

## Direktion Bau

Stadthaus, Dornacherstrasse 1, Postfach,  
4601 Olten  
Telefon 062 206 13 01  
baudirektio@olten.ch, www.olten.ch



# Energetische Sanierungsmöglichkeiten bei Bauten in den Siedlungseinheiten

Olten, 10. Dezember 2024

## 1. Ausgangslage und Bemerkungen

Das vorliegende Dokument zeigt anhand von zwei Musterhäusern auf, welche energetischen Massnahmen bei Bauten in den Siedlungseinheiten möglich sind und welche Einsparungen in energetischer wie auch finanzieller Hinsicht diese erreichen können.

Dabei werden zwei typenmässige Bauten, welche in einer Vielzahl in den Siedlungseinheiten vorkommen, nachstehend behandelt. Diese Häuser wurden zwischen den Jahren 1920 und 1930 erstellt und es kamen damals übliche Baukonstruktionen zur Anwendung. Es wird davon ausgegangen, dass diese Häuser ungefähr in den Jahren 1975 bis 1985 (im Dokument mit «bestehender Zustand» bezeichnet) letztmals bauliche Änderungen erfahren haben, welche mitunter auch energierelevant waren. Entsprechend wird auch davon ausgegangen, dass in diesen Jahren im Dachgeschoss neue Zimmer mit Dachflächenfenstern eingebaut wurden. Dabei wurden die Dachschrägen und der Kehlboden mit damals üblichen Dämmstärken gedämmt. Die weiteren Bauteile, welche damals erneuert wurden, sind im Dokument ebenfalls bezeichnet.

Das vorliegende Dokument wurde durch die Direktion Bau, in Zusammenarbeit mit der Aare Energie AG (a.en), erarbeitet. Das Dokument wurde anlässlich der Sitzung der Altstadtkommission vom 10. Dezember 2024 verabschiedet.

## 2. Aufbauten: Reihenhaustyp (Mittelgebäude)

Alle Aufbauten sind von unten nach oben bzw. von innen nach aussen beschrieben. Es werden die Bauteile des Dämmperimeters dargestellt.

## 2.1. Konstruktionsaufbauten: Bestehender Zustand (ca. 1975/80)

### *Decke über Untergeschoss:*

Tonhourdis-Decke (Stahltonträger mit aufgelegten Tonelementen), 12 cm  
Zementüberzug, 3 cm  
Blindboden aus Tanne, 3 cm  
Fertigboden aus Hartholz o.ä., 3 cm

### *Aussenwände:*

Innenputz aus Kalkmörtel, gestrichen, 2 cm  
Verbandmauerwerk aus Backsteinen, gemörtelt, 30 cm  
Aussenputz aus Kalkmörtel, gestrichen, 3 cm

### *Fenster:*

Annahme: Fenster erneuert ca. 1980  
Fenster aus Holz mit 2-fach IV-Verglasung (U-Wert wohl ca. 2.9 bis 3.0 W/m<sup>2</sup>K)

### *Dachschräge:*

Annahme: Einbau zweier Dachzimmer und Schrägdach- und Kehlbodendämmung, ca. 1980  
Innentäfer Tanne, 2 cm  
Dampfsperre, - cm  
Dämmung zwischen Sparren, Steinwolle, 10 cm  
Sparren B/H 8/10 cm, Abstand 60 cm  
Unterdach aus Hartfaserplatte, 0.5 cm  
Konterlattung (Hinterlüftung) 48/48 mm, Abstand 60 cm  
Dachlattung 24/48 mm  
Dachziegel aus Ton

### *Kehlboden (gegen unbeheizt):*

Innentäfer Tanne, 2 cm  
Dampfsperre, - cm  
Dämmung zwischen Kehlbalken, Steinwolle, 10 cm  
Kehlbalken B/H 8/10 cm, Abstand 60 cm  
Riemenboden aus Tanne, 2 cm

### *Dachflächenfenster:*

Annahme:  
Dachflächenfenster in Zusammenhang mit Einbau Dachzimmer eingebaut, ca. 1980  
Auf Südseite: Grösse (Velux-Rahmenmass, B/H) 78/118 cm  
Auf Nordseite: Grösse 78/98 cm  
Dachflächenfenster aus Holz (Produkt: Velux) mit 2-fach IV-Verglasung (U-Wert wohl ca. 2.9 bis 3.0 W/m<sup>2</sup>K), ohne Verschattung

## **2.2. Dämmmassnahmen und weitere energetische Massnahmen**

*Decke über Untergeschoss:*

Zusätzliche Dämmung von unten mit:

Glaswolle mit sichtbarem Vlies, von unten befestigt, 12 cm

*Aussenwände:*

Keine Dämmmassnahmen

*Fenster:*

Ersatz der Fenster:

Fenster aus Holz mit 3-fach IV-Verglasung

*Dachschräge:*

Neudämmung der ganzen Dachflächen bis zum First:

