

Beratungsbericht GEA^K® Plus

Gebäudemodernisierung



Gebäudekategorie, Bezeichnung
Adresse
Zu GEA^K-Dokument Nr.
Identifikation EGID_EDID

Mehrfamilienhaus, MFH Muster
Musterweg 5, 4058 Basel, Gemeinde: Basel
BS-00000388.10
123456_0

Auftraggeber
Expert/in
Ausstellungsdatum

Herr Doe John
Mina Muster
16.04.2019, 15:42

Inhalt

1	Grundlagen	3
2	Bestandaufnahme, Beurteilung und Empfehlungen	4
3	Weiteres Vorgehen - Generelle Empfehlung	6
4	Übersicht der Varianten und Vergleich	7
5	Ergebnisse: Kenndaten	10
6	Transmissionswärmeverluste	12
7	Übersicht Endenergie	13
8	Jährliche Energiekosten	14
9	Förderbeiträge	15
10	Gesamtkosten der Massnahmen	16
11	Finanzierung der Massnahmen	17
Anhang A.	Glossar und Erläuterungen zum GEAK	18
Anhang B.	Grundlagendaten	20
Anhang C.	Details der Erneuerungsvarianten	21
Anhang D.	Detaillierte Ergebnisse	22
Anhang E.	Fotos und Pläne	38
Anhang F.	Detaillierte Gebäude- Haustechnikdaten	39

Haftungsausschluss

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

1 Grundlagen

1.1 Kontaktdaten

Auftraggeber		Expert/in:	
Anrede, Name:	Herr Doe John	Firma, Adresse:	Büro Soundso AG, Musterstrasse, .. 8400 Schaffhausen
Adresse:	Doestreet, 4058 Basel, CH -- Schweiz	Name, Vorname:	Mina Muster
E-Mail:	geak@geak.ch	E-Mail:	geak@geak.ch
Telefon:	061 322 23 32	Telefon	...

1.2 Begehung und Besprechung

Begehung des Objekts: ...

Wenn es sich um eine Gruppe von Gebäude handelt, bitte erläutern: ...

Wenn das Objekt mehrere Nutzungen («Mischnutzung») aufweist, bitte erläutern:

Dokumentation: ... (z.B. Fotos des Objekts, Grundrisskopien des Eigentümers, Energierechnungen ab 2015)

- Vereinbarung mit dem Eigentümer wurden: 2-3 Modernisierungsvarianten ...
- Separate Untersuchungen im Rahmen des Auftrags: ...
- Schallschutzmessungen/Berechnungen ...
- Hinweise auf bauphysikalischer Bericht xxx ...

2 Bestandaufnahme, Beurteilung und Empfehlungen

2.1 Beschreibung des Gebäudes im Ist-Zustand

Gebäude oder Gruppe von Gebäuden: ...

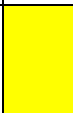
Gebäudedaten			
Energiebezugsfläche [m²]:	2'364	Gebäudehüllzahl	1.09
Baujahr:	1970	Anzahl der Vollgeschosse	4
Anzahl Bewohner	59	Anzahl Wohnungen	24

- 1. Das Gebäude entspricht dem Standard des Erstellungsjahres 1970.
Fensterersatz und Pinselrenovation im Jahr 1992.
Erneuerung Dachhaut (ohne Dämmung), Bad und Küche im Jahr 2001.

2.2 Beschreibung der Gebäudehülle

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

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

Bauteilkategorie, Bild	Beschreibung	Mögliche Verbesserungen	Pr
Dächer / Decken ≤ 2m im Erdreich	Beschreibung -für den Experte ergänzbar	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar	
Übrige Decken	Beschreibung -für den Experte ergänzbar	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar	
Wände gegen aussen / ≤ 2m im Erdreich	Wände g. aussen / <2m im Erdreich	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar zB : die Wände werden saniert	
Übrige Wände	keine übrige Wänden	nichts	
Fenster & Türen	Beschreibung -für den Experte ergänzbar	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar	
Böden gegen aussen / ≤ 2m im Erdreich	Beschreibung -für den Experte ergänzbar	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar	
Übrige Böden	Beschreibung -für den Experte ergänzbar	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar	
Wärmebrücken	Beschreibung -für den Experte ergänzbar	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar	

Typ Bauelement	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	U-Wert [W/(m²K)] MuKEN 14¹	Allgemeiner Zustand
Dach gegen Aussenluft	591	0.50	≤ 0.25	leicht abgenutzt
Wand gegen Aussenluft	1'126	1.1	≤ 0.25	leicht abgenutzt
Fenster & Türen vertikal	386	1.9	≤ 1.²	leicht abgenutzt
Boden gegen Aussenluft	42	2.5	≤ 0.25	leicht abgenutzt
Boden gegen unbeheizte Räume	549	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
Heizung	Beschreibung -für den Experte ergänzbar Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 106.37 kW *	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar	
Versorgter Bereich Warmwasser	Beschreibung -für den Experte ergänzbar	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar	
Elektrizität	Beschreibung -für den Experte ergänzbar	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar	
Lüftung	Beschreibung -für den Experte ergänzbar	Mögliche Verbesserungen -für den Experte ergänzbar	

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

2.4 Beschreibung von weiteren Vorschlägen

Bild	Details	Mögliche Verbesserungen	Pr

3 Weiteres Vorgehen - Generelle Empfehlung

- Empfehlung Sanierung / Projektvariante: Umsetzung der Variante X
- Förderungen: Antrag auf xxx und yyy wird empfohlen – der vorliegende Bericht gehört zum Antrag.
- Bauphysikalische Massnahmen: ...
- Erweiterung der EBF: ...

4 Übersicht der Varianten und Vergleich

4.1 Beschrieb der Varianten

Variante A - Gebäudehülle

Mischnutzung	Mehrfamilienhaus (Kat. I)
Mit Anteil EBF / EBF [m²]	100% / 2'364 m²

Kategorie	Details & Empfehlungen
Gebäudehülle	
Dach & Decke	
Wände	
Fenster & Türen	
Böden	
Wärmebrücken	

Kategorie	Details & Empfehlungen
Gebäudetechnik	
Heizung	Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 69.8 kW *
Versorgter Bereich	
Warmwasser	
Elektrizität	

Lüftung

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

Var B - Gebäudetechnik

Mischnutzung	Mehrfamilienhaus (Kat. I)
Mit Anteil EBF / EBF [m²]	100% / 2'364 m²

Kategorie	Details & Empfehlungen
Gebäudehülle	
Dach & Decke	
Wände	
Fenster & Türen	
Böden	

Wärmebrücken

Kategorie Details & Empfehlungen

Gebäudetechnik

Heizung Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) 106.37 kW *

Versorgter Bereich
Warmwasser

Elektrizität

Lüftung

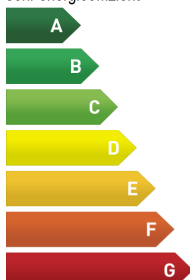
* Die Norm-Heizlast ist ein Richtwert des Leistungsbedarfs der Heizung. Sie beinhaltet nicht zusätzliche Leistungsreserven für die Bereitstellung von Warmwasser sowie für die Aufheizung der Räume, Verteilverluste, Wirkungsgrad Erzeuger usw. Die berechnete Heizlast abgeleitet aus SIA 380/1 ersetzt nicht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

4.2 Vergleich Ist-Zustand und Varianten

	Ist-Zustand	Variante A - Gebhülle	Var B - Gebtechnik
Baujahr / Renovationsjahr	1970	0	1970
Energiebezugsfläche Total [m²]	2'364	2'364	2'364
Mischnutzungen	Mehrfamilienhaus	Mehrfamilienhaus	Mehrfamilienhaus
Energieträger Heizung / Warmwasser	Heizöl	Heizöl	Heizöl
Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201) [kW] Standardnutzung/Aktuelle Belegung und Nutzung	106 / 106	70 / 70	106 / 106
Spez. Heizlast nach SIA 380/1/ Korr. Grenzwert Spezifische Heizlast, effektiv [W/m²]	39 / 20	25 / 20	39 / 20
Heizung* [kWh/a]	277'326	156'346	277'326
Warmwasser* [kWh/a]	98'059	99'264	98'059
Elektrizität [kWh/a]	70'078	36'142	70'078
Lüftung [kWh/a]	4'536	3'024	4'536
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten [CHF]	0	508'013	0
Total Förderbeiträge [CHF]	0	-68'672	0
Total Initial-Kosten [CHF]	0	439'341	0
Jährliche Energiekosten** [CHF/a]	47'227	30'417	47'227
CO2-Äquivalente [kg/(m²a)]	53	34	53
Etikette Energie für Standardnutzung			

