

## Anlagestandort

Strasse/Nr. Hauptstrasse 1 PLZ/Ort 8405 Winterthur

## Anlageeigentümer

Name/Vorname Mustermann  
Strasse/Nr. Hauptstrasse 1 Telefon 044 000 00 00  
Postfach Mobile 079 000 000 00  
PLZ/Ort 8405 Winterthur E-Mail mzuend@markettraining.ch

## Gebäudeart

Einfamilienhaus  Mehrfamilienhaus Wohneinheiten

Andere: (Schule etc.)

Baujahr: 1980

## Beratung

Termin Mittwoch, 25. März 2009

EKZ Berater Hans Häne

## Empfehlung EKZ

Die nachfolgenden Empfehlungen konzentrieren sich nur auf den Einsatz klimafreundlicher Heizsysteme und basieren auf der vorhandenen Haustechnik sowie der technischen Machbarkeit.

Eine Verbesserung der Gebäudehülle kann die erforderliche Heizleistung erheblich reduzieren und dadurch die Empfehlung beeinflussen. Die nachstehenden Werte sind lediglich als Richtgrößen zu betrachten.

Legende:

- unsere Empfehlung
- Bedingung erfüllt

### Erdsonden Wärmepumpe

- Vorlauftemperatur Heizung unter 55°C bei Aussentemperatur -8°C  
(>55°C = schlechter Wirkungsgrad)

Heizleistung Wärmepumpe: 8.7 kW (Strom-Sperrzeiten von 4h berücksichtigt)

Möglicher Standort Wärmepumpe: Heizraum

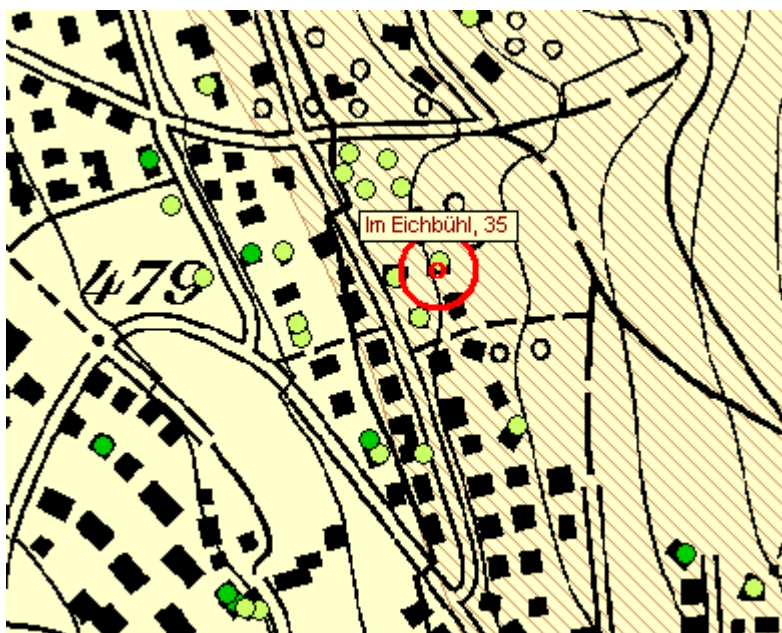
- Erdsondenbohrung gemäss GIS-Karte möglich

Richtwert Länge Erdsonde: 165 m  inkl. Brauchwarmwasser-Erwärmung  
(50W/m Kälteleistung)  exkl. Brauchwarmwasser-Erwärmung

Möglicher Standort Bohrung: Nördlich Haus

Hauseinführung der Soleleitungen: westlich höhe Heizraum

GIS-Karte:



---

 **Luft Wärmepumpe**

Vorlauftemperatur Heizung unter 55°C bei Aussentemperatur -8°C  
(> 55°C = schlechter Wirkungsgrad)

Erdsondenbohrung gemäss GIS-Karte nicht möglich

Erdsondenbohrung Ausführung nicht möglich (Platz, Zugänglichkeit)