Innentäfer Tanne, 2 cm

Steinwolle mit dazwischenliegender Lattung (a: ca. 60 cm), 6 cm

Dampfsperre, - cm

Dämmung zwischen Sparren, Steinwolle, 10 cm

Sparren B/H 8/10 cm, Abstand 60 cm

Holzfaserdämmplatte (z.B. Gutex), über Sparrenlage, 6 cm

Unterdach-Abdeckbahn, - cm

Konterlattung (Hinterlüftung) 48/48 mm, Abstand 60 cm

Dachlattung 24/48 mm

Dachziegel aus Ton

*Kehlboden (gegen unbeheizt):*

Ist neu im Dämmperimeter (Entfernung der bestehenden Dämmung)

*Dachflächenfenster:*

Ersatz der Dachflächenfenster:

Auf Südseite: Grösse (Velux-Rahmenmass, B/H) 78/118 cm

Auf Nordseite: Grösse 78/98 cm

Dachflächenfenster aus Holz (Produkt: Velux) mit 3-fach IV-Verglasung, mit aussenliegender Verschattung

### **Haustechnik:**

*Leitungen im Untergeschoss (Warmwasser und Heizung):*

Neu gedämmt

*Heizung:*

Ersatz der bestehenden Gasheizung durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe

*Photovoltaik-Anlage:*

Neue Anlage auf dem Dach gemäss Plänen

### **3. Aufbauten: Eckhaustyp (eines Reihenhauses oder Doppelhauses)**

Alle Aufbauten sind von unten nach oben bzw. von innen nach aussen beschrieben. Es werden die Bauteile des Dämmperimeters dargestellt.

#### **3.1. Konstruktionsaufbauten bestehender Zustand (ca. 1975/80)**

*Decke über Untergeschoss:*

Tonhourdis-Decke (Stahltonträger mit aufgelegten Tonelementen), 12 cm  
Zementüberzug, 3 cm  
Blindboden aus Tanne, 3 cm  
Fertigboden aus Hartholz o.ä., 3 cm

*Aussenwände:*

Innenputz aus Kalkmörtel, gestrichen, 2 cm  
Verbandmauerwerk aus Backsteinen, gemörtelt, 30 cm  
Aussenputz aus Kalkmörtel, gestrichen, 3 cm

*Fenster:*

Annahme: Fenster erneuert ca. 1980  
Fenster aus Holz mit 2-fach IV-Verglasung (U-Wert wohl ca. 2.9 bis 3.0 W/m<sup>2</sup>K)

*Dachschräge:*

Annahme: Einbau zweier Dachzimmer und Schrägdach- und Kehlbodendämmung, ca. 1980  
Innentäfer Tanne, 2 cm  
Dampfsperre, - cm  
Dämmung zwischen Sparren, Steinwolle, 10 cm  
Sparren B/H 8/10 cm, Abstand 60 cm  
Unterdach aus Hartfaserplatte, 0.5 cm  
Konterlattung (Hinterlüftung) 48/48 mm, Abstand 60 cm  
Dachlattung 24/48 mm  
Dachziegel aus Ton

*Kehlboden (gegen unbeheizt):*

Innentäfer Tanne, 2 cm  
Dampfsperre, - cm  
Dämmung zwischen Kehlbalken, Steinwolle, 10 cm  
Kehlbalken B/H 8/10 cm, Abstand 60 cm  
Riemenboden aus Tanne, 2 cm

*Dachflächenfenster:*

Annahme:  
Dachflächenfenster in Zusammenhang mit Einbau Dachzimmer eingebaut, ca. 1980  
Auf Südseite: Grösse (Velux-Rahmenmass, B/H) 78/118 cm  
Auf Nordseite: Grösse 78/98 cm  
Dachflächenfenster aus Holz (Produkt: Velux) mit 2-fach IV-Verglasung (U-Wert wohl ca. 2.9 bis 3.0 W/m<sup>2</sup>K), ohne Verschattung

### **3.2. Konstruktionsaufbauten: Dämmmassnahmen und weitere energetische Massnahmen**

*Decke über Untergeschoss:*

Zusätzliche Dämmung von unten mit:  
Glaswolle mit sichtbarem Vlies, von unten befestigt, 12 cm

*Aussenwände:*

Keine Dämmmassnahmen

*Fenster:*

Ersatz der Fenster:  
Fenster aus Holz mit 3-fach IV-Verglasung

*Dachschräge:*

Neudämmung der ganzen Dachflächen bis zum First:  
Innentäfer Tanne, 2 cm  
Steinwolle mit dazwischenliegender Lattung (a: ca. 60 cm), 6 cm  
Dampfsperre, - cm  
Dämmung zwischen Sparren, Steinwolle, 10 cm  
Sparren B/H 8/10 cm, Abstand 60 cm  
Holzfaserdämmplatte (z.B. Gutex), über Sparrenlage, 6 cm  
Unterdach-Abdeckbahn, - cm  
Konterlattung (Hinterlüftung) 48/48 mm, Abstand 60 cm  
Dachlattung 24/48 mm  
Dachziegel aus Ton

*Kehlboden (gegen unbeheizt):*

Ist neu im Dämmperimeter (Entfernung der bestehenden Dämmung)

*Dachflächenfenster:*

Ersatz der Dachflächenfenster:  
Auf Südseite: Grösse (Velux-Rahmenmass, B/H) 78/118 cm  
Auf Nordseite: Grösse 78/98 cm  
Dachflächenfenster aus Holz (Produkt: Velux) mit 3-fach IV-Verglasung, mit aussenliegender Verschattung

#### **Haustechnik:**

*Leitungen im Untergeschoss (Warmwasser und Heizung):*

Neu gedämmt

*Heizung:*

Ersatz der bestehenden Gasheizung durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe

*Photovoltaik-Anlage:*

Neue Anlage auf dem Dach gemäss Plänen

## **4. Energetische Untersuchung und Ergebnisse**

### **4.1 Allgemeines**

Die Gebäudetypen wurden mit dem GEAK (Gebäudeenergieausweis der Kantone) untersucht.