Bewertung

sehr energieeffizient



wenig energieeffizient

Effizienz
Gebäudehülle

Effizienz
Gesamtenergie

Effizienz
Gebäudehülle

Effizienz
Gesamtenergie

Effizienz
Gebäudehülle

Effizienz
Gesamtenergie



* Der solarthermisch gedeckte Bedarf ist bereits abgezogen

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

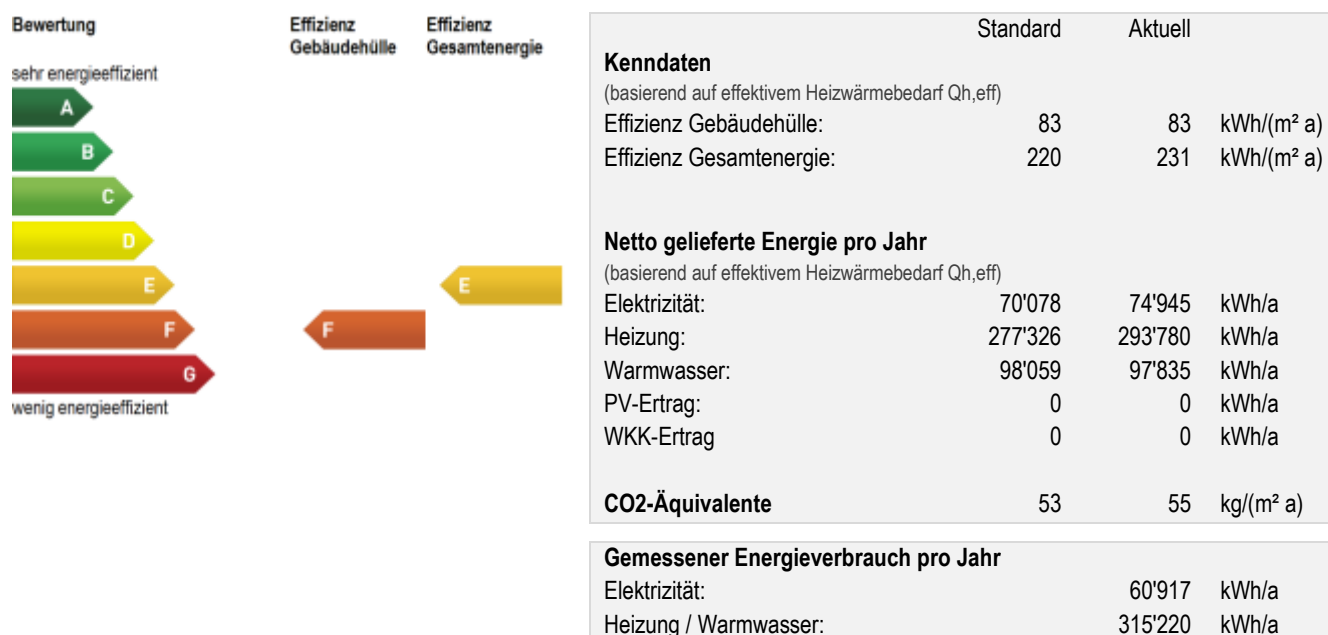
5 Ergebnisse: Kenndaten

Definition der Kenndaten nach Standard-Nutzungsdaten / aktuellen Nutzungsdaten:

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

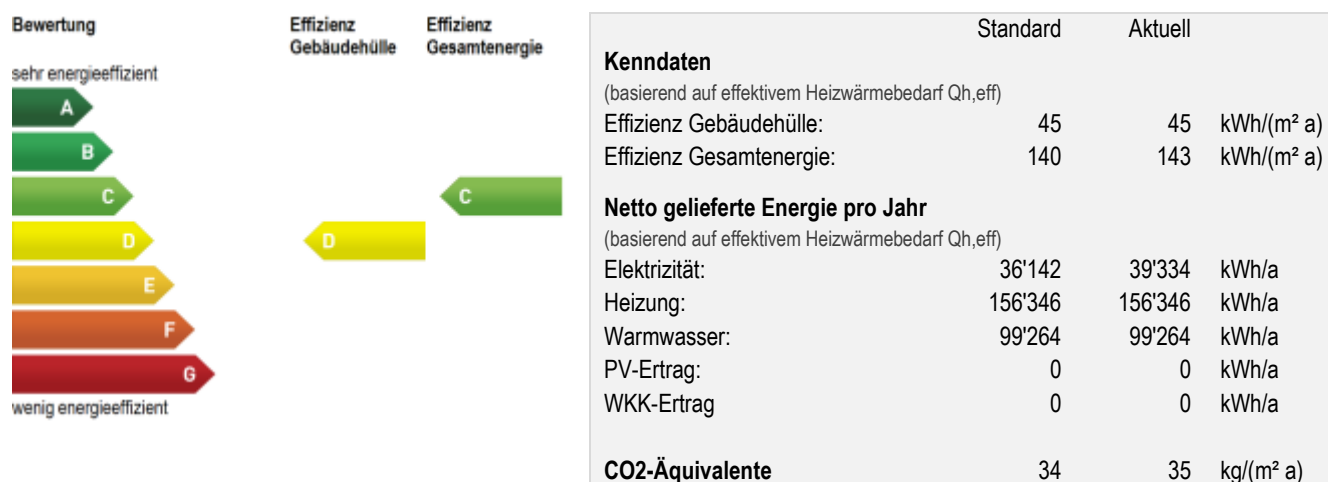
Kenndaten Aktuell: Berechnung mit effektiven Nutzungsdaten (benutzerdefinierte Werte), zur Information. Nicht auf der Etikette dargestellt. Bei Mischnutzungen werden die einzelne benutzerdefinierte Nutzungsdaten flächengemittelt über jede Zone berücksichtigt.

5.1 Energietechnische Kenndaten des Ist-Zustands



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

5.2 Energietechnische Kenndaten: Variante A - Gebäudehülle



Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

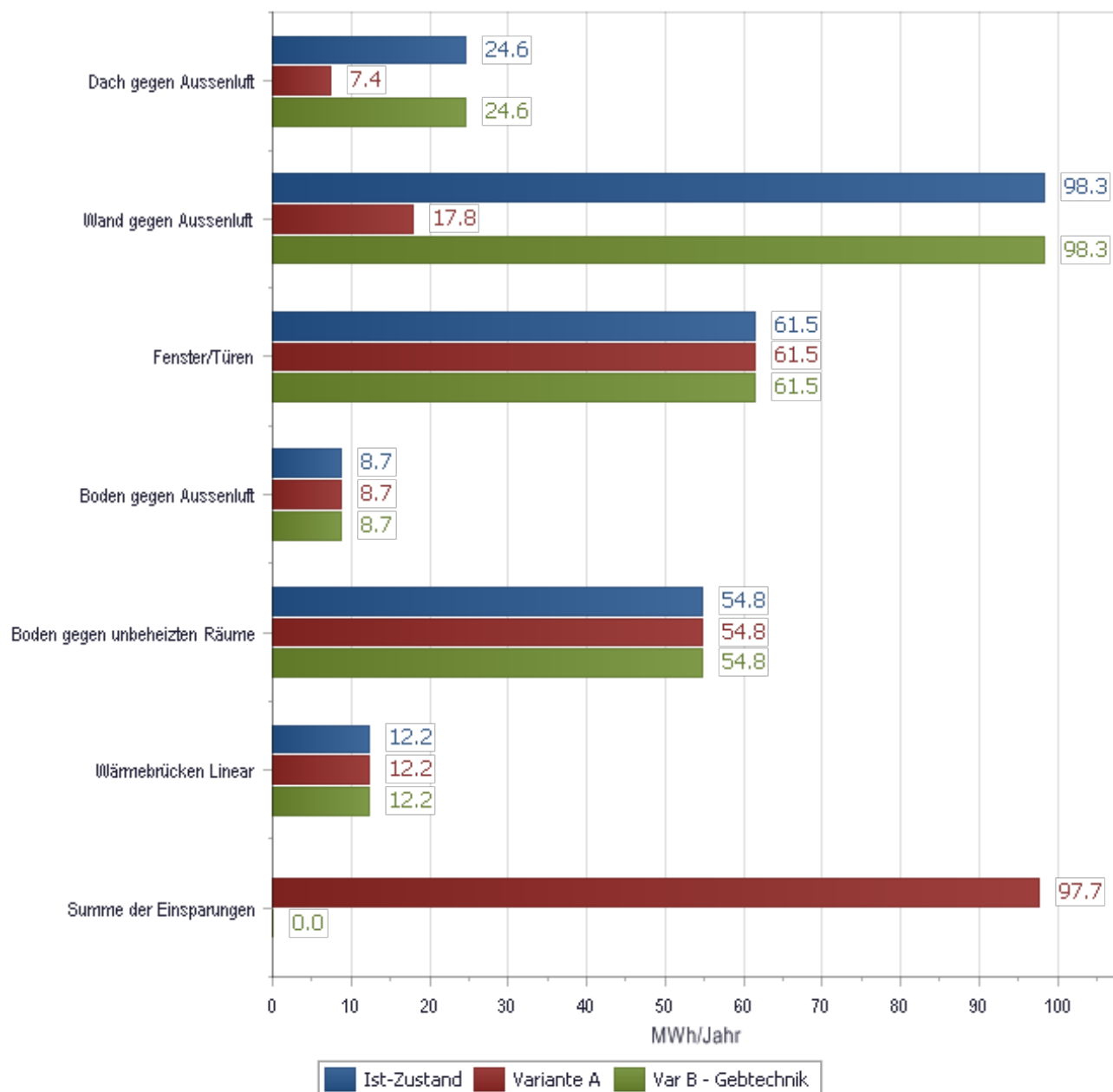
5.3 Energietechnische Kenndaten: Var B - Gebäudetechnik

Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Standard	Aktuell
sehr energieeffizient				
A				
B				
C				
D				
E		E		
F	F			
G				
wenig energieeffizient				
Kenndaten				
(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Effizienz Gebäudehülle:			83	83 kWh/(m² a)
Effizienz Gesamtenergie:			220	224 kWh/(m² a)
Netto gelieferte Energie pro Jahr				
(basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$)				
Elektrizität:			70'078	74'866 kWh/a
Heizung:			277'326	277'326 kWh/a
Warmwasser:			98'059	98'059 kWh/a
PV-Ertrag:			0	0 kWh/a
WKK-Ertrag:			0	0 kWh/a
CO₂-Äquivalente			53	53 kg/(m² a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten der Nutzungsdaten.

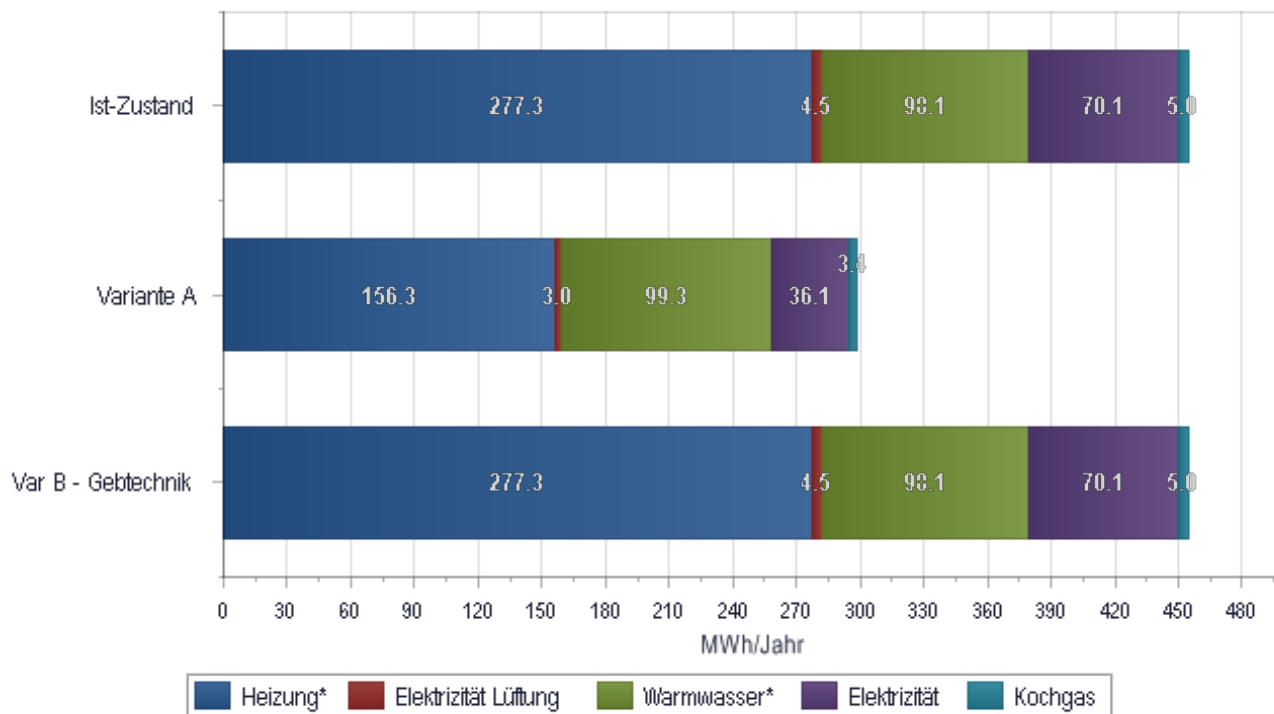
6 Transmissionswärmeverluste

6.1 Bei Standard Nutzungsdaten



7 Übersicht Endenergie

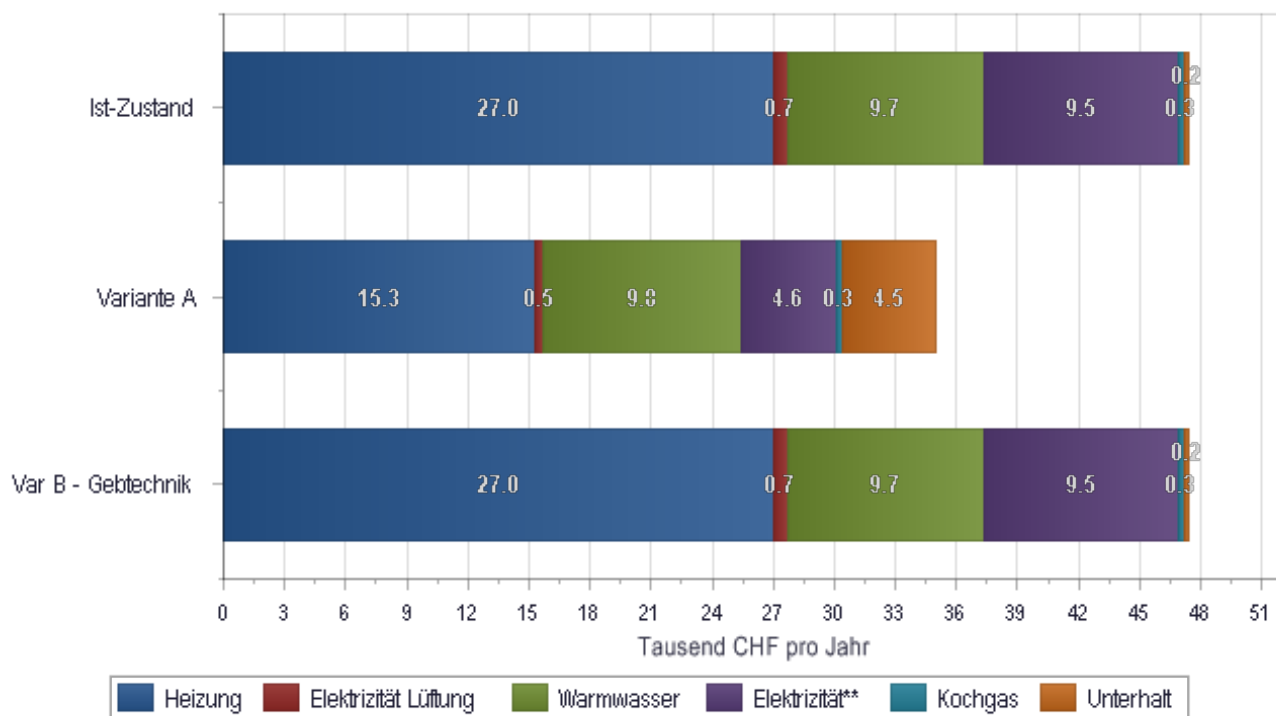
7.1 Bei Standard Nutzungsdaten:



