

# ALTERNATIVE WEGE ZUM NULLENERGIEHAUS



DER SCHWERPUNKT DER BAUFORSCHUNG LAG IN DER VERGANGENHEIT VOR ALLEM IM BEREICH DES NEUBAUS. DA ALLERDINGS NAHEZU DREI VIERTEL DER GEBÄUDE VOR 1990 ERRICHTET WURDEN, DARF DIE SANIERUNG DER BESTANDSOBJEKTE NICHT VERNACHLÄSSIGT WERDEN.

Zwischen den Jahren 2009 und 2012 lag die Sanierungsquote in Salzburg unter 1,0 %, also deutlich niedriger als die angestrebte Quote von 3 %. Diese Ausgangssituation zeigt einerseits zukünftige Potenziale für die Bauwirtschaft auf und veranschaulicht andererseits, dass es

neue Wege und Zugänge zum gesamtgesellschaftlichen Bauen braucht.

Dieser Gedanke wurde mit dem Projekt „Alternative Wege zum Nullenergiehaus“ im Bundesland Salzburg aufgegriffen. Im Zuge des Förderprogramms „Trans4Tec“ des Landes Salzburg kam es zur Zusammenarbeit zwischen der FH Salzburg – Forschungsbereich „Smart Building und Smart City“ und Vertretern der gesamten Salzburger Bauwirtschaft, der Architektenkammer für Oberösterreich und Salzburg und zwei Softwareherstellern im Bereich Energieausweise und Datenbanken. Es wurden gemeinsam Forschungsziele in den Themengebieten Sanierung und Energieeinsparung festgelegt. Die

Ergebnisse des Projektes gelangten über die Kooperationspartner zu den einzelnen Unternehmen und wurden in Workshops und Informationsveranstaltungen veröffentlicht, um den Wissenstransfer in die Salzburger Bauwirtschaft zu gewährleisten. Als kleiner Auszug der Vielzahl an Forschungsergebnissen wird die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen in diesem Folder dargestellt.

**Den umfassenden Endbericht vom Projekt „Alternative Wege zum Nullenergiehaus“ finden Sie hier:**

Hier geht's zum Endbericht. →



<sup>1</sup> Oberhuber A., Denk D. (2014) Zahlen, Daten, Fakten zu Wohnungspolitik und Wohnungswirtschaft in Österreich, BMWFJ, Wien

<sup>2</sup> Wirtschaftskammer Österreich (2015): Schwarzer: Erfolgsmodell Sanierungsoffensive ausbauen statt kürzen, [https://www.wko.at/Content.Node/iv/presse/wkoe\\_presse/presseaussendungen/pwk\\_601\\_15\\_Schwarzer:-Erfolgsmodell-Sanierungs-offensive-au.html](https://www.wko.at/Content.Node/iv/presse/wkoe_presse/presseaussendungen/pwk_601_15_Schwarzer:-Erfolgsmodell-Sanierungs-offensive-au.html)

# SANIEREN ALS LUKRATIVE INVESTITION

BETRACHTET MAN DIE GEBAUTE UMWELT, FINDET MAN VIELE ÄHNLICHE BAUWEISEN UND BAUFORMEN. MIT HILFE DER ANALYSE DES GEBÄUDEBESTANDES WURDEN PROTOTYPISCHE MUSTERGEBÄUDE ENTWICKELT.

nierungen entwickelt. Zusätzlich wurden Berechnungen unter Berücksichtigung von Haustechnikzusatzsystemen (Solarthermie, Photovoltaik und Lüftungsanlagen) durchgeführt. In Summe ergibt dies 3.840 Varianten für die wirtschaftliche Betrachtung der Sanierungsmaßnahmen. Bezieht man die Umweltkosten mit ein, verdoppelt sich die analysierte Anzahl auf 7.680 Varianten.

Für das standardisierte Einfamilienhaus wird in Folge die Wirtschaftlichkeit von ausgewählten Sanierungsmaßnahmen aufgezeigt (siehe Abbildung 3 und 4).