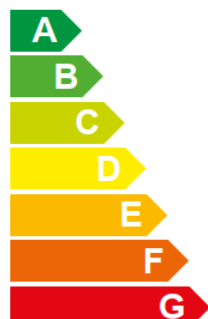
Es wird der bestehende Zustand (ca. 1975/80) mit den dargestellten energetischen Massnahmen dargestellt.

### **4.2. Ergebnisse**

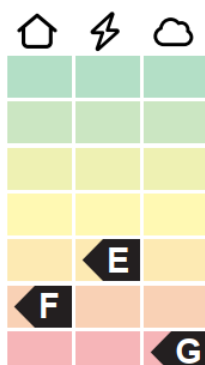
## 4.2.1 Reihenhaustyp

Energiebezugsfläche: 175 m<sup>2</sup>

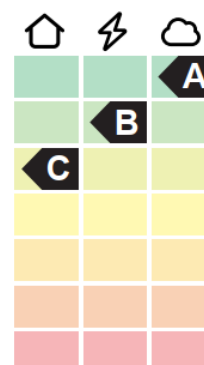
### Etikette









### Ist-Zustand



### Variante A



	 Effizienz Gebäudehülle	 Effizienz Gesamtenergie	 CO <sub>2</sub> -Emissionen
<b>Ist-Zustand</b>	88 kWh/(m <sup>2</sup> *a)	230 kWh/(m <sup>2</sup> *a)	35 kg/(m <sup>2</sup> *a)
<b>Variante A</b>	51 kWh/(m <sup>2</sup> *a)	89 kWh/(m <sup>2</sup> *a)	0 kg/(m <sup>2</sup> *a)
<b>Veränderung</b>	- 41 %	- 61 %	- 100 %

Energieetikette	Erklärung
 Effizienz Gebäudehülle	Die Effizienz der Gebäudehülle bringt die Qualität des Wärmeschutzes zum Ausdruck, d.h. die Wärmedämmung von Wand, Dach, Boden, aber auch die energetische Qualität der Fenster. Die Effizienz der Gebäudehülle ist die massgebliche Grösse zur Beurteilung der Beheizung des Gebäudes
 Effizienz Gesamtenergie	Die Gesamtenergieeffizienz umfasst neben dem Bedarf für die Heizung, die Warmwassererzeugung. Die Elektrizität für fest installierte Geräte und die Leuchten auch die Eigenstromproduktion. Die verwendeten Energieträger werden mit unterschiedlichen nationalen Faktoren (Primärenergiefaktoren) bewertet: 2 für die Elektrizität, 1 für Öl und Gas, 0,5 für Holz und 0 für Solarwärme, die also gar nicht angerechnet wird.
 CO <sub>2</sub> -Emissionen	Die Klassierung der direkten CO <sub>2</sub> -Emissionen zeigt an, wie viel CO <sub>2</sub> vom Gebäude für Raumwärme und Warmwasser emittiert wird. Dies ist abhängig davon, wie viel erneuerbare Energien eingesetzt werden und wie hoch die Energieeffizienz ist. Null CO <sub>2</sub> -emissionen entsprechen der Klasse A, der Klassenwechsel geschieht in Schritten von 5kg/(m <sup>2</sup> *a). Vorgelagerte Emissionen, zum Beispiel für die Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugung, werden nicht berücksichtigt.

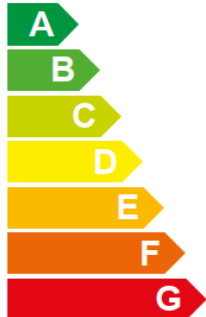
	Betrag [CHF]
<b>Anlagenkosten</b>	176'000
<b>Förderbeiträge</b>	- 9'000
<b>Steuerabzüge</b>	- 34'000
<b>Nettoinvestition</b>	134'000

	Energiekosten inkl. Unterhalt [CHF/a]
Vor der Sanierung	ca. 7'400
Nach der Sanierung	ca. 3'300
<b>Kosteneinsparung</b>	<b>ca. 4'100</b>

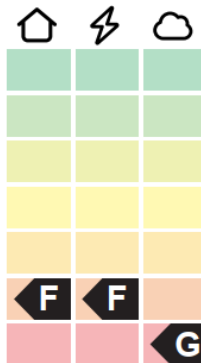
## 4.2.2 Eckhaustyp

Energiebezugsfläche: 221 m<sup>2</sup>

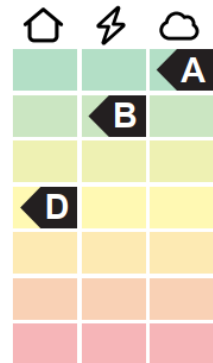
### Etikette



### Ist-Zustand



### Variante A



	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	CO <sub>2</sub> -Emissionen
<b>Ist-Zustand</b>	126 kWh/(m <sup>2</sup> *a)	270 kWh/(m <sup>2</sup> *a)	44 kg/(m <sup>2</sup> *a)
<b>Variante A</b>	86 kWh/(m <sup>2</sup> *a)	87 kWh/(m <sup>2</sup> *a)	0 kg/(m <sup>2</sup> *a)
<b>Veränderung</b>	- 32%	- 68%	- 100%