* Der solarthermisch gedeckte Bedarf ist bereits abgezogen

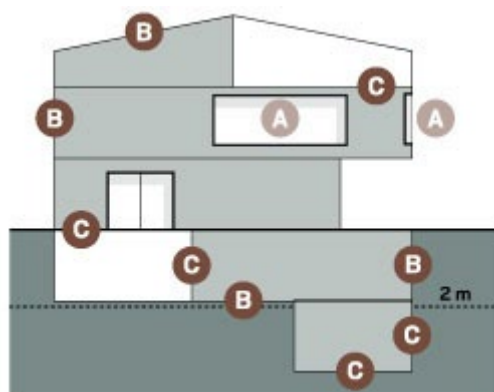
8 Jährliche Energiekosten

8.1 Bei Standard Nutzungsdaten:



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

9 Förderbeiträge



Fenster (A)	70 CHF/m ²	$U_g^* \leq 0.7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Bauteile geg Aussen (B)	40 CHF/m ²	$U_e \leq 0.2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Bauteile geg Unbeheizt (C)	10 CHF/m ²	$U_u \leq 0.25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

* U_g = U-Wert Glas Abstandhalter Kunststoff/ Edelstahl

Minimaler Förderbeitrag 1'000 CHF

9.1 Variante A - Gebäudehülle

9.1.1 Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Typ	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Förderbeitrag [CHF]
B1 (Flachdach / Terrasse)	Flachdach Beton mit Dämmung 6 cm (Da-1)	590.90	0.15	23'636
B2 (Aussenwand)	NEU Backsteinmauerwerk (Aw-1)	416.90	0.19	16'676
B2 (Aussenwand)	NEU Backsteinmauerwerk (Aw-2)	370.80	0.19	14'832
B2 (Aussenwand)	NEU Backsteinmauerwerk (Aw-4)	169.10	0.19	6'764
B2 (Aussenwand)	NEU Backsteinmauerwerk ca. 30 cm (Aw-3)	169.10	0.19	6'764
Total				68'672

9.1.2 Förderbeiträge

Keine Subventionen

9.2 Var B - Gebäudetechnik

9.2.1 Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Keine Subventionen

9.2.2 Förderbeiträge

Keine Subventionen

10 Gesamtkosten der Massnahmen

10.1 Investitionskosten

[Alle Kosten in CHF]	Variante A - Gebäudehülle	Var B - Gebäudetechnik
Dach & Decke	147'725	0
Wände	360'288	0
Fenster & Türen	0	0
Böden	0	0
Wärmebrücken	0	0
Hülle gesamt	508'013	0
Heizung/Warmwasser	0	0
Lüftung	0	0
Heizung, Warmwasser, Lüftung	0	0
Geräte & Installationen	0	0
Kleingeräte & Elektronik	0	0
Beleuchtung	0	0
Weitere Verbraucher	0	0
Photovoltaik	0	0
Übrige Elektrizität gesamt	0	0
Vorbereitungs- und Anpassungsarbeiten	0	0
Planungskosten	0	0
Gebühren, Bewilligungen	0	0
Weiteres	0	0
Projektbez. Kosten gesamt	0	0
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	508'013	0
Total Förderbeiträge	-68'672	0
Total Initial-Kosten	439'341	0

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

11 Finanzierung der Massnahmen

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

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

11.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Standardnutzung

[Alle Kosten in CHF]	Variante A - Gebäudehülle	Var B - Gebäudetechnik
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	508'013	0
Summe der Zusatzinvestitionen und Restwertgutschriften über Betrachtungsdauer*	-84'669	0
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	-57'227	0
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer	366'118	0
Barwert der Energiekosteneinsparung über Betrachtungsdauer	-477'651	0
Netto-Gesamtinvestition über Betrachtungsdauer	-111'533	0

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

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

[Alle Kosten in CHF]	Ist-Zustand	Variante A – Gebäudehülle	Var B - Gebäudetechnik
Barwert Unterhaltskosten über Betrachtungsdauer	4'415	100'261	4'415
Barwert Kosten Total (Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer - Förderbeiträge + Barwert Energiekosten + Barwert Unterhaltskosten)	1'346'349	1'330'662	1'346'349
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	15'688	0

(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.

Anhang A. Glossar und Erläuterungen zum GEAK

Energetische Gesamterneuerung vs. Erneuerung in Etappen

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

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

Effizienz der Gebäudehülle, Effizienz der Gesamtenergie

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

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

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

Endenergiebedarf

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

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

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

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

Luftwechsel und flächenbezogener Aussenluft-Volumenstrom

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

Der flächenbezogene **Aussenluft-Volumenstrom** V'/AE ($m^3/(h \cdot m^2)$) 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 Aussenluft-Volumenstrom bei Solltemperatur. Diese Werte berücksichtigen den durch Abluftanlagen z.B. in Küche, Bad und WC verursachten Aussenluft-Volumenstrom. Im GEAK wird standardmässig ein thermisch wirksamer Aussenluftvolumenstrom von $0.7 m^3/(h \cdot m^2)$ 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 Energiedirektoren Konferenz (EnDK) und dem Bundesamt für Energie (BFE) gemeinsam festgelegt. Diese Faktoren berücksichtigen die Energie, die erforderlich ist, um die Energie zu gewinnen, umzuwandeln, zu raffinieren, zu lagern, zu transportieren und zu verteilen, sowie alle Vorgänge, die erforderlich sind, um die Energie dem Gebäude zuzuführen, welches sie verbraucht. Sie finden die aktuellen Faktoren auf der Homepage der Energiedirektorenkonferenz (www.endk.ch). Im GEAK nützen sie zur Gewichtung der gerechneten Endenergie für die jeweiligen angewendeten Energieträger.

Option Berichterstellung: Standard Nutzungsdaten oder aktuelle Nutzungsdaten

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

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

Standardnutzung nach SIA 380/1

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

U-Werte

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

Anhang B. Grundlagendaten

B.1. Annahme Energie- und Strompreise

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

	Heizwert			Preis pro Einheit			[Rp./kWh]
	gewählt:	Vorgabe:		gewählt:	Vorgabe:		
Elektrizität (HT)		1.00	kWh/kWh	22.00	22.00	Rp./kWh	22.00
Elektrizität (MT)		1.00	kWh/kWh	15.00	15.00	Rp./kWh	15.00
Elektrizität (NT)		1.00	kWh/kWh	6.00	6.00	Rp./kWh	6.00
Kohlebricks	7.80	7.80	kWh/kg	1.40	1.40	CHF/kg	17.95
Erdgas	11.20	11.20	kWh/m³ Ho	6.75	6.75	Rp./kWh Ho	6.75
Biogas	11.20	11.20	kWh/m³ Ho	6.75	6.75	Rp./kWh Ho	6.75
Heizöl	9.80	9.80	kWh/l	0.95	0.95	CHF/l	9.69
Fernwärme Anteil fossil ≤ 25%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	Rp./kWh	8.50
Fernwärme Anteil fossil ≤ 50% (Kehrrichtwärme)		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	Rp./kWh	8.50
Fernwärme Anteil fossil ≤ 75%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	Rp./kWh	8.50
Fernwärme Anteil fossil > 75%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	Rp./kWh	8.50
Holzpellets	5.00	5.00	kWh/kg	0.40	0.40	CHF/kg	8.00
Holzsnitzel	3.20	3.20	kWh/kg	50.00	50.00	CHF/Sm³	6.25
Stückholz	5.50	5.50	kWh/kg	150.00	150.00	CHF/Ster	5.45
Elektrizität (Wärmepumpe)		1.00	kWh/kWh	12.00	12.00	Rp./kWh	12.00

B.1.2. Zinsen & Teuerung

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

B.1.3. Beitragssätze Förderprogramme

Fenster (A)	70 CHF/m²	Ug* ≤	0.7 W/(m²K)
Bauteile geg Aussen (B)	40 CHF/m²	Ue ≤	0.2 W/(m²K)
Bauteile geg Unbeheizt (C)	10 CHF/m²	Uu ≤	0.25 W/(m²K)
Minimaler Förderbeitrag	1'000 CHF		

Anhang C. Details der Erneuerungsvarianten

C.1. Massnahmen, Variante A - Gebäudehülle

C.1.1. Gebäudehülle

11.1.1 Dach & Decke

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Da-1	Flachdach Beton mit Dämmung 6 cm	590.90	0.15

11.1.2 Wände

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
<i>Bauteile innerhalb Ath</i>			
Aw-1	NEU Backsteinmauerwerk	416.90	0.19
Aw-2	NEU Backsteinmauerwerk	370.80	0.19
Aw-3	NEU Backsteinmauerwerk ca. 30 cm	169.10	0.19
Aw-4	NEU Backsteinmauerwerk	169.10	0.19