Heizleistung Wärmepumpe: \_\_\_\_\_ kW (Strom-Sperrzeiten von 4h berücksichtigt)

Möglicher Standort Wärmepumpe: \_\_\_\_\_

---

 **Pellet Heizung**

Vorlauftemperatur Heizung über 55°C

Platz für Pelletlagerung vorhanden  
(Richtwert: Heizleistung x 0,9 = Lagerraumvolumen in m<sup>3</sup>)

Kamin vorhanden oder Einbau möglich

---

**Wärmeverteilung**

Pufferspeicher für Wärmepumpe notwendig da über 40% der Wärmeabgabe über Heizkörper erfolgt. (Richtwert: mindestens 30 Liter/kW Wärmepumpen-Leistung)

Thermostatventile (Einzelraumregulierung) einbauen

Drehzahlregulierte Umwälzpumpe oder Überströmventil einbauen

Leitungen isolieren

---

**Brauchwarmwasser-Erwärmung**

bestehend (Grösse + Zustand in Ordnung)

neuer Brauchwarmwasser-Speicher

Elektro

Heizung

Kombiniert

---

---

 **Solaranlage für Brauchwarmwasser** Flachkollektoren     Vakuumröhrenkollektoren

Eine optimal realisierte Solaranlage auf Ihrem Dach könnte einen solaren Deckungsgrad des Brauchwarmwassers von 50 – 70 % erreichen.

Richtwert Kollektorfläche:    EFH 1.5 m<sup>2</sup>/Person                      MFH 1.0 m<sup>2</sup>/Person

 **Solaranlage für Heizung und Brauchwarmwasser** gut gedämmte Gebäudehülle vorhanden. tiefe Vorlauftemperatur Heizung vorhanden.

Eine optimal realisierte Solaranlage auf Ihrem Dach könnte einen solaren Deckungsgrad der Heizung inkl. Brauchwarmwasser von 25 – 35 % erreichen.

Richtwert Kollektorfläche:    EFH 12 - 16 m<sup>2</sup>                      MFH 0.4 – 0.8 m<sup>2</sup>/(MWh/a)  
(1 MWh = 100 Liter Oel = 1000 m<sup>3</sup> Gas)

---

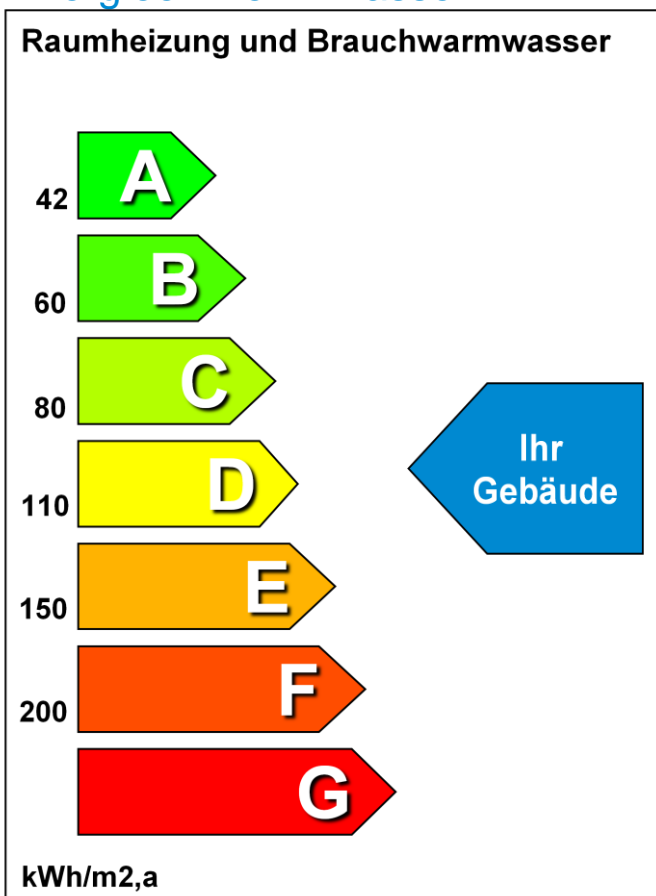
 **Andere****Bemerkungen**

## Energiedaten

Die Energiedaten basieren auf Ihren Angaben (Siehe Seite 12+13).

