒ 0.25), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
W-11	Storenkasten	U-Wert (1 ⇒ 0.25), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X
Wx-1	Backsteinmauer ungedämmt	U-Wert (0.8 ⇒ 0.2), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Wx-2	Betonwand gedämmt	U-Wert (0.68 ⇒ 0.2), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Wx-3	Backsteinmauer ungedämmt	U-Wert (0.8 ⇒ 0.2), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Wx-4	Betonwand gedämmt	U-Wert (0.68 ⇒ 0.2), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-1	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-2	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-3	Tür T4, Eiche massiv, 4 cm (U-Wert: 2.8, g-Wert: 0)	U-Wert (2.8 ⇒ 1.2), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-4	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-5	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-6	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-7	Innentür T12, Volltür 4 cm (U-Wert: 2.2, g-Wert: 0)	U-Wert (2.2 ⇒ 1.2), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X

MUSTER

Fe-8	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-9	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-10	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-11	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-12	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-13	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-14	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-15	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-16	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Fe-17	Fe ged. Verbund, neu, 3-IV-IR-IR, Ar/Kr, ZR > 9 mm, Ug 0.7 (U-Wert: 1, g-Wert: 0.5)	g-Wert (0.75 ⇒ 0.5), U-Wert (2.3 ⇒ 1), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
Bx-2	Boden gegen Unbeheizt (Keller im Erdreich) (ungedämmt und/oder undicht)	U-Wert (1.1 ⇒ 0.25), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)		X	X
WL-2	Gebäudesockel (BFE 3.4-A1)	Anzahl (1 ⇒ 0), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)			X

MUSTER

C.2 Gebäudetechnik

Kürzel	Bezeichnung	Massnahme	Variante A	Variante B	Variante C
WE-1	Aussenluft Wärmepumpe	Energieträger (Heizöl ⇒ Elektrizität (MT)), Nutzungsgrad Heizung (0.83 ⇒ 2.3), Nutzungsgrad Warmwasser (0 ⇒ 2.3), Typ (Ölfeuerung ⇒ Wärmepumpe, Aussenluft), Versorgte Verteilsysteme (Heizung (H) ⇒ H + WW (ganzjährig)), Art der Versorgung (Keine Angabe ⇒ Radiatoren), Baujahr (1998 ⇒ 2026), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)	X	X	X
WE-2	Elektro-Boiler	Energieträger (Elektrizität (MT) ⇒ Elektrizität (NT)), Anzahl (1 ⇒ 0), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)	X	X	X
SP-1	Warmwasserspeicher	WE-1 (Nein ⇒ Ja), WE-2 (Ja ⇒ Nein)	X	X	X
SP-2	Pufferspeicher	Neu hinzugefügt	X	X	X
HE-1	Raumheizung	Hydraulischer Abgleich (unbekannt ⇒ ja), Gedämmt (nein ⇒ ja), Dämmdicke (0 ⇒ 4), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)	X	X	X
HE-2	Raumheizung Radiatoren	Vorlauf/Rücklauf (55/40 ⇒ 40/32), Hydraulischer Abgleich (unbekannt ⇒ ja), Gedämmt (nein ⇒ ja), Dämmdicke (0 ⇒ 4), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)	X	X	X
WW-1	Brauchwarmwasser	WE-1 (0 ⇒ 100), WE-2 (100 ⇒ 0), Dämmdicke (2 ⇒ 4), Renovationsjahr (Keine Angabe ⇒ 2026)	X	X	X
LU-1	Grundlüftung mit WRG	Neu hinzugefügt		X	X

D Fotos, Pläne und Berechnungen

Auf den nächsten Seiten befinden sich:

- Fotos
- Pläne (Grundrisse und Ansichten) oder Massaufnahmen
- Berechnung der Energiebezugsfläche (EBF)
- Vorhandene externe U-Wert-Berechnungen der Bauteile
- Weitere Berechnungen