C.2. Massnahmen, Var B - Gebäudetechnik

Anhang D. Detaillierte Ergebnisse

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

D.1. Heizwärmebedarf

D.1.1. Standard-Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Var B - Gebotechnik	Einheit
Raumtemperatur mit Regelungszuschlag	20	20	20	°C
Thermische Gebäudehüllfläche	2'583.96	2'583.96	2'583.96	m²
Gebäudehüllzahl	1.09	1.09	1.09	
Dach gegen Aussenluft	37.42	11.23	37.42	MJ/(m²a)
Decke gegen unbeheizte Räume	0	0	0	MJ/(m²a)
Dach/Decke gegen Erdreich	0	0	0	MJ/(m²a)
Decke gegen benachbarten Raum	0	0	0	MJ/(m²a)
Wand gegen Aussenluft	149.73	27.09	149.73	MJ/(m²a)
Wand gegen unbeheizte Räume	0	0	0	MJ/(m²a)
Wand gegen Erdreich	0	0	0	MJ/(m²a)
Wand gegen benachbarten Raum	0	0	0	MJ/(m²a)
Boden gegen Aussenluft	13.2	13.2	13.2	MJ/(m²a)
Boden gegen unbeheizten Räume	83.47	83.47	83.47	MJ/(m²a)
Boden gegen Erdreich mit/ohne Bauteilheizung	0	0	0	MJ/(m²a)
Boden gegen benachbarten Raum	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster horizontal	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Süd	51.11	51.11	51.11	MJ/(m²a)
Fenster Südost	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Südwest	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Ost	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster West	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Nord	42.5	42.5	42.5	MJ/(m²a)
Fenster Nordost	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Nordwest	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster gegen benachbarten Raum	0	0	0	MJ/(m²a)
Wärmebrücken Linear	18.65	18.65	18.65	MJ/(m²a)
Wärmebrücken Punktförmig	0	0	0	MJ/(m²a)
Total Transmissionswärmeverlust	396.08	247.25	396.08	MJ/(m²a)
Spezifische Wärmespeicherfähigkeit Luft	1'175.76	1'175.76	1'175.76	J/(m³K)
Lüftungswärmeverlust	68.45	68.45	68.45	MJ/(m²a)
Gesamtwärmeverlust	464.53	315.7	464.53	MJ/(m²a)
Spezifischer Wärmetransferkoeffizient	3'667.79	2'492.7	3'667.79	W/K
Wärmegewinn Elektrizität	70	70	70	MJ/(m²a)
Wärmegewinn Personen	27.59	27.59	27.59	MJ/(m²a)
Interne Wärmegewinne	97.59	97.59	97.59	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn horizontal	0	0	0	MJ/(m²a)

Solarer Wärmegewinn Süd	79.95	79.95	79.95	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Südost	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Südwest	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Ost	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn West	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nord	38.12	38.12	38.12	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nordost	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nordwest	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn total	118.07	118.07	118.07	MJ/(m²a)
Wärmegewinn total	215.66	215.66	215.66	MJ/(m²a)
Wärmegewinn/-verlust-Verhältnis	2.09	3.08	2.09	
Zeitkonstante	90	132	90	h
Parameter für Ausnutzungsgrad	6.97	9.78	6.97	
Ausnutzungsgrad für Wärmegewinne	0.76	0.71	0.76	
Genutzte Wärmegewinne	164.16	152.37	164.16	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, effektiv	300.37	163.33	300.37	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf	300.37	163.33	300.37	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, Grenzwert	105.88	105.88	105.88	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, Zielwert	84.7	84.7	84.7	MJ/(m²a)
Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201), effektiv	106.37	69.8	106.37	kW
EnergiebedarfHeizung (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	117.31	66.14	117.31	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfHeizung (Solarthermie abgezogen)	117.31	66.14	117.31	kWh/(m²a)
Hilfsenergie Heizung	0.46	0.32	0.46	kWh/(m²a)
EnergiebedarfWarmwasser (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	41.48	41.99	41.48	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfWarmwasser (Solarthermie abgezogen)	41.48	41.99	41.48	kWh/(m²a)
Hilfsenergie Warmwasser	0.49	0.39	0.49	kWh/(m²a)
EnergiebedarfElektrizität Geräte, Beleuchtung, weitere Verbraucher (ohne PV- und WKK-Eigenverbrauch)	28.7	14.59	28.7	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfElektrizität Geräte, Beleuchtung und Hilfsenergie	29.64	15.29	29.64	kWh/(m²a)
Spezifische Heizlast(gem. SIA 380/1: 2016), effektiv	38.79	25.37	38.79	W/m²

D.1.2. Effektiver Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Var B - Gebotechnik	Einheit
Raumtemperatur mit Regelungszuschlag	20	20	20	°C
Thermische Gebäudehüllfläche	2'583.96	2'583.96	2'583.96	m²
Gebäudehüllzahl	1.09	1.09	1.09	
Dach gegen Aussenluft	37.42	11.23	37.42	MJ/(m²a)
Decke gegen unbeheizte Räume	0	0	0	MJ/(m²a)
Dach/Decke gegen Erdreich	0	0	0	MJ/(m²a)
Decke gegen benachbarten Raum	0	0	0	MJ/(m²a)
Wand gegen Aussenluft	149.73	27.09	149.73	MJ/(m²a)
Wand gegen unbeheizte Räume	0	0	0	MJ/(m²a)
Wand gegen Erdreich	0	0	0	MJ/(m²a)
Wand gegen benachbarten Raum	0	0	0	MJ/(m²a)
Boden gegen Aussenluft	13.2	13.2	13.2	MJ/(m²a)
Boden gegen unbeheizten Räume	83.47	83.47	83.47	MJ/(m²a)
Boden gegen Erdreich mit/ohne Bauteilheizung	0	0	0	MJ/(m²a)
Boden gegen benachbarten Raum	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster horizontal	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Süd	51.11	51.11	51.11	MJ/(m²a)
Fenster Südost	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Südwest	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Ost	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster West	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Nord	42.5	42.5	42.5	MJ/(m²a)
Fenster Nordost	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster Nordwest	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenster gegen benachbarten Raum	0	0	0	MJ/(m²a)
Wärmebrücken Linear	18.65	18.65	18.65	MJ/(m²a)
Wärmebrücken Punktförmig	0	0	0	MJ/(m²a)
Total Transmissionswärmeverlust	396.08	247.25	396.08	MJ/(m²a)
Spezifische Wärmespeicherfähigkeit Luft	1'175.76	1'175.76	1'175.76	J/(m³K)
Luftungswärmeverlust	68.45	68.45	68.45	MJ/(m²a)
Gesamtwärmeverlust	464.53	315.7	464.53	MJ/(m²a)
Spezifischer Wärmetransferkoeffizient	3'667.79	2'492.7	3'667.79	W/K
Wärmegewinn Elektrizität	70	70	70	MJ/(m²a)
Wärmegewinn Personen	0	27.59	27.59	MJ/(m²a)
Interne Wärmegewinne	70	97.59	97.59	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn horizontal	0	0	0	MJ/(m²a)

Solarer Wärmegewinn Süd	79.95	79.95	79.95	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Südost	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Südwest	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Ost	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn West	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nord	38.12	38.12	38.12	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nordost	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn Nordwest	0	0	0	MJ/(m²a)
Solarer Wärmegewinn total	118.07	118.07	118.07	MJ/(m²a)
Wärmegewinn total	188.07	215.66	215.66	MJ/(m²a)
Wärmegewinn/-verlust-Verhältnis	1.86	3.08	2.09	
Zeitkonstante	90	132	90	h
Parameter für Ausnutzungsgrad	6.97	9.78	6.97	
Ausnutzungsgrad für Wärmegewinne	0.77	0.71	0.76	
Genutzte Wärmegewinne	145.07	152.37	164.16	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, effektiv	300.37	163.33	300.37	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf	319.46	163.33	300.37	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, Grenzwert	105.88	105.88	105.88	MJ/(m²a)
Heizwärmebedarf, Zielwert	84.7	84.7	84.7	MJ/(m²a)
Grobdimensionierung Norm-Heizlast (gem. SIA 384.201), effektiv	106.37	69.8	106.37	kW
EnergiebedarfHeizung (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	124.27	66.14	117.31	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfHeizung (Solarthermie abgezogen)	124.27	66.14	117.31	kWh/(m²a)
Hilfsenergie Heizung	0.48	0.32	0.46	kWh/(m²a)
EnergiebedarfWarmwasser (Solarthermie mit Nutzungsgrad 1 berücksichtigt)	41.39	41.99	41.48	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfWarmwasser (Solarthermie abgezogen)	41.39	41.99	41.48	kWh/(m²a)
Hilfsenergie Warmwasser	0.5	0.39	0.49	kWh/(m²a)
EnergiebedarfElektrizität Geräte, Beleuchtung, weitere Verbraucher (ohne PV- und WKK-Eigenverbrauch)	30.73	15.94	30.73	kWh/(m²a)
EndenergiebedarfElektrizität Geräte, Beleuchtung und Hilfsenergie	31.7	16.64	31.67	kWh/(m²a)
Spezifische Heizlast(gem. SIA 380/1: 2016), effektiv	38.79	25.37	38.79	W/m²