Jahresenergieverbrauch (Durchschnitt der letzten 3 Jahre)		
Heizöl	2100 Liter/Jahr	16'800 kWh/Jahr
keine zusätzliche Energie	--	- kWh/Jahr
Brauchwarmwassererzeugung: unabhängig von Heizung		
Anzahl Personen	4 Personen	
Zuschlag Brauchwarmwasser:		4'000 kWh/Jahr
<b>Total Energieverbrauch Heizung + Brauchwarmwass</b>		<b>20'800 kWh/Jahr</b>
<b>beheizte Bodenflächen (Aussenmasse)</b>		<b>255 m<sup>2</sup></b>
<b>Energiekennzahl Heizung + Brauchwarmwasser</b>		<b>82 kWh/m<sup>2</sup> Jahr</b>
Richtwert Heizleistung Gebäude		<b>8 kW</b>

## Energieeffizienz-Klasse

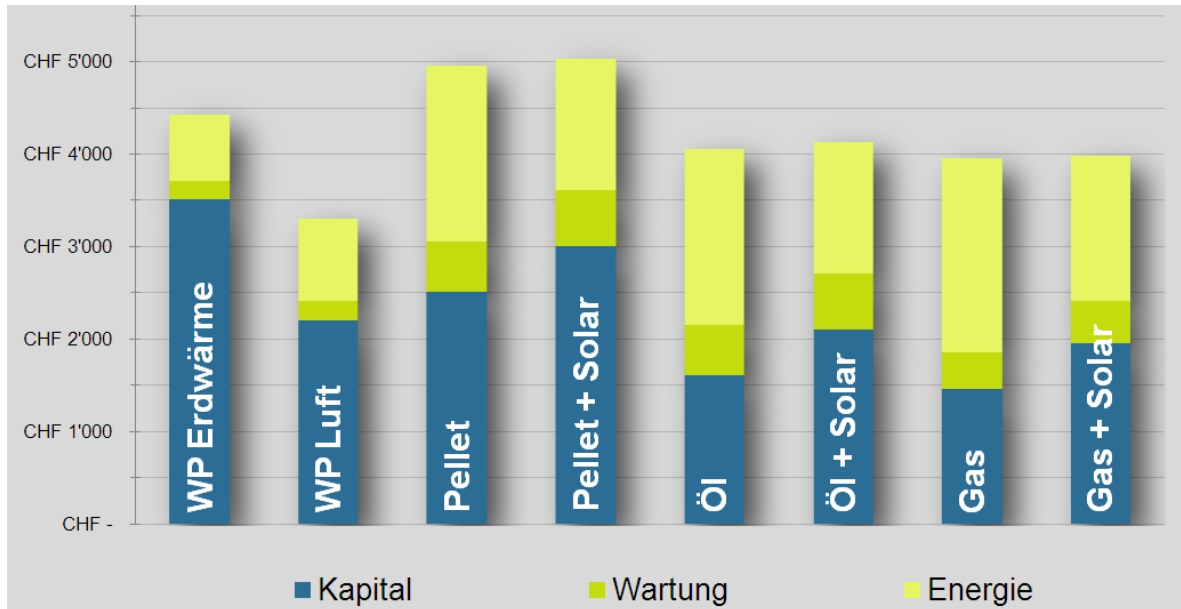


### Vergleichswerte

Minergie- P	30 kWh/m <sup>2</sup> Jahr
Minergie Neubau	38 kWh/m <sup>2</sup> Jahr
Minergie Sanierung	60 kWh/m <sup>2</sup> Jahr
Neubau ab 2005	60-80 kWh/m <sup>2</sup> Jahr
Grenzwert Neubau	90 kWh/m <sup>2</sup> Jahr
Gebäude vor 1970	120-150 kWh/m <sup>2</sup> Jahr