**24 Bautechnikvarianten x 8 Haustechnikvarianten = 192 Varianten**

Die umfangreiche Darstellung sämtlicher Varianten findet sich im Endbericht „Alternative Wege zum Nullenergiehaus“.

Grundlage waren unsanierte Gebäude mit einem Baustandard aus den 1970er/80er-Jahren. Mit Hilfe von dynamischen Amortisationsrechnungen wurde für die Mustergebäude ermittelt, wann sich welche Sanierungsmaßnahmen rechnen und welcher monetäre Überschuss 30 Jahre nach der Investition (= Kapitalwert) durch die Energieeinsparung erzielt werden kann. Für die vier Mustergebäude wurden jeweils 24 bautechnische und acht haustechnische Varianten für mögliche Sa-

**FACTS**  
 Zinssatz: **2,25 % p. a.**  
 Energiepreissteigerung: **2,50 % p. a.**

Investitions- und Instandhaltungskosten analog Energieberatung Salzburg (GEQ EBS)

Abb. 2: Berechnungsrahmenbedingungen

VARIANTE	FENSTERTAUSCH	OBERSTE GESCHÖSSDECKE	AUSSENWAND WÄRMEDÄMMVERBUND-SYSTEM (WDVS)
<b>0 (nur Haustechnik)</b>	x	x	x
<b>F (Fenster)</b>	✓	x	x
<b>OGD18</b>	x	18 cm	x
<b>F + WDVS20</b>	✓	x	20 cm
<b>F + WDVS20 + OGD18</b>	✓	18 cm	20 cm

Abb. 3: Dargestellte Bautechnik-Varianten

## ERGEBNISSE OHNE UMWELTKOSTEN

In Abhängigkeit von Sanierungsausmaß und Heizungssystem ergeben sich erhebliche Unterschiede, ob sich die Investition nach einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren bezahlt macht. Die Analyse der unterschiedlichen Sanierungsvarianten

zeigt, dass **die meisten Sanierungsmaßnahmen einen positiven Kapitalwert aufweisen**. Wird eine umfangreiche Sanierung durchgeführt (Erneuerung der Heizungsanlage, Dämmung der obersten Geschosßdecke und Außenwand sowie

4 Gebäudetypen

x

24 Bautechnikvarianten

x

8 Haustechnikvarianten

x

5 Haustechnik-Zusatzsysteme

=

**3.840** untersuchte Varianten

Fenstertausch), spart man dadurch am meisten ein. Nur bei kostenintensiven Einzelmaßnahmen in Kombination mit einem teuren Energieträger kann es dazu kommen, dass ein negativer Kapitalwert erreicht wird (siehe Abbildung 5).

## Zusammenfassung

Sanierung steigert nicht nur den Wohnkomfort, sondern ist auch als sicheres Investment anzusehen. **Durch die eingesparte Energie ist bei einer umfangreichen Sanierung die Verzinsung des eingesetzten Kapitals um etwa 4 % höher als bei einem gewöhnlichen Sparbuch bei derzeitigem Zinsniveau.** Attraktivere Möglichkeiten für die Geldanlage mit gleich hoher Sicherheit des Geldrückflusses sind am Markt kaum zu finden.

In Abbildung 6 sind die Kapitalwertentwicklungen über 30 Jahre für 5 verschiedene Sanierungsmaßnahmen am Beispiel einer Luft/Wasser-Wärmepumpe dargestellt. Dabei ist für unterschiedliche Sanierungsvarianten ersichtlich, wie der Rückfluss des eingesetzten Kapitals über die Jahre geschieht und welcher Kapitalwert daraus resultiert. Am Beispiel der Vollsaniierung (Heizung, Fenster, Außenwand und oberste Geschosßdecke) ergibt sich, dass mit einem Investment von ca. 60.000 Euro nach 30 Jahren ein positiver Kapitalwert von ca. 65.000 Euro erreicht wird. **Unter den getroffenen Annahmen bedeutet dies, dass nicht nur der aufgenommene Kredit rückbezahlt werden kann, sondern auch ein erheblicher Gewinn durch die Investition erzielt wird.** Insgesamt zeigt sich anschaulich, dass sich eine umfangreiche Sanierung mit höheren Investitionsvolumen im Laufe der Zeit am meisten rentiert.

