



Die Aussenansicht des Bauernhauses nach der ersten Modernisierungsetappe.

## MODERNISIERUNG IN DER DORFKERNZONE

Über eine Millionen Häuser in der Schweiz sind energetisch sanierungsbedürftig. Viele von ihnen sind nicht oder kaum gedämmt und werden nicht mit erneuerbaren Energien beheizt. Bereits mit geeigneten Massnahmen an der Gebäudehülle und dem Einsatz von erneuerbaren statt fossilen Heizsystemen werden die Energiekosten gesenkt und der Wohnkomfort gesteigert.

In der Schweiz werden rund 80 Prozent der Gebäude in Etappen renoviert. Wichtig ist die Erstellung eines langfristigen Konzeptes, damit die einzelnen Etappen auch zu einem späteren Zeitpunkt realisiert werden können. Des Weiteren können für die verschiedenen Etappen die entsprechenden Fördergelder angefordert werden. Die Modernisierungsmassnahmen können vom Steuerbaren Einkommen abgezogen werden und die Steuerersparnisse können beachtlich sein. Der Erhalt historischer Substanz und ein minimaler Energieverbrauch stehen bei der Modernisierung alter Gebäude oft im Widerspruch zueinander. Nicht so beim im Jahr 1906 erstellten Bauernhaus in der Kernzone von Buchberg SH. In Etappen wird dieses Objekt modernisiert und so zu einem energieeffizienten Gebäude

umgebaut. Die ganzen Modernisierungsmassnahmen haben dazu beigetragen, dass das Haus von GEAK F auf GEAK B eingestuft wurde. Das freut die Bewohner und die Umwelt. Mit dieser Liegenschaft ist man bestens für die Zukunft gerüstet.

Ausgangslage: Das 1906 erbaute Bauernhaus mit Scheune im Dorfkern von Buchberg SH wird in drei Etappen energetisch saniert.



### Modernisierungskonzept in Etappen

Die ganzen Modernisierungsmassnahmen wurden in Etappen geplant und erstrecken sich über mehrere Jahre hinweg (2005 bis offen).

- **Etappe 1: realisiert** | Steigerung der Energieeffizienz durch die Gebäudemodernisierung und Installation einer Solarthermieanlage 20 m<sup>2</sup> zur Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung in der Einliegerwohnung.
- **Etappe 2: realisiert** | Ersatz der Ölheizung durch eine Wärmepumpe. Anbringung der Innendämmung.
- **Etappe 3: realisiert** | Einsatz eines Energiemanagement-Systems.
- **Etappe 4: noch nicht realisiert** | Einbau einer Photovoltaik-Solaranlage mit Eigenverbrauchsoptimierung.

© URS HANSELMANN



Etappe 1: Lukarne mit 60 mm Weichfaserdämmung und Glaswolle zwischen den Sparren gedämmt.

Etappe 1: Montage einer Solarthermie-Anlage.

## GUT ZU WISSEN

- Rund 60 bis 80 Prozent beträgt das Energie-sparpotenzial, wenn Heizung, Fenster und Aussendämmung ersetzt werden und den neuesten Anforderungen entsprechen.
- Energetische Massnahmen erhöhen den Wohnkomfort massgeblich und ermöglichen so eine Anpassung an die gewünschte Lebenssituation.
- Mit energetischen Modernisierungen wird ein Wertverlust vermieden, d. h. der Wert einer Liegenschaft steigt.

## MERKBLÄTTER

Die TK Solar | Energie von Gebäudehülle Schweiz hat verschiedene Merkblätter zum Thema «Energetische Sanierungen» erstellt. Diese stehen zum Download bereit via Website [gebäudehülle.swiss](http://gebäudehülle.swiss).

## MODERNISIERUNGSKONZEPT

### 2005

Erwerb der 1906 erbauten Liegenschaft. EBF 167 m<sup>2</sup> 26 Liter/m<sup>2</sup> SIA Kategorie F.