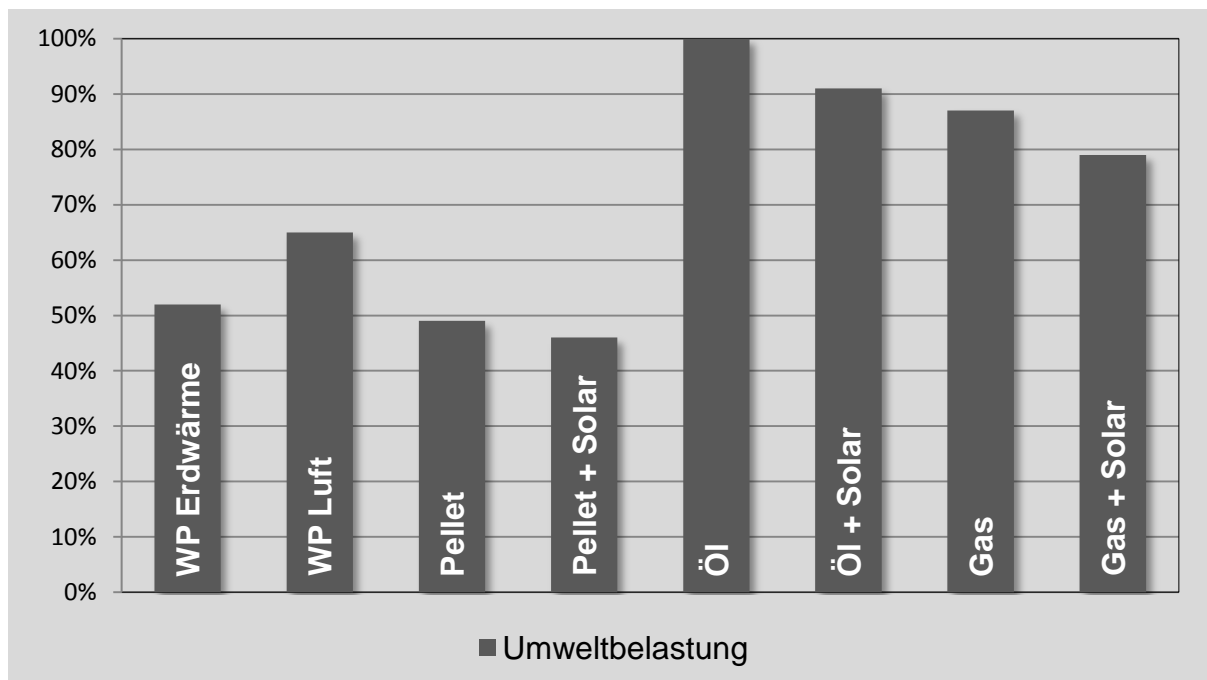
## Jahreskosten Heizsysteme

Die nachstehende Grafik basiert auf einem Modellbeispiel eines Einfamilienhauses.



## Umweltbelastung nach Ecoindicator'99

In diesen Werten ist eine breite Palette von Umweltbelastungen enthalten die in der Produktion der Heizsysteme, den Energieträgern sowie dem Betrieb anfallen. Setzt man Naturstrom ein so verbessern sich die Werte zu Gunsten der Wärmepumpe.



## Checkliste weiteres Vorgehen

Nachfolgend möchten wir Ihnen die nächsten Schritte bis zur Inbetriebnahme Ihrer neuen klimafreundlichen Heizungsanlage aufzeigen.