D.2. Übersicht Endenergie

D.2.1. Standard-Bedarf

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

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Erdgas	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		375'366	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	2'230	0	0	2'230	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	5'040	33'769	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	17'875	0	
Lüftung	kWh		0	0	4'536	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	11'668	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		375'366	5'040	70'078	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	1	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	1.15	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.241	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		375'366	5'040	140'156	0	520'582
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		465'478	5'796	208'132	0	679'406
erneuerbare Energie	kWh		3'258	29	31'012	0	34'299
THG-Emissionen	Kg		110'814	1'216	10'848	0	122'878
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		159	2	59	0	220
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		197	2	88	0	288
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		47	1	5	0	53
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	0.00	5.05

D.2.1.2 Endenergie Variante A – Gebäudehülle (Standard-Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Erdgas	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		255'610	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	1'663	0	0	1'663	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	3'360	11'760	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	11'917	0	
Lüftung	kWh		0	0	3'024	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	7'778	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		255'610	3'360	36'142	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	1	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	1.15	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.241	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		255'610	3'360	72'284	0	331'255
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		316'957	3'864	107'342	0	428'163
erneuerbare Energie	kWh		2'219	19	15'994	0	18'232
THG-Emissionen	Kg		75'456	810	5'595	0	81'861
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		108	1	31	0	140
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		134	2	45	0	181
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		32	0	2	0	34
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	0.00	4.26

D.2.1.3 Endenergie Var B - Gebäudetechnik (Standard-Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Erdgas	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		375'386	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	2'230	0	0	2'230	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	5'040	33'769	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	17'875	0	
Lüftung	kWh		0	0	4'536	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	11'668	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		375'386	5'040	70'078	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	1	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	1.15	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.241	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		375'386	5'040	140'156	0	520'582
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		465'478	5'796	208'132	0	679'406
erneuerbare Energie	kWh		3'258	29	31'012	0	34'299
THG-Emissionen	Kg		110'814	1'216	10'848	0	122'878
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		159	2	59	0	220
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		197	2	88	0	288
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		47	1	5	0	53
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	0.00	5.05

D.2.2. Effektiver Bedarf

D.2.2.1 Endenergie Ist-Zustand (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Erdgas	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		391'616	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	2'309	0	0	2'309	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	5'040	38'557	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	17'875	0	
Lüftung	kWh		0	0	4'536	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	11'668	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		391'616	5'040	74'945	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	1	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	1.15	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.241	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		391'616	5'040	149'890	0	546'546
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		485'603	5'796	222'587	0	713'986
erneuerbare Energie	kWh		3'399	29	33'165	0	36'594
THG-Emissionen	Kg		115'605	1'216	11'601	0	128'422
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		166	2	63	0	231
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		205	2	94	0	302
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		49	1	5	0	55
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	0.00	5.13

D.2.2.2 Endenergie Variante A (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Erdgas	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		255'610	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	1'663	0	0	1'663	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	3'360	14'952	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	11'917	0	
Lüftung	kWh		0	0	3'024	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	7'778	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		255'610	3'360	39'334	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	1	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	1.15	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.241	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		255'610	3'360	78'668	0	337'639
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		316'957	3'864	116'823	0	437'643
erneuerbare Energie	kWh		2'219	19	17'407	0	19'645
THG-Emissionen	Kg		75'456	810	6'089	0	82'356
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		108	1	33	0	143
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		134	2	49	0	185
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		32	0	3	0	35
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	0.00	4.49

D.2.2.3 Endenergie Var B - Gebäudetechnik (Effektiver Bedarf)

Name	Einheit	Total Hilfsenergie	Heizöl	Erdgas	Elektrizität (MT)	Elektrizität (Produktion)	Gewichteter Gesamtbedarf
WE-1	kWh		375'386	0	0	0	
WE-1 Hilfsenergie	kWh	2'230	0	0	2'230	0	
Geräte & Installationen	kWh		0	5'040	38'557	0	
Kleingeräte & Elektronik	kWh		0	0	17'875	0	
Lüftung	kWh		0	0	4'536	0	
Beleuchtung	kWh		0	0	11'668	0	
Weitere Verbraucher	kWh		0	0	0	0	
Photovoltaik	kWh		0	0	0	0	
Netto gelieferte Energie	kWh		375'386	5'040	74'866	0	
nationaler Gewichtungsfaktor	--		1	1	2	2	
P.E.-Faktor gesamt	--		1.24	1.15	2.97	2.97	
erneuerbarer P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	14.90	
THG-Emissions-Koeffizient	kg/kWh		0.295	0.241	0.155	0.155	
Gewichtete Endenergie	kWh		375'386	5'040	149'732	0	530'158
Netto gelieferte P.E. gesamt	kWh		465'478	5'796	222'352	0	693'626
erneuerbare Energie	kWh		3'258	29	33'130	0	36'418
THG-Emissionen	Kg		110'814	1'216	11'589	0	123'619
Kennzahl gew. Endenergie	kWh/m ²		159	2	63	0	224
Kennzahl P.E. gesamt	kWh/m ²		197	2	94	0	294
Kennzahl THG-Emissionen	kg/m ²		47	1	5	0	53
erneuerbare P.E.-Anteil	%		0.70	0.50	14.90	0.00	5.25

D.3. Geräte, Beleuchtung, PV etc.

D.3.1. Standard-Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Var B - Gebtechnik	Einheit
Faktoren				
Belegungsfaktor	1.05	0.70	1.05	
Bedarf Hochtarif (mit Belegungsfaktor)				
Geräte und Installationen	0	0	0	kWh/a
Lüftung	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	kWh/a
Bedarf Mitteltarif (mit Belegungsfaktor)				
Geräte und Installationen	33'769	11'760	33'769	kWh/a
Lüftung	4'536	3'024	4'536	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	17'875	11'917	17'875	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	11'668	7'778	11'668	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	67'848	34'479	67'848	kWh/a
Bedarf Niedertarif (mit Belegungsfaktor)				
Geräte und Installationen	0	0	0	kWh/a
Lüftung	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	kWh/a
Total (mit Belegungsfaktor)				
Bedarf Elektrizität Total	67'848	34'479	67'848	kWh/a
Bedarf Gas	5'040	3'360	5'040	kWh/a
PV-Eigenverbrauch	0	0	0	kWh/a
PV-Solarstrombörse/KEV	0	0	0	kWh/a
Total	72'888	37'839	72'888	kWh/a

D.3.2. Effektiver Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Var B - Gebtechnik	Einheit
Faktoren				
Belegungsfaktor	1.05	0.70	1.05	
Bedarf Hochtartif (mit Belegungsfaktor)				
Geräte und Installationen	0	0	0	kWh/a
Lüftung	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	kWh/a
Bedarf Mitteltarif (mit Belegungsfaktor)				
Geräte und Installationen	38'557	14'952	38'557	kWh/a
Lüftung	4'536	3'024	4'536	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	17'875	11'917	17'875	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	11'668	7'778	11'668	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	72'636	37'671	72'636	kWh/a
Bedarf Niedertarif (mit Belegungsfaktor)				
Geräte und Installationen	0	0	0	kWh/a
Lüftung	0	0	0	kWh/a
Kleingeräte und Elektronik	0	0	0	kWh/a
Betriebseinrichtungen & Geräte	0	0	0	kWh/a
Beleuchtung	0	0	0	kWh/a
Weitere Verbraucher	0	0	0	kWh/a
Bedarf Total	0	0	0	kWh/a
Total (mit Belegungsfaktor)				
Bedarf Elektrizität Total	72'636	37'671	72'636	kWh/a
Bedarf Gas	5'040	3'360	5'040	kWh/a
PV-Eigenverbrauch	0	0	0	kWh/a
PV-Solarstrombörse/KEV	0	0	0	kWh/a
Total	77'676	41'031	77'676	kWh/a