### 2006 bis 2009

Sanierung Gebäudehülle, Solarthermieanlage 20 m<sup>2</sup>; Ausbau der Scheune zu Wohnung; Einbau KWL Lüftung (EBF 632 m<sup>2</sup> | 8 Liter/m<sup>2</sup> SIA Kategorie C)

### 2018 bis 2021

Ersatz Heizung und Ausbau des Kellers. Modernisierung der Einliegerwohnung (EBF 708 m<sup>2</sup> | 7,1 Liter/m<sup>2</sup> SIA Kategorie B).

### 2020 bis 2021

Einbau Ecocoach Energiemanagementsystems und Betriebsoptimierung. Es sind noch keine vollständigen Verbrauchsdaten vorhanden.

### 2023

Montage Photovoltaik und Batteriespeicher sind in Planung.

## PUNKT FÜR PUNKT

1. Analyse (baulicher Zustand, Energieverbrauch).
2. Entscheid für bauliche Massnahmen nach den Bedürfnissen der Bewohner (Endziel).
3. Entscheid für Erneuerungsvariante (Modernisierung in Etappen, Gesamtmodernisierung, Modernisierung und Erweiterung oder Abbruch und Ersatzneubau).

**Etappe 1****Modernisierung der Gebäudehülle sowie Erweiterung der Wohnfläche durch Ausbau der Scheune (2006 bis 2008)**

- Ausbau der Scheune zu einem Wohnhaus, dadurch Erweiterung der Wohnfläche.
- Wärmedämmung:  
Dach U-Wert: 0,12 W/m<sup>2</sup>k
- Fassaden U-Wert: 0,14 W/m<sup>2</sup>k
- Scheune sowie Bodendämmung U-Wert: 0,19 W/m<sup>2</sup>k.
- Ersatz der Fenster U-Wert: 1,2 W/m<sup>2</sup>k.
- Installation einer Solarthermie Anlage 20 m<sup>2</sup> zur Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung (Typ Soltop Strativari mit einem 2 200 Liter Speicher).

Anmerkung: Der alte Wohnteil wird in dieser Etappe noch nicht modernisiert, bleibt aber bewohnt.

**Etappe 2****Ersatz Ölheizung durch eine Luft-Wärmepumpe (2015)**

- Wegen der grossen Wohnfläche entscheidet sich die Bauherrschaft für den Einbau einer zusätzlichen Wohnung. Diese Wohneinheit (ursprüngliche Wohnung der Bauernfamilie) wird gedämmt und die Ölheizung durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe ersetzt.
- Der neu verfügbare Raum im Keller wird zu einem grosszügigen Bad mit Sauna und Dampfbad ausgebaut und zu der Energiebezugsfläche nach den Modernisierungsmassnahmen dazugerechnet.

- Die umzubauende Wohnung befindet sich im Rohbau und wird nicht beheizt.
- U-Wert Kellerboden: 0,18 W/m<sup>2</sup>K

**Modernisierung Wohnung mit Innendämmung (2018 bis 2019)**

- Die Wohnung wurde komplett ausgehöhlt, d. h. sämtliche Verkleidungen der Wände und Decken wurden entfernt. Dies war notwendig, um eine lückenlose Innendämmung anzubringen. So konnten sämtliche Wärmebrücken bei Böden, Wänden und Decken nahezu vermieden werden.
- Nur die Blindböden, welche früher für den Schallschutz mit Schlacke gefüllt wurden, tragen zu einer kleinen Wärmebrücke bei. Es wurde eine speziell für diese Anwendung entwickelte