### Angebote einholen

- Offerten einholen (Empfehlung mindestens 3)
- Offerten auf Vollständigkeit überprüfen
- Offerten auf Inhalt überprüfen (Heizleistung, Erdsondenlänge, Anlagegrösse, sind die Sperrzeiten des Elektrizitätswerkes bei der Dimensionierung der Heizleistung berücksichtigt worden)
- Preisverhandlung führen

### Finanzierungsplanung

- Förderbeiträge abklären: [www.energie.zh.ch/subventionen](http://www.energie.zh.ch/subventionen)
- Vergünstigte Hypothekendarlehen abklären: [www.zkb.ch/Renovationsbonus](http://www.zkb.ch/Renovationsbonus)
- Steuerliche Optimierung abklären: [www.hev-zuerich.ch](http://www.hev-zuerich.ch)  
(Abklären ob eine Kostenverteilung der Investitionen auf 2 Jahre sinnvoll ist)

### Gesuche / Bewilligungen einholen

- Heizoeltank abmelden
- Anmeldung elektrische Wärme beim Energieversorger  
[www.ekz.ch/Anschlussgesuch](http://www.ekz.ch/Anschlussgesuch)
- Gesuch für Bewilligung der Erdsonde beim Amt für Gewässerschutz einholen  
[www.erdsonden.zh.ch](http://www.erdsonden.zh.ch)
- Kontaktaufnahme mit der Gemeinde beim Bau einer thermischen Solaranlage

### Auftragsvergabe

- Fördergesuche einreichen
- Auftragsvergaben
- Baubeginn erst nachdem das Fördergesuch bewilligt worden ist

### Allgemeines

- Nach Abschluss der Installation eine komplette Betriebsdokumentation verlangen.
- Fotodokumentation der Heizungssanierung erstellen (alte / neue Heizung, für Steueramt)
- Folgende Dokumente sollten in der Betriebsdokumentation enthalten sein:
  - Technische Unterlagen der neuen Heizung (Prospekte, Datenblätter, Zertifikate)
  - Prinzipschema der neuen Heizungsanlage
  - Abnahmeprotokolle und Garantieurkunden
  - Bei Erdsonden-Wärmepumpe gehört das Bohrprotokoll zu den Garantieurkunden.
  - Inbetriebnahmeprotokoll mit den Eckdaten und Einstellungen der Regulierung
  - Bedienungsanleitung für die Regulierung
  - Notwendige Wartungs- und Kontrollhefte
  - Telefonnummer für Notfälle
  - Leistungsgarantie Energieschweiz

## Checkliste Kontrolle Leistungsumfang

Die nachfolgende Checkliste zeigt den üblichen Leistungsumfang welche die Offerten enthalten sollten. Geben Sie den Offertstellern klare Vorgaben über den Leistungsumfang, dies erleichtert den Kostenvergleich zwischen den Anbietern. Wir empfehlen Ihnen, dass Sie von Ihrem Heizungsinstallateur eine Generalunternehmer-Offerte einholen (alles aus einer Hand).