Energieetikette	Erklärung
 Effizienz Gebäudehülle	Die Effizienz der Gebäudehülle bringt die Qualität des Wärmeschutzes zum Ausdruck, d.h. die Wärmedämmung von Wand, Dach, Boden, aber auch die energetische Qualität der Fenster. Die Effizienz der Gebäudehülle ist die massgebliche Grösse zur Beurteilung der Beheizung des Gebäudes
 Effizienz Gesamtenergie	Die Gesamtenergieeffizienz umfasst neben dem Bedarf für die Heizung, die Warmwassererzeugung. Die Elektrizität für fest installierte Geräte und die Leuchten auch die Eigenstromproduktion. Die verwendeten Energieträger werden mit unterschiedlichen nationalen Faktoren (Primärenergiefaktoren) bewertet: 2 für die Elektrizität, 1 für Öl und Gas, 0.5 für Holz und 0 für Solarwärme, die also gar nicht angerechnet wird.
 CO <sub>2</sub> -Emissionen	Die Klassierung der direkten CO <sub>2</sub> -Emissionen zeigt an, wie viel CO <sub>2</sub> vom Gebäude für Raumwärme und Warmwasser emittiert wird. Dies ist abhängig davon, wie viel erneuerbare Energien eingesetzt werden und wie hoch die Energieeffizienz ist. Null CO <sub>2</sub> -emissionen entsprechen der Klasse A, der Klassenwechsel geschieht in Schritten von 5kg/(m <sup>2</sup> *a). Vorgelagerte Emissionen, zum Beispiel für die Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugung, werden nicht berücksichtigt.

	Betrag [CHF]
<b>Anlagenkosten</b>	249'000
<b>Förderbeiträge</b>	- 12'000
<b>Steuerabzüge</b>	- 47'000
<b>Nettoinvestition</b>	190'000

	Energiekosten inkl. Unterhalt [CHF/a]
Vor der Sanierung	ca. 10'800
Nach der Sanierung	ca. 4'700
<b>Kosteneinsparung</b>	<b>ca. 6'100</b>



### **4.3. Fazit**

Es wird erkannt, dass mit den vorgeschlagenen Dämmmassnahmen und weiteren energetischen Massnahmen deutliche Energieeinsparungen wie auch ein deutlich geringerer CO<sub>2</sub>-Ausstoss erreicht werden können. Es bleibt anzumerken, dass diese Einsparungen auch ohne Aussendämmungen möglich sind. Ausserdem können mit den dargestellten Konstruktionen auch massgebliche Fördergelder beansprucht werden.

Bei den vorgeschlagenen energetischen Massnahmen bleibt ausserdem zu notieren, dass Bauten in den Siedlungseinheiten aufgrund der ortsbaulichen Anforderungen keinem Abbruch zum Opfer fallen. Dadurch wird auch verhindert, dass graue Energie (Erstellenergie des Gebäudes) vernichtet wird.

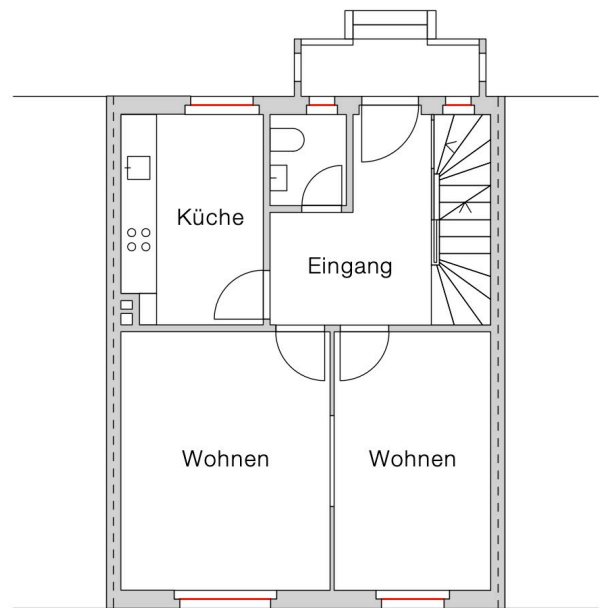
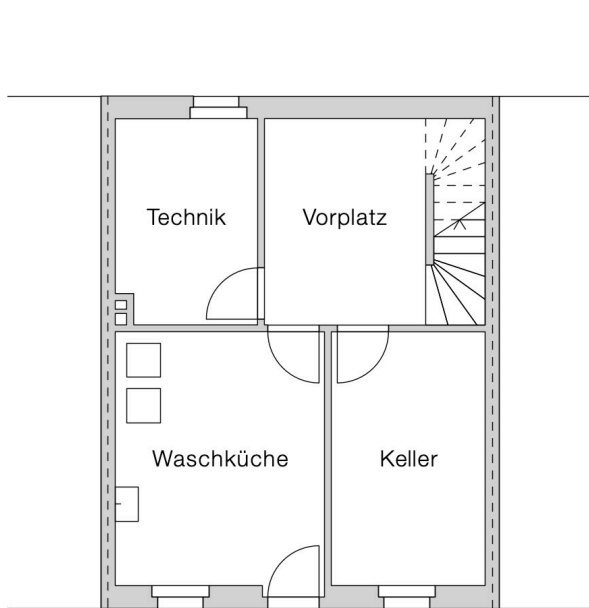
### **Beilage**