**VERGLEICH VORHER | NACHHER PRO JAHR**

	Wohnung 3 Personen		
	Vor Sanierung	Etappe 1: 2006 bis 2008	Etappe 2: 2017 bis 2021
	<b>Kauf 2005</b>	<b>Gebäudehülle: 2008</b>	<b>Heizungsersatz: 2021</b>
	Altbaute	Hauptwohnung, modernisiert, Solarthermie- Anlage 20 m <sup>2</sup>	Mietwohnung, modernisiert, Keller ausgebaut
Verbrauch Heizen/Warmwasser	38 114 kWh	36 108 kWh	10 000 kWh
Verbrauch Strom	5 500 kWh	6 500 kWh	12 000 kWh
WP Anteil Erneuerbar	0 kWh	0 kWh	18 000 kWh
Solarthermieertrag	0 kWh	8 000 kWh	10 000 kWh
<b>Total</b>	<b>43 614 kWh</b>	<b>50 608 kWh</b>	<b>50 000 kWh</b>
Energiebezugsfläche	162 m <sup>2</sup>	632 m <sup>2</sup>	708 m <sup>2</sup>
Energieverbrauch	261 kWh/m <sup>2</sup>	67 kWh/m <sup>2</sup>	31 kWh/m <sup>2</sup>
Anteil Erneuerbare EBF	0 kWh/m <sup>2</sup>	13 kWh/m <sup>2</sup>	40 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Total Energieverbrauch</b>	<b>261 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>80 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>71 kWh/m<sup>2</sup></b>
CO <sub>2</sub> -Emissionen (0,298kg/kWh) pro m <sup>2</sup> EBF	77,77 kg/m <sup>2</sup>	20,08 kg/m <sup>2</sup>	9,26 kg/m <sup>2</sup>
<b>Energiebezugsfläche (für den Vergleich nehmen wir die Bezugsgrösse der Altbaute)</b>	<b>167 m<sup>2</sup></b>	<b>167 m<sup>2</sup></b>	<b>167 m<sup>2</sup></b>

GEAK Klasse Gesamtenergie	<b>F</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
<b>Total CO<sub>2</sub>-Emissionen bei 167 m<sup>2</sup> EBF</b>	<b>12 997 kg</b>	<b>3 354 kg</b>	<b>1 546 kg</b>
<b>Anzahl Bäume (nach Königsweg e+)</b>	<b>1 040</b>	<b>268</b>	<b>124</b>
<b>In Prozent</b>	<b>100 %</b>	<b>26 %</b>	<b>12 %</b>



© URS HANSELMANN

Etappe 2: Modernisierung Einliegerwohnung. Empfehlung: Für das Einlegen der Rohre und Elektroinstallationen sind diese auf der warmen Seite der Wärmedämmung einzufräsen und die Rohre einzukleben. So wird vermieden, dass die Rohre auf der kalten Seite sind und Kondensat verursachen können.



© URS HANSELMANN



Ausgangslage: Wohnzimmer der Einliegerwohnung vor dem Umbau.

## MERKBLÄTTER

Die Technische Kommissionen Solar/Energie von Gebäudehülle Schweiz hat verschiedene Merkblätter zum Thema «Energetische Sanierungen» erstellt. Diese stehen zum Download bereit via Website [gebäudehülle.swiss](http://gebäudehülle.swiss) oder untenstehendem QR-Code.



Präsentation  
«Königsweg e+»  
(nur mit LOGIN)



MB «Energieeffiziente Bauweise»



Broschüre  
«Königsweg e+»



MB «Dachmodernisierung im Steildach | Steildachaufbauten»



Tool «Dämmen statt malen»



MB «Sanierung Kompaktfassade»



Etappe 2: KWL Komfortlüftung auch bei Altbaumodernisierung möglich.



Wärmedämmung gewählt. Diese weist einen exzellenten Lambda-Wert von 0,024 W/mK aus. So konnte mit einem minimalen Wohnraumverlust von 10 cm ein U-Wert von 0,193 W/m<sup>2</sup>K erreicht werden, was wiederum den Erhalt eines Förderbeitrages vom Bund möglich machte.