D.1 Grundlagen

D.1.1 3D-Bild

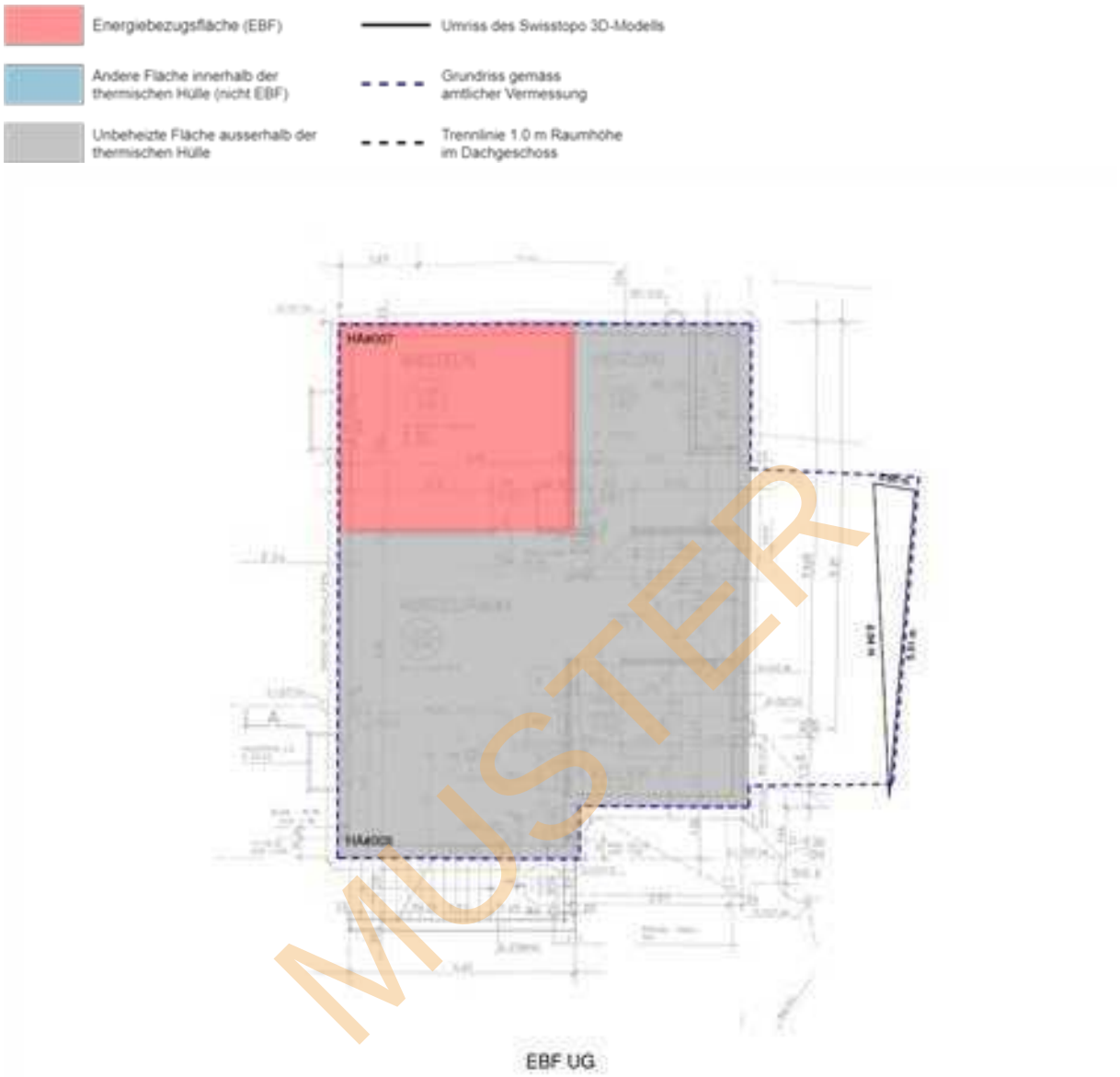


MUSTER

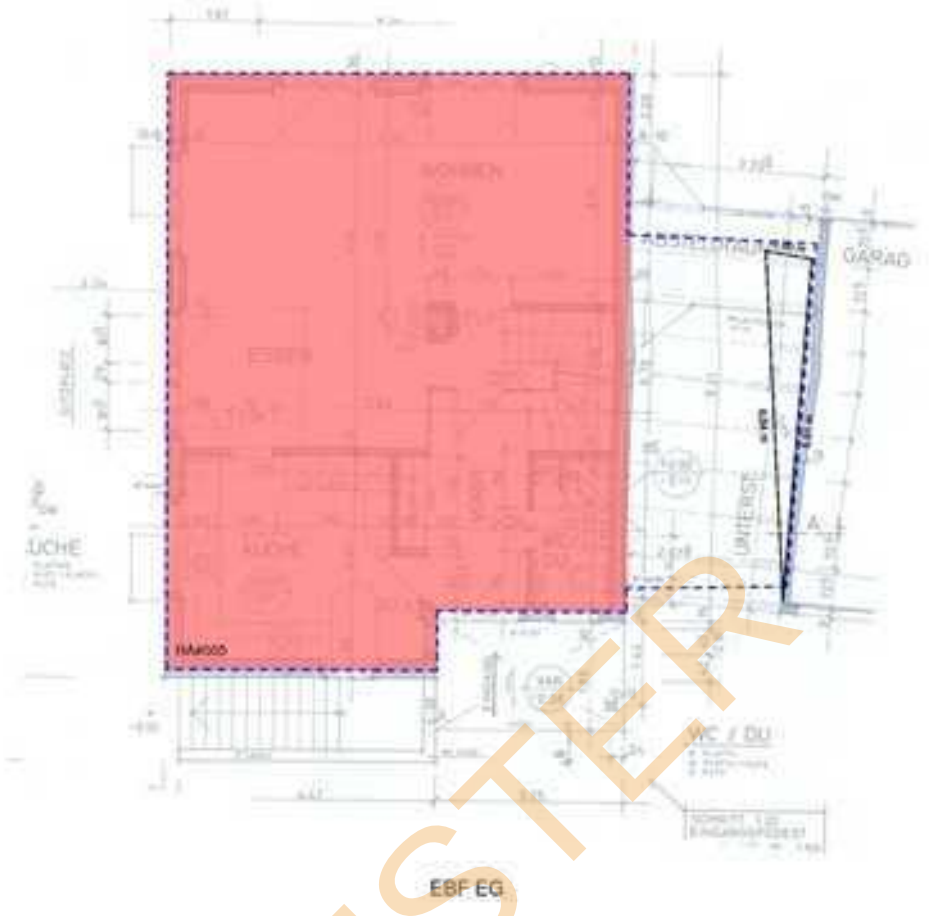


MUSTER

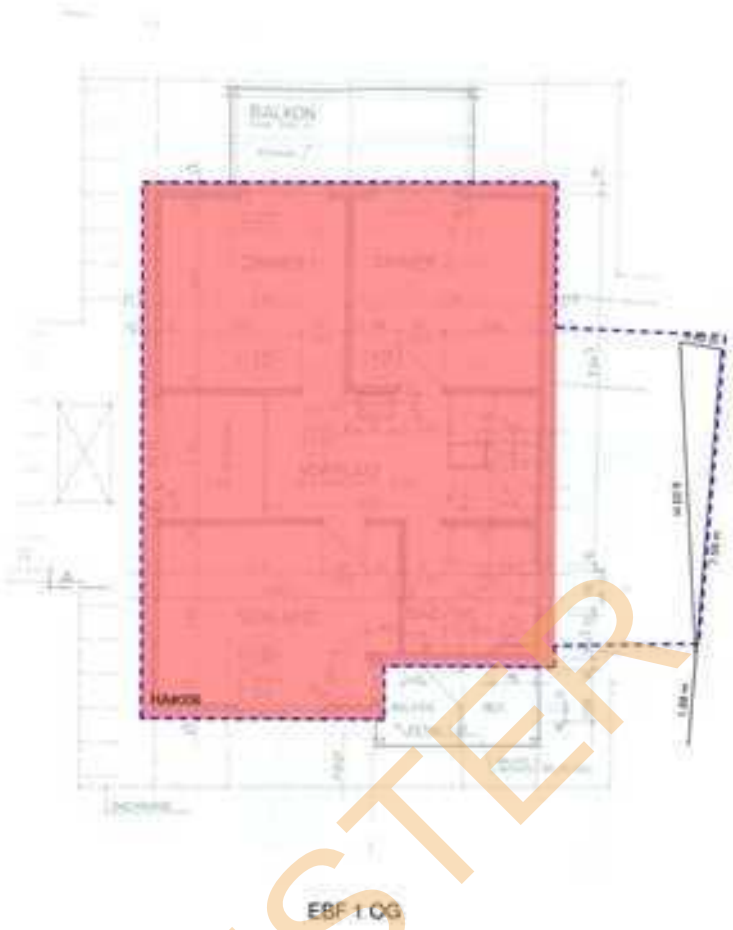