Pläne mit schematischer Darstellung der Dämmmassnahmen und den weiteren energetischen Massnahmen:

**a) Reihenhaustyp mit energetischen Massnahmen**

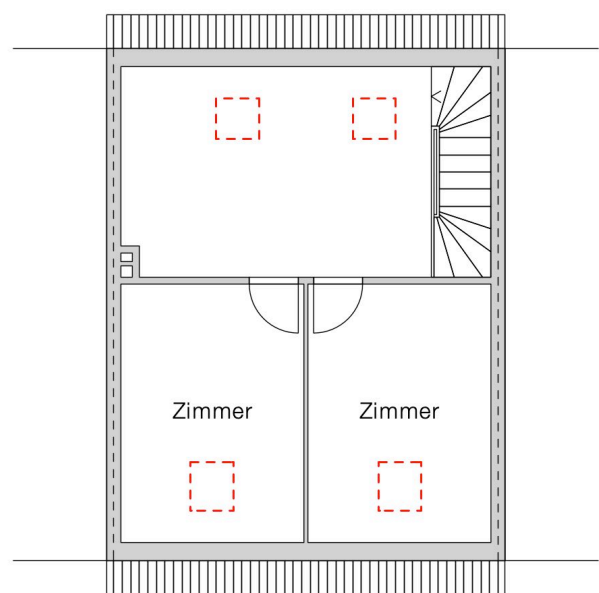
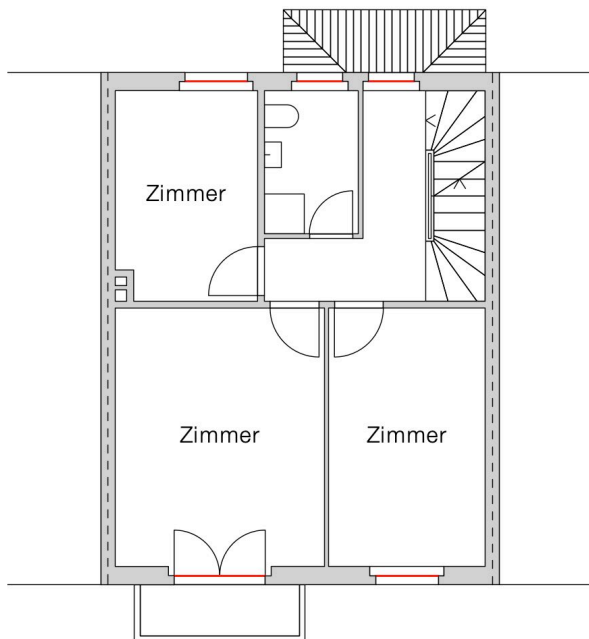
0 |  | 5 m