- U-Wert Wand: 0,193 W/m<sup>2</sup>K

#### **Broschüre Königsweg e+**

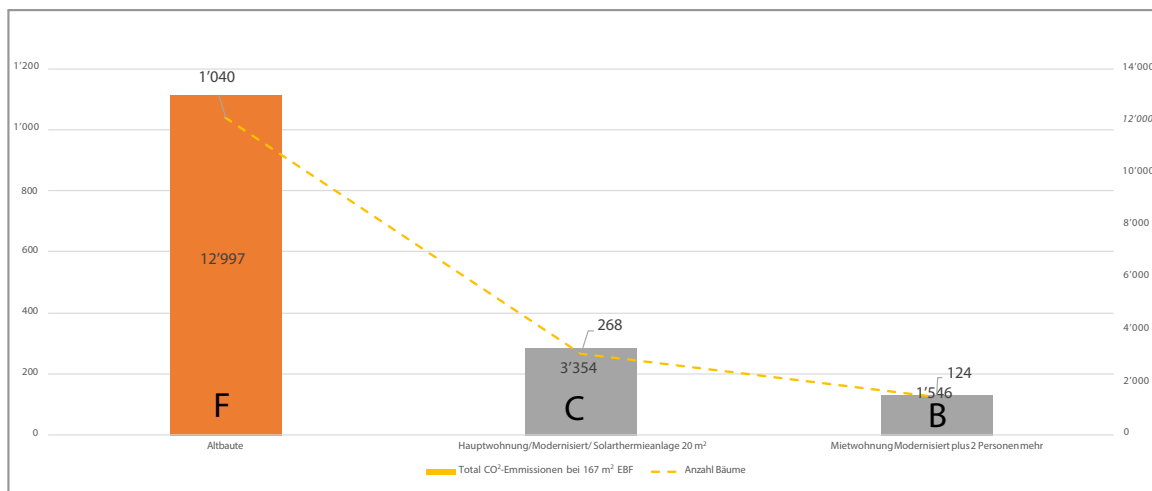
Ein wichtiges Instrument als Unterstützung für die ganze Gebäudemodernisierung ist die Broschüre «Königsweg e+» von Gebäudehülle Schweiz. Sie zeigt

konkret die einzelnen Schritte auf. Gerade die Modernisierung dieses Bauernhauses aus dem Jahr 1906 hat gezeigt, wie wichtig es ist, die einzelnen Etappen so zu planen, dass es im Gesamten einen Sinn ergibt. Eine falsche Reihenfolge der Etappen wäre nicht zielführend und zu kostenintensiv. Wie auch in der Broschüre wird die Verminderung vom CO<sub>2</sub>-Ausstoss in Bäumen gerechnet. Mit dieser Methode kann einfach aufgezeigt werden, was die einzelnen Einsparungen bringen bis schlussendlich die CO<sub>2</sub>-Bilanz gebäudetechnisch positiv ausfällt.

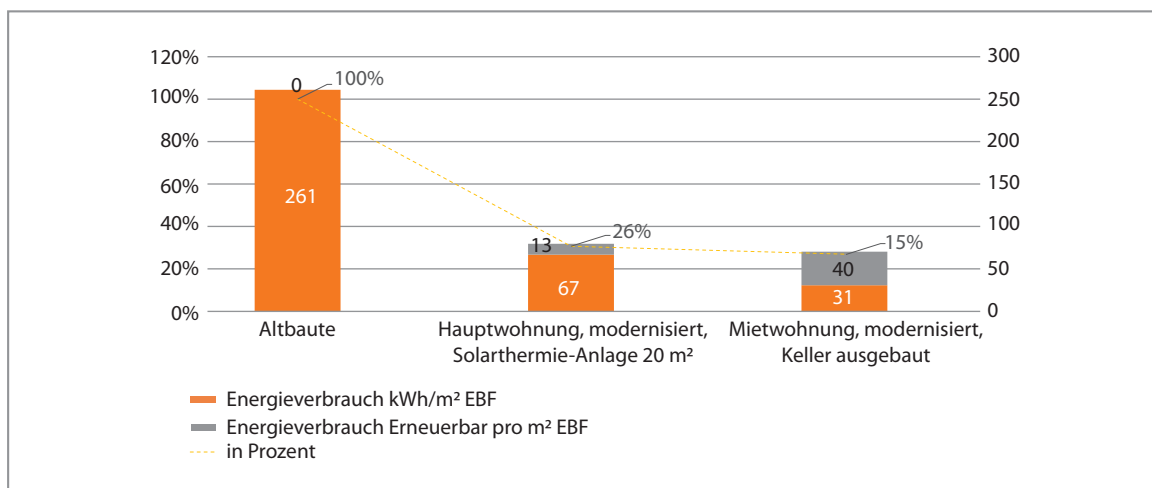
*Isabel Morollón  
Redaktorin GEBÄUDEHÜLLE*