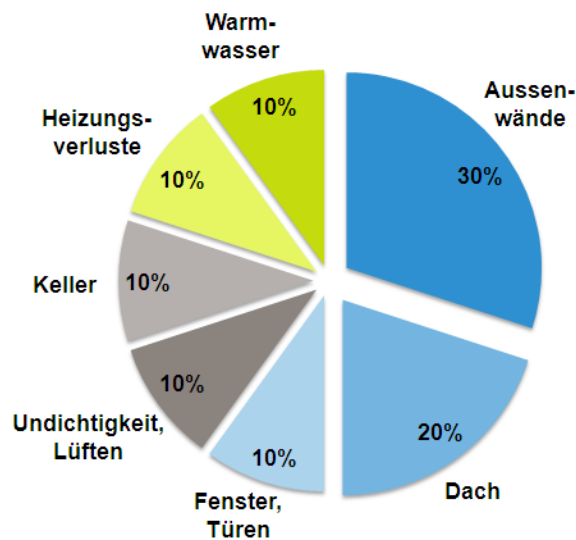
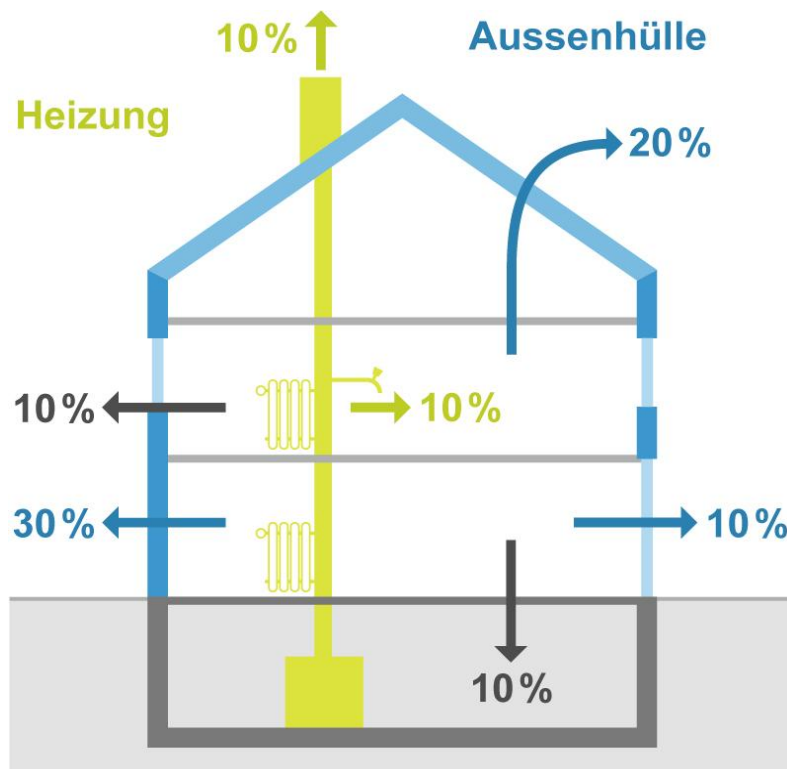
Leistungsumfang	Erdsonden Wärmepumpe	Luft/Wasser Wärmepumpe	Pelletsheizung	Solaranlage für Brauchwarmwasser	Solaranlage für Heizungsunterstützung
<b>Demontage / Entsorgung bestehende</b>					
Heizkessel	■	■	■	■	■
Oelank	■	■	■	■	■
Brauchwarmwasser Speicher	■	■	■	■	■
<b>Installation neue Heizung</b>					
Tank			■		
Erdsonde / Solarkollektoren	■			■	■
Heizkessel / Wärmepumpe	■	■	■		
Kaminanlage			■		
Expansion	■	■	■		■
Brauchwarmwasser Speicher	■	■	■	■	■
Anschluss an bestehende Heizung	■	■	■		■
Dämmungen (Leitungen, Armaturen, Speicher)	■	■	■	■	■
Montage, Inbetriebnahme, Honorare	■	■	■	■	■
<b>Bauliche Nebenarbeiten</b>					
Sanitäranschlüsse	■	■	■	■	■
Elektroinstallation	■	■	■	■	■
Stromzähler	■	■			
Baumeister (Kernbohrungen, Durchbrüche, etc.)	■	■	■	■	■
Spengler / Dachdecker / Gerüstbauer				■	■
Malerarbeiten	■	■			
Gärtner, Umgebungsarbeiten	■				

- Die Kosten für diese Arbeiten müssen in der Offerte Heizungsersatz enthalten sein

## Wohin verschwindet die Energie?

Sparen Sie Energie dauerhaft und sanieren Sie die Gebäudehülle. Dadurch reduziert sich der Heizenergiebedarf und somit die Grösse der Heizungsanlage.

Nachstehende Grafik zeigt wohin die Energie bei einem typischen Einfamilienhaus verschwindet. Prozentanteile des gesamten Energieverbrauchs.



## Tipps für die Gebäudehüllen Sanierung

Für die konkrete Bestimmung der Modernisierungsmassnahmen sind vertiefte Abklärungen bezüglich der Konstruktion, Statik und Bauphysik mit Zustandsanalyse, Sicherungs- und Modernisierungskonzept sowie Dämmkonzept erforderlich.