| N



Grundriss Untergeschoss

Grundriss Erdgeschoss

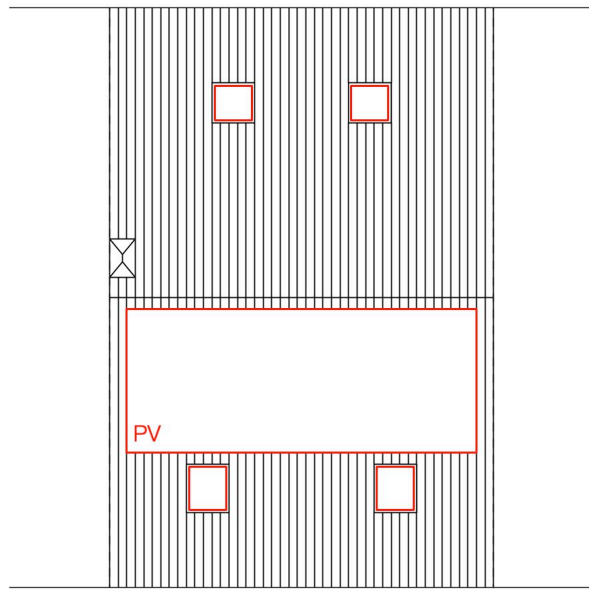


Grundriss Obergeschoss

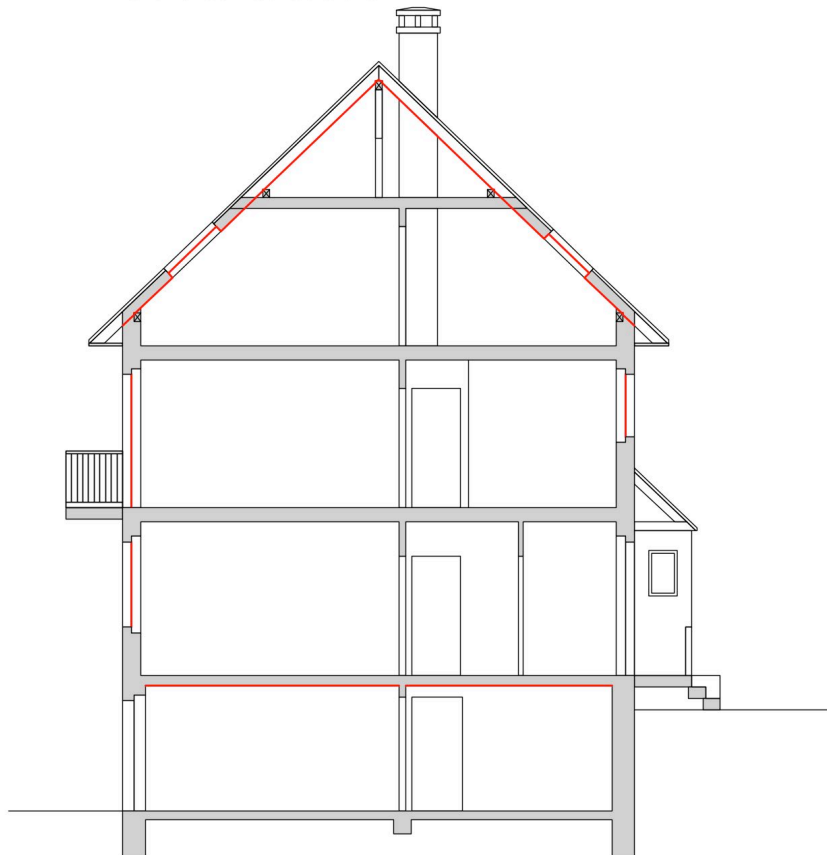
Grundriss Dachgeschoss

0 5 m

N

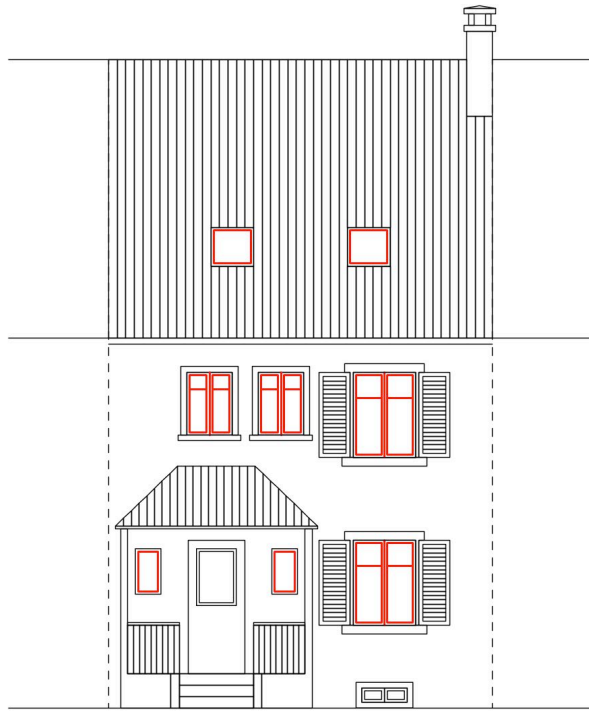