D.1.2 EBF



EBF UG



MUSTER

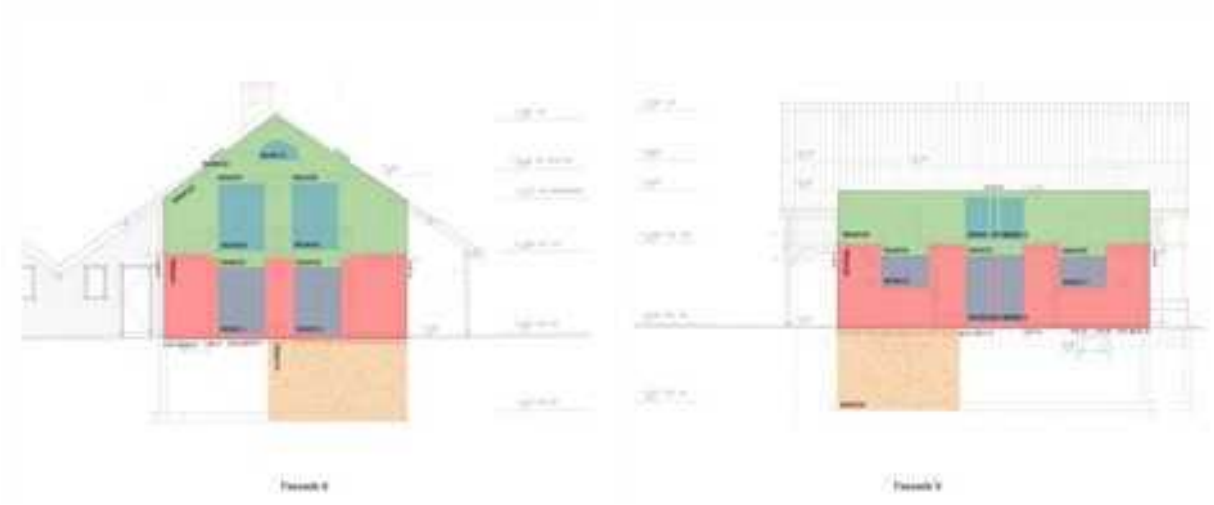


MUSTER

D.1.3 Fassaden, Böden und Dächer/Decken



MUSTER





MUSTER

D.2 U-Wert Berechnung der Bauteile

D.2.1 Dächer und Decken

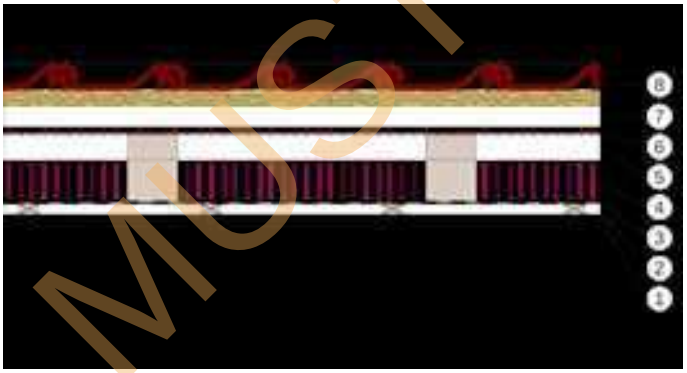
C-22: Steildach mit Dämmung zwischen Sparren