<b>Feuchtigkeit</b>	
Allgemein	Vor einer umfangreichen Modernisierung mit aufwändigen Techniken wie Sperren, Lüftungslöchern, Injektionen oder Drainagen sollte immer eine seriöse Abklärung der Ursachen stattfinden. Von den ausführenden Firmen sollte eine Garantie verlangt werden, dass die Massnahmen die gewünschten Verbesserungen bringen.
Massnahmen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Feuchtigkeit eindringen lassen und weglüften; Salzausblühungen alle 1 bis 2 Jahre absaugen.</li> <li>2. Eindringen von Feuchtigkeit durch eine Sperre innen (Wand und Boden) verhindern, z.B. mit feuchtedichtem Zementputz.</li> <li>3. Eindringen von Feuchtigkeit durch eine Sperre aussen verhindern, z.B. mit feuchtedichtem Bitumenanstrich, durch das Applizieren von Injektionen, eine aussen liegende Drainage oder eine Horizontalsperre.</li> </ol>
Lüftung des Kellers	<p>Sommer: Kellerlüftung nur zwischen 24:00 und 06:00 Uhr empfohlen (tiefste Tagestemperaturen und tiefster Feuchtigkeitsgehalt der Aussenluft). Während des Tages Kellerfenster möglichst geschlossen halten, damit die warme, feuchte Aussenluft nicht an den kühlen Aussenwänden auskondensiert.</p> <p>Herbst/Frühling: Lüftung nach Bedarf; erhöhte Lüftung bei Problemen mit Feuchtigkeit.</p> <p>Winter: Lüftung nach Bedarf; erhöhte Lüftung bei Problemen mit Feuchtigkeit. Die beheizten Räume sollten gegen die unbeheizten Keller räume isoliert sein. Fenster nicht dauernd geöffnet lassen, da sonst die Wände auskühlen und die Lufttemperatur sinkt, bis keine Feuchtigkeit mehr nach aussen transportiert werden kann.</p>
<b>Dach</b>	
Isolieren des Estrichs	Eine nachträgliche Isolation des Estrichbodens ist günstiger als eine Dachisolation und wird empfohlen, wenn kein Dachausbau geplant ist.
Isolieren des Daches	Eine nachträgliche Isolation des Daches ist aufwändig und teurer als eine Estrichbodendämmung und wird empfohlen, wenn ein Dachausbau geplant ist.

<b>Keller / Waschküche</b>	
Sanierung Heizung, Wärmedämmung Kellerdecke	Heizungsanlagen wurden früher oft zu gross dimensioniert und geben beträchtliche Wärmemengen an die Kellerräume ab. Während der Nutzungszeit der Heizungsanlage werden häufig Bauteile am Gebäude erneuert (z.B. Fenster) und dadurch die Leistungsreserve der Heizungsanlage noch vergrössert. Dies hat eine Abnahme des Energieverbrauchs zur Folge und erhöht die Temperierung des Kellers und der Tankreserve. Nach dem Ersatz der Heizung und der Isolation von Heiz- und Warmwasserleitungen ist der Keller meist kühler und bezieht Wärme aus dem beheizten Erdgeschoss, z.B. über die nicht isolierte Kellerdecke. Es ist wichtig und lohnenswert, die Grenzbauteile zwischen beheizten und nicht beheizten Räumen zu definieren und fachmännisch zu isolieren.
Waschküche	Zum Trocknen der Wäsche wird der Trockenraum/die Waschküche oft leicht temperiert (mit nicht isolierten Heizleitungen, einem Radiator oder durch Wärme aus dem Erdgeschoss über die nicht isolierte Kellerdecke). Die Feuchtigkeit wird durch offen stehende Fenster weggelüftet, was den Keller und indirekt auch das Haus abkühlt und zu Wärmeverlusten führt. Es ist wichtig und lohnenswert, die Wäschetrocknung zu überprüfen und gegebenenfalls zu ändern (Einbau eines Umlufttrockners, eines Wärmepumpentumblers oder eines Trocknungsschranks).
<b>Balkone</b>	
Balkonverglasung	Balkone können durch eine nachträglich montierte Verglasung geschlossen werden. Die Vorteile sind geringere Wärmeverluste, längere Nutzungszeiten und die Nutzungsmöglichkeit als Wintergarten.