Grundriss Dachaufsicht

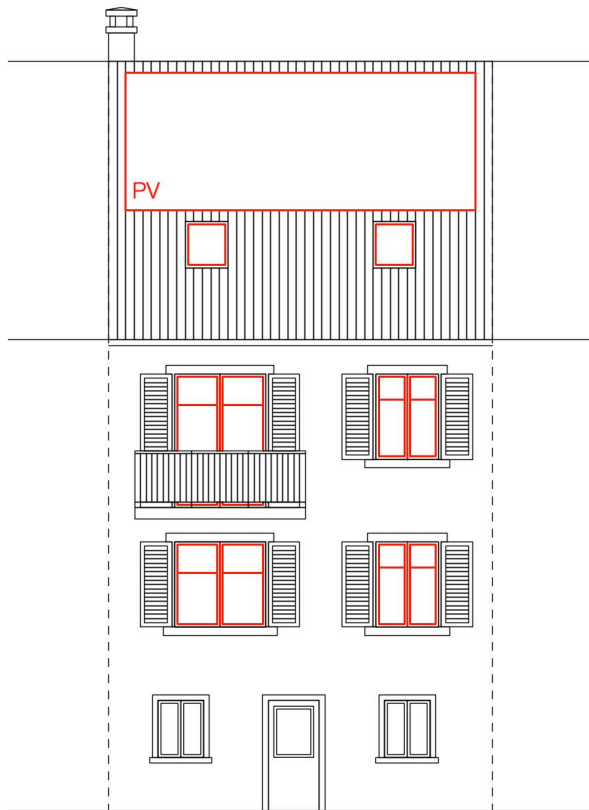


Schnitt

0 5 m



Ansicht Nord

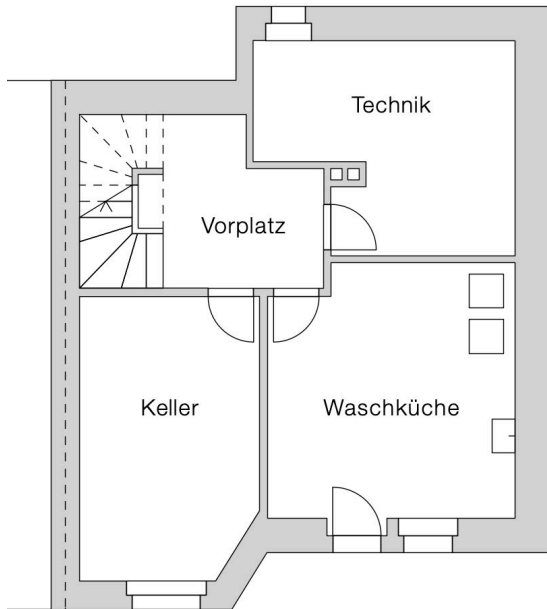


Ansicht Süd

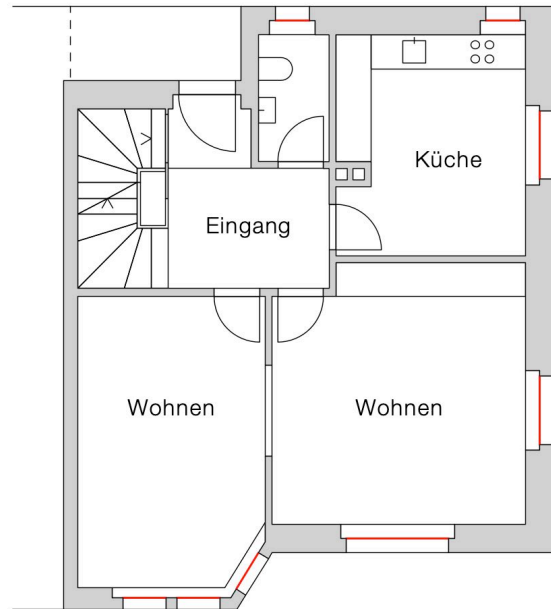
## b) Eckhaustyp mit energetischen Massnahmen