U-Wert	Jahr	Gesamtdicke
0.32 W/(m²K)	1985	371.5 mm

R_{si} : 0.13 m²K/W

Pos.	Material	Dicke [mm]	Breite [mm]	Abstand [mm]	λ-Wert [W/(mK)]
1	Gipskartonplatten (GKB)	12.5			0.21
2	Luftschicht Dach/Decke (2.5cm)	24			0.156
	Lattung (Holz)	24	48	392	0.14
3	Dampfbremse	2			0.2
4	Steinwolle (Bestand)	100			0.04
	Holz Fichte	100	120	600	0.14
5	Luftschicht Dach/Decke (5cm)	60			0.313
	Holz Fichte	60	120	600	0.14
6	Holzfaserdämmstoffplatten Unterdach	20			0.042
7	Luftschicht Hinterlüftung	50			0.0
8	Hinterlüftetes Dach	103			0.0

R_{se}: 0.13 m²K/W



MUSTER

Verwendet in:

Ist-Zustand	Variante A: Heizungs-sanierung	Variante B: Minergie Systemerneuerung	Variante C: Gesamtsa-nierung
X	X	X	

D.2.2 Wände

C-1: Backsteinmauer 12.5 cm mit Aussendämmung 10 cm hinterlüftet

U-Wert	Jahr	Gesamtdicke
0.31 W/(m²K)	1985	284 mm

R_{si} : 0.13 m²K/W

Pos.	Material	Dicke [mm]	Breite [mm]	Abstand [mm]	λ-Wert [W/(mK)]
1	Innenputz	5			0.7
2	Einsteinmauerwerk BN	125			0.44
3	Steinwolle (Bestand)	100			0.04
4	Luftschicht Hinterlüftung	30			0.0
5	Brettschichtholz UF-gebunden(Fichte)	24			0.15

R_{se}: 0.13 m²K/W



Verwendet in:

Ist-Zustand	Variante A: Heizungs-sanierung	Variante B: Minergie Systemerneuerung	Variante C: Gesamtsa-nierung
X	X	X	

MUSTER

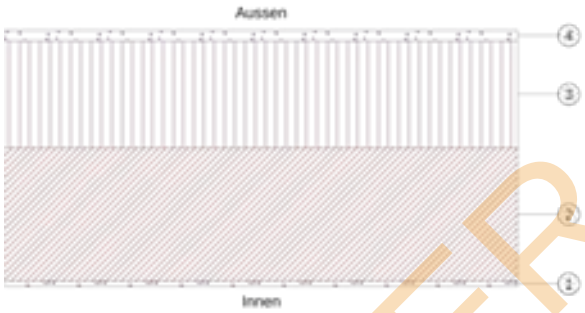
C-3: Backsteinmauer 12.5 cm mit Aussendämmung 10 cm

U-Wert	Jahr	Gesamtdicke
0.34 W/(m²K)	1985	240 mm

R_{si} : 0.13 m²K/W

Pos.	Material	Dicke [mm]	Breite [mm]	Abstand [mm]	λ-Wert [W/(mK)]
1	Innenputz	5			0.7
2	Einsteinmauerwerk BN	125			0.44
3	Steinwolle (Bestand)	100			0.04
4	Aussenputz	10			0.87

R_{se}: 0.04 m²K/W



Verwendet in:

Ist-Zustand	Variante A: Heizungs-sanierung	Variante B: Minergie Systemerneuerung	Variante C: Gesamtsa-nierung
X	X	X	