## Spezifische Kosten der Gebäudehüllen Sanierung

Bauteil	Maßnahme	Kosten CHF/m <sup>2</sup>
Zusatzdämmung Wände	Aussenwärmedämmung verputzt Fassade hinterlüftet	100–140 160–250
Dach	Innendämmung zwischen Sparren Neuer Dachaufbau mit Dämmung über den Sparren Estrichboden dämmen	100–120 180–250 80–100
Neue Fenster	Holzrahmen + Wärmeschutzglas Kunststoffrahmen + Wärmeschutzglas	800–1000 600–700
Kellerdecke	Wärmedämmung anbringen	40–50

## Aufnahme bestehende Heizung + Brauchwarmwasseranlage

**Wärmeerzeugung:**  Öl  Gas  Holz  Elektro  
 Wärmepumpe  Andere:  
 Fabrikat / Typ:  
 Heizleistung:  
 Details Elektroheizung:  Einzelspeicher  Blockspeicher  
 Details Wärmepumpe:  Luft  Erdsonde  
 innen  aussen  Split  
 Oeltank vorhanden:  Nein  Ja Inhalt: 2000 Liter  
 Als Pelettslager nutzbar:  Ja  Nein  
 Bemerkungen:

**Energieverbrauch:**

Durchschnitt der letzten 3 Jahre	Energieinhalt	$\eta$
Heizöl 2100 Liter/Jahr	10 kWh/Liter	80%
Erdgas m <sup>3</sup> /Jahr	10.35 kWh/m <sup>3</sup>	90%
Flüssiggas kg/Jahr	12.80 kWh/kg	90%
Pellets kg/Jahr	4.90 kWh/kg	80%
Elektroheizung kWh/Jahr	1.0 kWh/kWh	100%
Holz Ster/Jahr	1600 kWh/Ster	80%
Holzschnitzel m <sup>3</sup> /Jahr	1000 kWh/m <sup>3</sup>	80%

Bemerkungen:

**Brauchwarmwasser:**  zentral  dezentral Anzahl Bewohner: 4  
 ganzjährig über Heizung  
 halbjährig über Heizung  
 unabhängig von Heizung  
 Zusatzenergie:  Elektrisch  andere Energie:  
 Zirkulation:  keine  
 Heizband  Umwälzpumpe  über Schaltuhr  
 Solaranlage vorhanden  
 Bemerkungen:

---

**Wärmeverteilung:** Hydraulische Wärmeverteilung:  Ja  Nein  
 Heizkörper  Fussbodenheizung  Deckenheizung  
 Thermostatventile vorhanden:  Ja  Nein  
 > 55°C Vorlauftemperatur bei Aussentemperatur -8°C  
 Bemerkungen:

---

<b>beheizte Bodenflächen:</b> (Aussenmasse)	Untergeschoss	25	m <sup>2</sup>
	Erdgeschoss	110	m <sup>2</sup>
	1.Obergeschoss	120	m <sup>2</sup>
	2.Obergeschoss		m <sup>2</sup>
	Dachgeschoss		m <sup>2</sup>
	Total		255

zusätzliche Flächen geplant:  Nein  Ja m<sup>2</sup>

Bemerkungen:

---

**Elektroinstallation:** Platz für zusätzlichen Stromzähler vorhanden?  Ja  Nein  
 Standort Sicherungsverteilkasten: Keller  
 Distanz Stromzähler bis Wärmepumpe: > 10 m  
 vorhandene Tarife:  Haushalt  WP  
 Bemerkungen:

---

**Bemerkungen:**