*Urs Hanselmann  
Projektleiter Technik  
Gebäudehülle Schweiz*

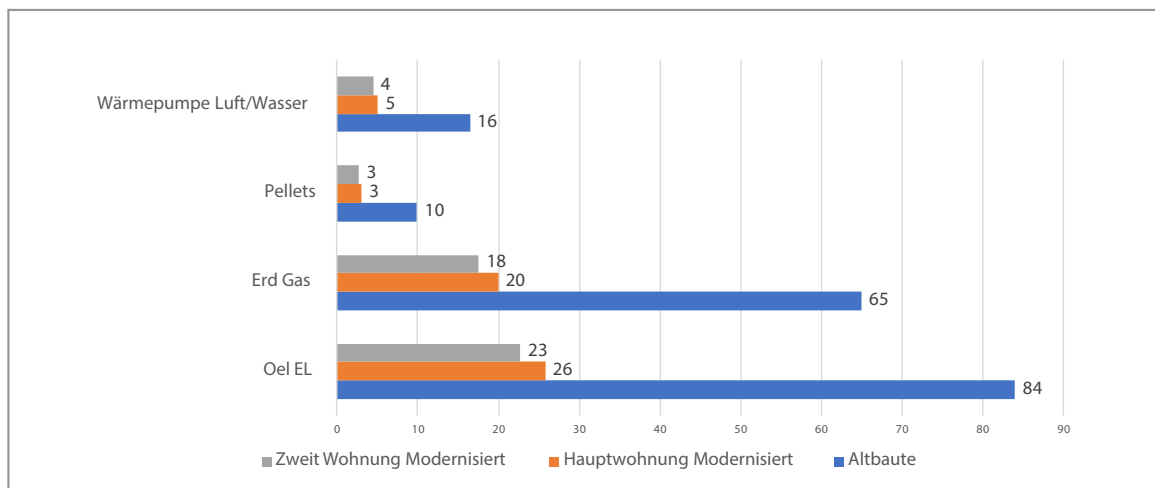
GRAFIK 1: TOTAL CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN IM JAHR BEI EINER EBF VON 167 QUADRATMETERN



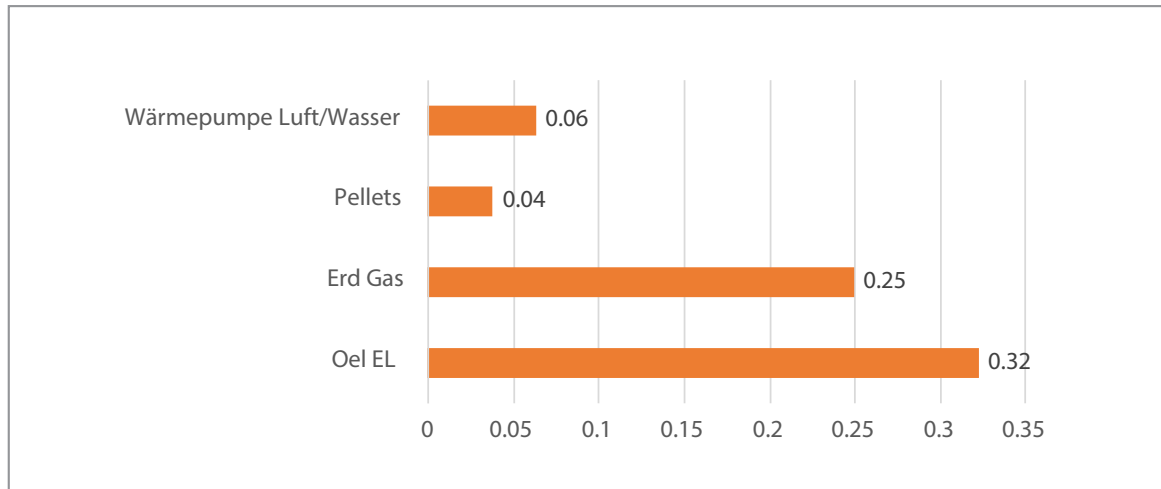
GRAFIK 2: EFFIZIENZ GESAMTENERGIE PRO QUADRATMETER EBF



GRAFIK 3: TREIBHAUSGASEMISSIONEN IN KG CO<sub>2</sub> PRO QUADRATMETER EBF.



GRAFIK 4: TREIBHAUSGASEMISSIONS-KOEFFIZIENT KG/KWH.



GRAFIK 5: AUFBAU KELLERBODEN.