MUSTER

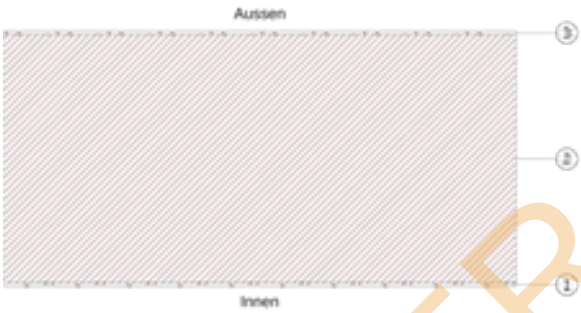
C-4: Backsteinmauer ungedämmt

U-Wert	Jahr	Gesamtdicke
0.8 W/(m²K)	1985	350 mm

R_{si} : 0.13 m²K/W

Pos.	Material	Dicke [mm]	Breite [mm]	Abstand [mm]	λ-Wert [W/(mK)]
1	Innenputz	5			0.7
2	Verbandmauerwerk Backstein	340			0.35
3	Aussenputz	5			0.87

R_{se}: 0.13 m²K/W



Verwendet in:

Ist-Zustand	Variante A: Heizungs-sanierung	Variante B: Minergie Systemerneuerung	Variante C: Gesamtsa-nierung
X	X		

MUSTER

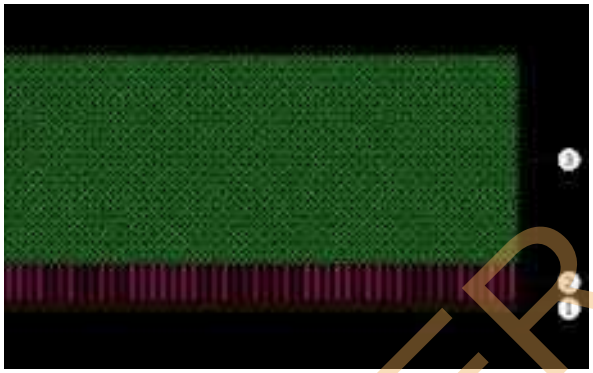
C-6: Beton gedämmt gegen Erdreich

U-Wert	Jahr	Gesamtdicke
0.68 W/(m²K)	1985	281 mm

R_{si} : 0.13 m²K/W

Pos.	Material	Dicke [mm]	Breite [mm]	Abstand [mm]	λ-Wert [W/(mK)]
1	Täfer (Fichte)	12			0.14
2	Steinwolle	40			0.036
3	Beton ohne Armierung	229			1.6

R_{se}: 0.00 m²K/W



Verwendet in:

Ist-Zustand	Variante A: Heizungs-sanierung	Variante B: Minergie Systemerneuerung	Variante C: Gesamtsa-nierung
X	X		

MUSTER

D.2.3 Böden

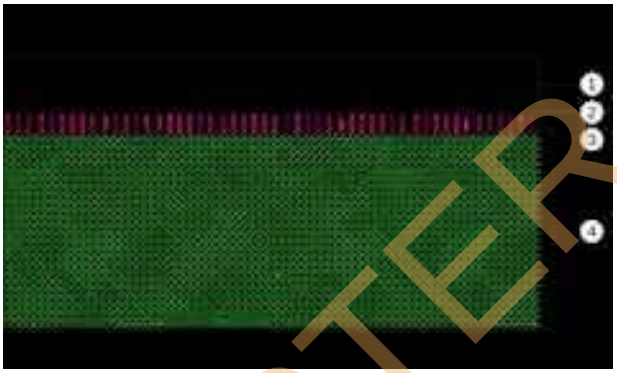
C-10: Betonboden mit Trittschall

U-Wert	Jahr	Gesamtdicke
1.1 W/(m²K)	1985	250.2 mm

R_{si} : 0.13 m²K/W

Pos.	Material	Dicke [mm]	Breite [mm]	Abstand [mm]	λ-Wert [W/(mK)]
1	Estriche Zement	50			1.4
2	Trennlage / Dampfbremse	0.2			0.2
3	Polystyrol Trittschall	20			0.038
4	Beton 2% Stahlarmierung	180			2.5

R_{se}: 0.13 m²K/W



Verwendet in:

Ist-Zustand	Variante A: Heizungs-sanierung	Variante B: Minergie Systemerneuerung	Variante C: Gesamtsa-nierung
X	X	X	X

MUSTER

D.3 Fotos









MUSTER







MUSTER