0 |  5 m

N

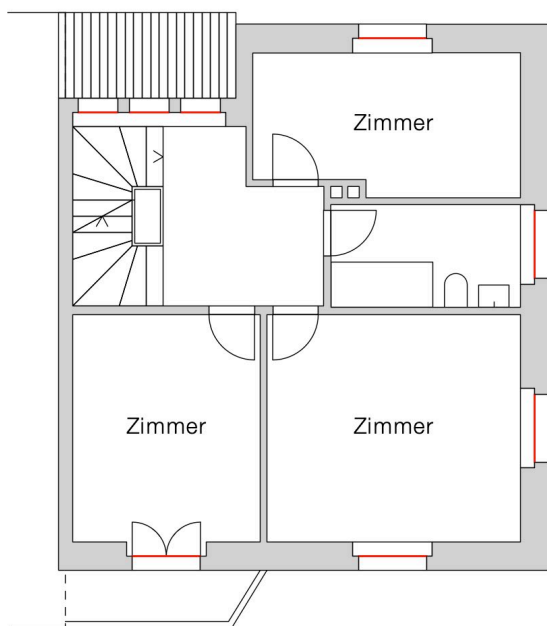


Grundriss Untergeschoss

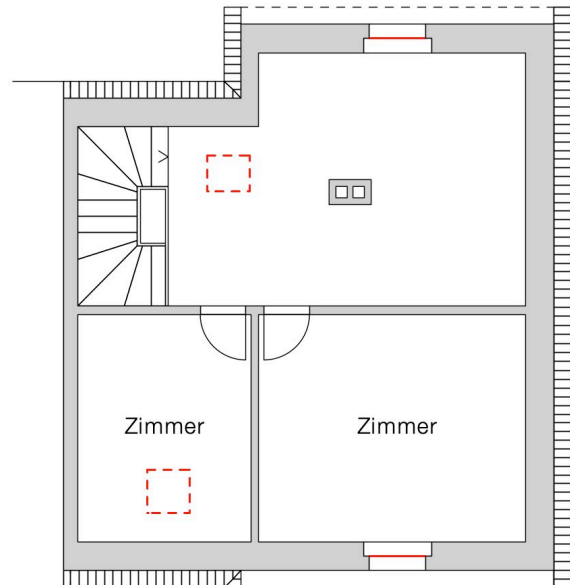


Grundriss Erdgeschoss

WP



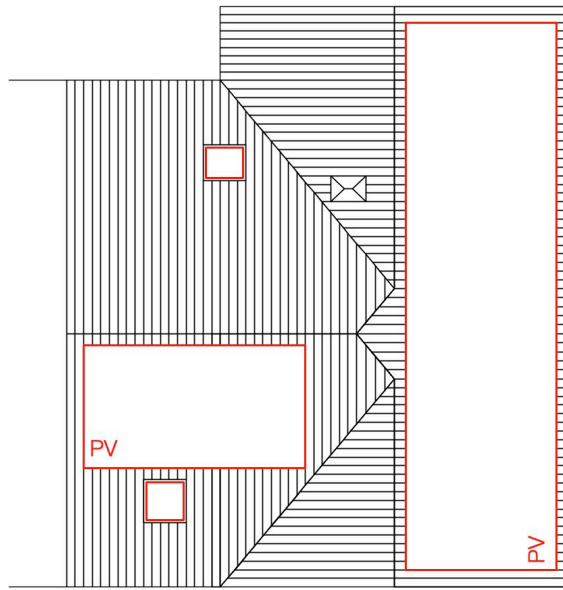
Grundriss Obergeschoss



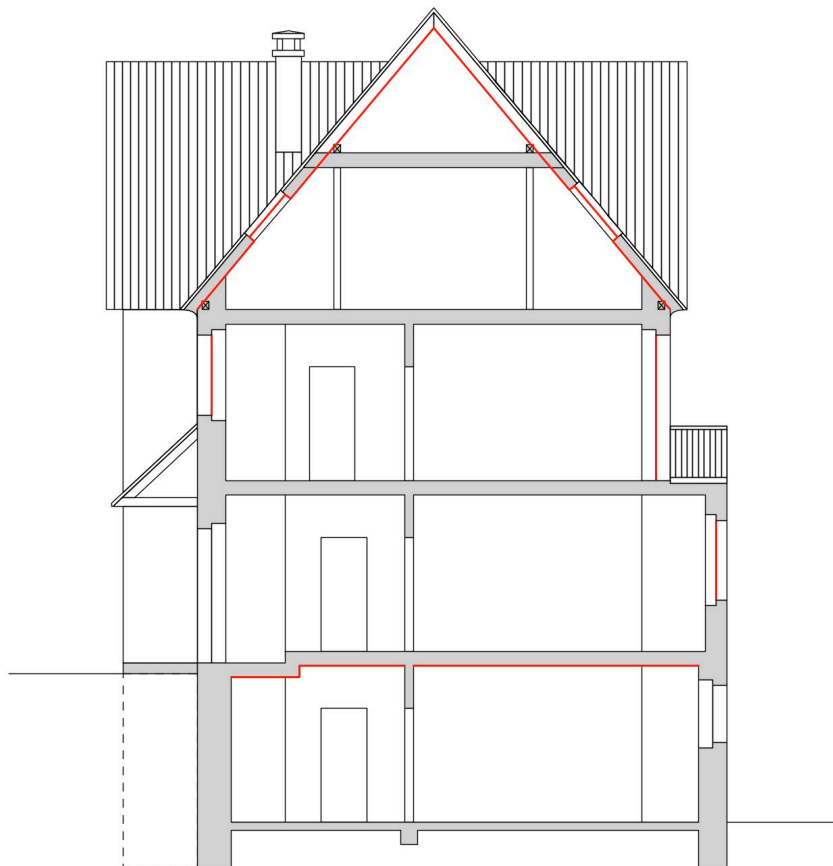
Grundriss Dachgeschoss

0 5 m

N

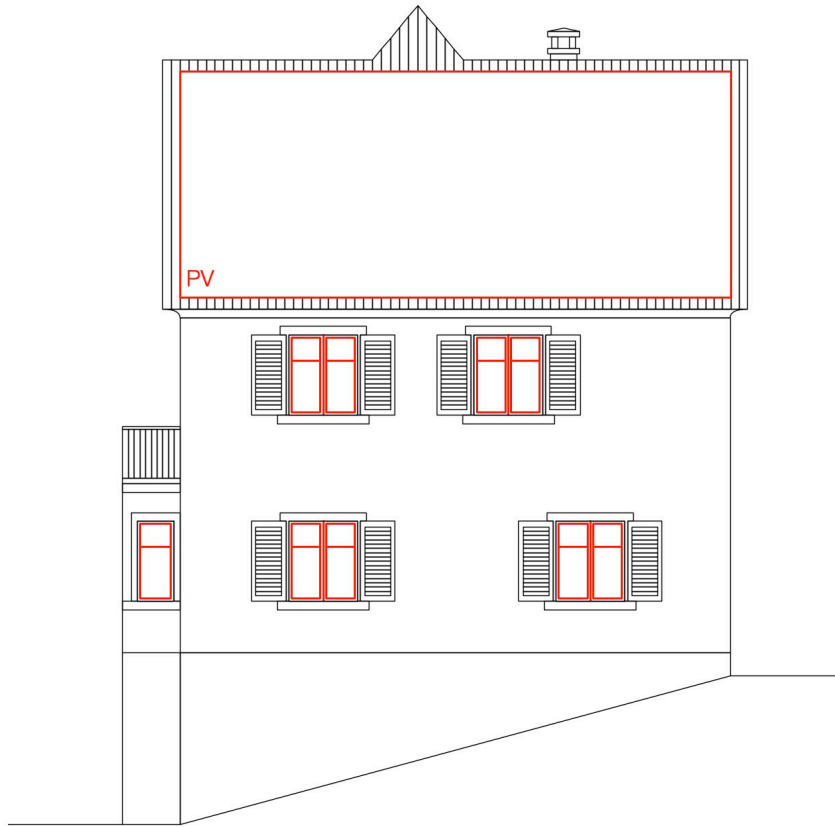


Grundriss Dachaufsicht



Schnitt

0 5 m



Ansicht Ost



Ansicht Nord

Ansicht Süd