D.4. Wirtschaftlichkeit

D.4.1. Standard-Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Var B - Gebtechnik	Einheit
Gebäudehülle				
Gesamtkosten der Massnahmen	0	508'013	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	423'344	0	CHF
Unterhaltskosten	0	4'342	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	95'846	0	CHF
Heizung				
Jährliche Energiekosten	27'035	15'262	27'035	CHF/a
Barwert Energiekosten	768'200	433'656	768'200	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	200	200	200	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	4'415	4'415	4'415	CHF
Warmwasser				
Jährliche Energiekosten	9'674	9'756	9'674	CHF/a
Barwert Energiekosten	274'886	277'225	274'886	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	CHF
Elektrizität				
Jährliche Energiekosten	9'837	4'945	9'837	CHF/a
Barwert Energiekosten	279'515	140'513	279'515	CHF
Jährlicher Solarstrombörsenertrag	0	0	0	CHF/a
Barwert Solarstrombörsenertrag	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	CHF
Lüftung				
Jährliche teuerungsgewichtete Energiekosten	680	454	680	CHF/a
Barwert Energiekosten	19'333	12'889	19'333	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	CHF

Projektbezogene Kosten

Vorbereitungs- und Anpassungsarbeiten	0	0	0	CHF
Planungskosten	0	0	0	CHF
Gebühren, Bewilligungen	0	0	0	CHF
Weiteres	0	0	0	CHF
Förderbeiträge				
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen	0	68'672	0	CHF
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen über Betrachtungsdauer	0	57'227	0	CHF
Gebäudetechnik	0	0	0	CHF
Gebäudetechnik über Betrachtungsdauer	0	0	0	CHF
Förderprogramme	0	0	0	CHF
Förderprogramme über Betrachtungsdauer	0	0	0	CHF
Total Initial-Kosten				
Gesamtkosten der Massnahmen	0	508'013	0	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	CHF
Förderbeiträge	0	68'672	0	CHF
Total Initial-Kosten	0	439'341	0	CHF
Total über Betrachtungsdauer				
Barwert Energiekosten	1'341'934	864'283	1'341'934	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	423'344	0	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	CHF
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	0	57'227	0	CHF
Barwert Unterhaltskosten	4'415	100'261	4'415	CHF
Barwert Kosten Total	1'346'349	1'330'662	1'346'349	CHF
Differenz				
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	15'688	0	CHF

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

D.4.2. Effektiver Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Variante A	Var B - Gebtechnik	Einheit
Gebäudehülle				
Gesamtkosten der Massnahmen	0	508'013	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	423'344	0	CHF
Unterhaltskosten	0	4'342	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	95'846	0	CHF
Heizung				
Jährliche Energiekosten	28'637	15'262	27'035	CHF/a
Barwert Energiekosten	813'704	433'656	768'200	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	200	200	200	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	4'415	4'415	4'415	CHF
Warmwasser				
Jährliche Energiekosten	9'657	9'756	9'674	CHF/a
Barwert Energiekosten	274'406	277'225	274'886	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	CHF
Elektrizität				
Jährliche Energiekosten	10'555	5'424	10'555	CHF/a
Barwert Energiekosten	299'923	154'118	299'923	CHF
Jährlicher Solarstrombörsenertrag	0	0	0	CHF/a
Barwert Solarstrombörsenertrag	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	CHF
Lüftung				
Jährliche teuerungsgewichtete Energiekosten	680	454	680	CHF/a
Barwert Energiekosten	19'333	12'889	19'333	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	CHF

Projektbezogene Kosten

Vorbereitungs- und Anpassungsarbeiten	0	0	0	CHF
Planungskosten	0	0	0	CHF
Gebühren, Bewilligungen	0	0	0	CHF
Weiteres	0	0	0	CHF
Förderbeiträge				
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen	0	68'672	0	CHF
Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen über Betrachtungsdauer	0	57'227	0	CHF
Gebäudetechnik	0	0	0	CHF
Gebäudetechnik über Betrachtungsdauer	0	0	0	CHF
Förderprogramme	0	0	0	CHF
Förderprogramme über Betrachtungsdauer	0	0	0	CHF
Total Initial-Kosten				
Gesamtkosten der Massnahmen	0	508'013	0	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	CHF
Förderbeiträge	0	68'672	0	CHF
Total Initial-Kosten	0	439'341	0	CHF
Total über Betrachtungsdauer				
Barwert Energiekosten	1'407'366	877'888	1'362'342	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	423'344	0	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	CHF
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	0	57'227	0	CHF
Barwert Unterhaltskosten	4'415	100'261	4'415	CHF
Barwert Kosten Total	1'411'782	1'344'267	1'366'757	CHF
Differenz				
Kapitalwert als Differenz zu Ist-Zustand	0	67'515	45'025	CHF

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

Anhang E. Fotos und Pläne

Anhang F. Detaillierte Gebäude- Haustechnikdaten

F.1. Gebäudehülle - Berechnung des Heizwärmebedarfs

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

F.1.1. Dach & Decke

F.1.1.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: Horiz, Bezeichnung: Flachdach Beton mit Dämmung 6 cm, b-Faktor: 1.0, Fläche: 591 m², Typ: Flachdach / Terrasse, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.50 W/(m²K), innerhalb Ath

F.1.1.2 Variante A

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: Horiz, Bezeichnung: Flachdach Beton mit Dämmung 6 cm, b-Faktor: 1.0, Fläche: 591 m², Typ: Flachdach / Terrasse, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.15 W/(m²K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht 8, Tiefe: 12 cm, Widerstand: 3.4 m²K/W, λ : 0.04 W/(mK); Widerstand: 0.17 m²K/W; Widerstand: 3.2 m²K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 250 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m², Unterhaltskosten: 0.50 %/a; Nutzungsdauer 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

F.1.2. Wände

F.1.2.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Aw-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Backsteinmauerwerk ca. 30 cm ohne Dämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 591 m², Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m²K), innerhalb Ath
Aw-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Backsteinmauerwerk ca. 30 cm ohne Dämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 583 m², Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m²K), innerhalb Ath
Aw-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: Backsteinmauerwerk ca. 30 cm ohne Dämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 169 m², Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m²K), innerhalb Ath
Aw-4	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: Backsteinmauerwerk ca. 30 cm ohne Dämmung, b-Faktor: 1.0, Fläche: 169 m², Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.1 W/(m²K), innerhalb Ath

F.1.2.2 Variante A

Kürzel	Erfasste Daten
Aw-1	Anzahl: 1, Ausrichtung: N, Bezeichnung: NEU Backsteinmauerwerk, b-Faktor: 1.0, Fläche: 591 m², Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.19 W/(m²K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht 7, Tiefe: 16 cm, Widerstand: 4.2 m²K/W, λ : 0.04 W/(mK); Widerstand: 0.17 m²K/W; Widerstand: 0.94 m²K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 320 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m², Unterhaltskosten: 1.0 %/a; Nutzungsdauer 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
Aw-2	Anzahl: 1, Ausrichtung: S, Bezeichnung: NEU Backsteinmauerwerk, b-Faktor: 1.0, Fläche: 583 m², Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.19 W/(m²K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht 7, Tiefe: 16 cm, Widerstand: 4.2 m²K/W, λ : 0.04 W/(mK); Widerstand: 0.17 m²K/W; Widerstand: 0.94 m²K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 320 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m², Unterhaltskosten: 1.0 %/a; Nutzungsdauer 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
Aw-3	Anzahl: 1, Ausrichtung: O, Bezeichnung: NEU Backsteinmauerwerk ca. 30 cm, b-Faktor: 1.0, Fläche: 169 m², Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.19 W/(m²K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht 7, Tiefe: 16 cm, Widerstand: 4.2 m²K/W, λ : 0.04 W/(mK); Widerstand: 0.17 m²K/W; Widerstand: 0.94 m²K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 320 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m², Unterhaltskosten: 1.0 %/a; Nutzungsdauer 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath
Aw-4	Anzahl: 1, Ausrichtung: W, Bezeichnung: NEU Backsteinmauerwerk, b-Faktor: 1.0, Fläche: 169 m², Typ: Aussenwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.19 W/(m²K), Schichtenaufbau: { Dämmschicht 7, Tiefe: 16 cm, Widerstand: 4.2 m²K/W, λ : 0.04 W/(mK); Widerstand: 0.17 m²K/W; Widerstand: 0.78 m²K/W }, Massnahmendetails: { Modernisierungsart Aussendämmung, Preis (gewählt): 320 CHF; Berechnungsgrundlage: Pro m², Unterhaltskosten: 1.0 %/a; Nutzungsdauer 30 Jahre; Zuschlagsfaktor: 1.0 }, innerhalb Ath

F.1.3. Fenster & Türen

F.1.3.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Fe-1	Anzahl: 48, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Wärmeschutzverglasung alt, Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Aw-1, Fläche: 2.5 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert 0.65, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.9 W/(m ² K), Verschattung: 0.97, innerhalb Ath
Fe-2	Anzahl: 9, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Wärmeschutzverglasung alt, Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Aw-1, Fläche: 4.1 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert 0.65, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.9 W/(m ² K), Verschattung: 0.97, innerhalb Ath
Fe-3	Anzahl: 3, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Wärmeschutzverglasung alt, Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Aw-1, Fläche: 1.5 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert 0.65, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.9 W/(m ² K), Verschattung: 0.97, innerhalb Ath
Fe-4	Anzahl: 3, Ausrichtung: N, Bezeichnung: Wärmeschutzverglasung alt, Metall, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Aw-1, Fläche: 4.1 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert 0.65, Typ: Tür, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 2.4 W/(m ² K), Verschattung: 0.75, innerhalb Ath
Fe-5	Anzahl: 36, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Wärmeschutzverglasung alt, Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Aw-2, Fläche: 2.5 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert 0.65, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.9 W/(m ² K), Verschattung: 0.82, innerhalb Ath
Fe-6	Anzahl: 24, Ausrichtung: S, Bezeichnung: Wärmeschutzverglasung alt, Holz, b-Faktor: 1.0, Eingebaut in: Aw-2, Fläche: 5.1 m ² , Glasanteil: 0.75, g-Wert 0.65, Typ: Fenster, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.9 W/(m ² K), Verschattung: 0.52, innerhalb Ath

F.1.4. Böden

F.1.4.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Bo-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Betonplatte, -decke mit Dämmung 1 cm (1.50), b-Faktor: 0.80, Fläche: 549 m ² , Typ: Geg Unbeh. (K. teilw. im Erdreich), Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 1.5 W/(m ² K), innerhalb Ath
Bo-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Ersatzfläche Treppenhaus, b-Faktor: 1.0, Fläche: 42 m ² , Typ: Geg Aussen, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 2.5 W/(m ² K), innerhalb Ath

F.1.5. Lineare Wärmebrücken

F.1.5.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
BA-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Balkon durchbetoniert, b-Faktor: 1.0, Länge: 30 m, Psi-Wert: 0.70 W/(mK), Typ: Decke/Wand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
DR-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Dachrand (ohne Vordach), b-Faktor: 1.0, Länge: 103 m, Psi-Wert: 0.10 W/(mK), Typ: Decke/Wand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
DR-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Dachrand mit Vordach (Balkon S), b-Faktor: 1.0, Länge: 30 m, Psi-Wert: 0.10 W/(mK), Typ: Decke/Wand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
FB-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Fensterbrüstung, b-Faktor: 1.0, Länge: 280 m, Psi-Wert: 0.10 W/(mK), Typ: Decke/Wand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
FL-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Fensterleibung, b-Faktor: 1.0, Länge: 439 m, Psi-Wert: 0.10 W/(mK), Typ: Decke/Wand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
FS-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Fenstersturz (ohne RL), b-Faktor: 1.0, Länge: 28 m, Psi-Wert: 0.10 W/(mK), Typ: Decke/Wand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
FS-2	Anzahl: 1, Bezeichnung: Fenstersturz mit Rolladen, b-Faktor: 1.0, Länge: 253 m, Psi-Wert: 0.10 W/(mK), Typ: Decke/Wand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
KW-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Kellerwand, b-Faktor: 1.0, Länge: 190 m, Psi-Wert: 0.00 W/(mK), Typ: Boden/Kellerwand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
SO-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Gebäudesockel, b-Faktor: 1.0, Länge: 132 m, Psi-Wert: 0.10 W/(mK), Typ: Decke/Wand, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

F.2. Gebäudetechnik

F.2.1. Wärmeerzeuger

F.2.1.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WE-1	Anzahl: 1, Aufstellort: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Baujahr: 1970, Bezeichnung: Ölfeuerung, Energieträger: Heizöl, Nutzungsgrad Heizung: 0.78, Nutzungsgrad Warmwasser: 0.64, Speicher: Kombispeicher, Speicher Volumen: 500 Liter, Stromproduktion: Wärmekraftkopplung: 0.00 kWh/a, Überdimensionierung: 1.2, Unterhaltskosten: 200 CHF/a, Versorgte Verteilsysteme: H + WW (ganzjährig), Zustand: Gut

F.2.2. Versorgter Bereich Heizung

F.2.2.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
HE-1	Anzahl: 1, Art der Wärmeabgabe: Radiatoren, Bezeichnung: Raumheizung Wohnungen, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 2'364 m², Hydraulischer Abgleich: unbekannt, Lage der horizontalen Verteilleitungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilleitungen gedämmt: ja, Vorlauf/Rücklauf: 70/55 °C, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.05 W/(mK), WE-1 Deckungsgrad: 100 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %

F.2.3. Versorgter Bereich Warmwasser

F.2.3.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
WW-1	Anzahl: 1, Bezeichnung: Brauchwarmwasser Wohnungen, Dämmdicke: 2.0 cm, Fläche: 2'364 m², Lage der horizontalen Verteilleitungen: Ausserhalb thermischer Gebäudehülle, Typ: zentral, Verteilleitungen gedämmt: ja, Wärmeleitfähigkeit Dämmung: 0.05 W/(mK), Warmhaltung: Zirkulation, WE-1 Deckungsgrad: 100 %, WE-2 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-3 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-4 Deckungsgrad: 0.00 %, WE-5 Deckungsgrad: 0.00 %

F.2.4. Verbrauchsdaten HWW

F.2.4.1 Ist-Zustand

Erfasste Daten
Anzahl: 1, Energieträger: Heizöl, $\varnothing$ Jahresverbrauch: 315'220, Einheit: kWh, Anteil Heizung: 70 %, Anteil Warmwasser: 30 %

F.2.5. Geräte & Installationen

F.2.5.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
GE-1	Anzahl: 24, Bezeichnung: Kühlschrank > 160 l, mit Tiefkühlfach, Gerät: Kühlschrank > 160 l, mit Tiefkühlfach, Qualität: Schlecht, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 300 kWh/a
GE-2	Anzahl: 24, Bezeichnung: Geschirrspüler (ohne Warmwasseranschluss), Gerät: Geschirrspüler (ohne Warmwasseranschluss), Qualität: Schlecht, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 400 kWh/a
GE-3	Anzahl: 24, Bezeichnung: Gaskochherd, Gerät: Gaskochherd, Qualität: Schlecht, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-0-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 120 kWh/a
GE-4	Anzahl: 24, Bezeichnung: Gasbackofen, Gerät: Gasbackofen, Qualität: Schlecht, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-0-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 80 kWh/a
GE-5	Anzahl: 24, Bezeichnung: Dampfabzug Abluft, Gerät: Dampfabzug Abluft, Qualität: Schlecht, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 90 kWh/a
GE-6	Anzahl: 24, Bezeichnung: Bad/WC-Abluft, Gerät: Bad/WC-Abluft, Qualität: Schlecht, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 90 kWh/a
GE-7	Anzahl: 1, Bezeichnung: Wäschetrocknung, Gerät: Wäschetrocknung, Qualität: Schlecht, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 400 kWh/a
GE-8	Anzahl: 1, Bezeichnung: Waschmaschine (ohne Warmwasseranschluss), Gerät: Waschmaschine (ohne Warmwasseranschluss), Qualität: Schlecht, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 400 kWh/a
GE-9	Anzahl: 24, Bezeichnung: Separates Gefriergerät (klein), Gerät: Separates Gefriergerät (klein), Qualität: Schlecht, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, Verbrauch pro Jahr: 190 kWh/a

F.2.6. Kleingeräte & Elektronik

F.2.6.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
KE-1	Anzahl: 1, Ausbaugrad: Standard, Bezeichnung: TV, Radio, PC etc., Fläche: 2'128 m², Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

F.2.7. Beleuchtung

F.2.7.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
BL-1	Anzahl: 1, Ausbaugrad: Standard, Bezeichnung: Energiesparlampen, Fläche: 2'128 m², Qualität: 25-75% Eff-Leuchten, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
BL-2	Anzahl: 1, Ausbaugrad: Standard, Bezeichnung: Energiesparlampen, Fläche: 236 m², Qualität: 25-75% Eff-Leuchten, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a

F.2.8. Durchschnittlicher Verbrauch pro Jahr

F.2.8.1 Ist-Zustand

Erfasste Daten
⌘Jahresverbrauch: 60917 kWh/a, ⌘Photovoltaik-Ertrag: 0 kWh/a, Anzahl: 1, Bezeichnung: Haushaltsstrom & Hilfsstrom, Gas: Nein, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a
⌘Jahresverbrauch: 14740 kWh/a, ⌘Photovoltaik-Ertrag: 0 kWh/a, Anzahl: 1, Bezeichnung: Kochen&Backen, Gas: Ja, Tarifanteil (HT-MT-NT): 0-100-0 %, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a