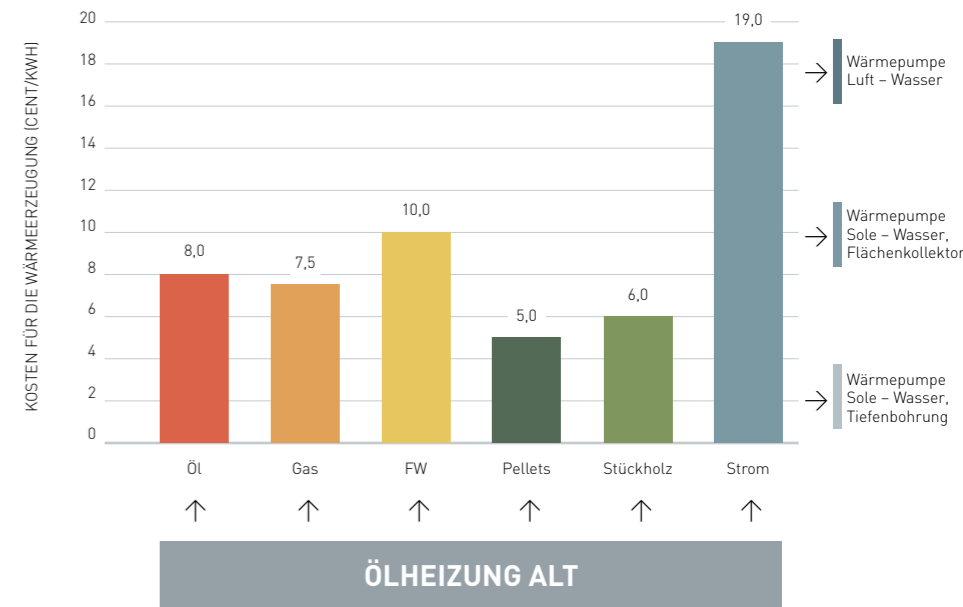


Abb. 4: Haustechnik-Varianten mit Energiekosten

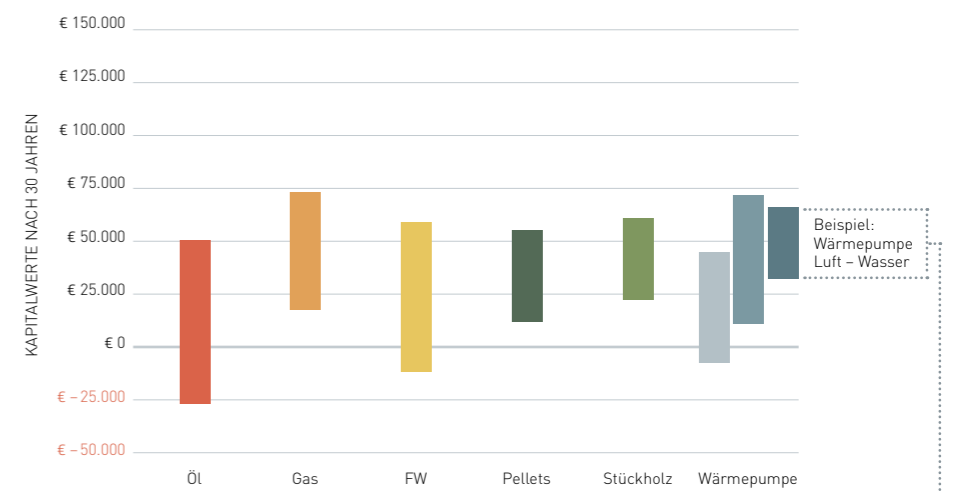


Abb. 5: Kapitalwert nach 30 Jahren bei ausgewählten Sanierungsvarianten und Heizungstausch

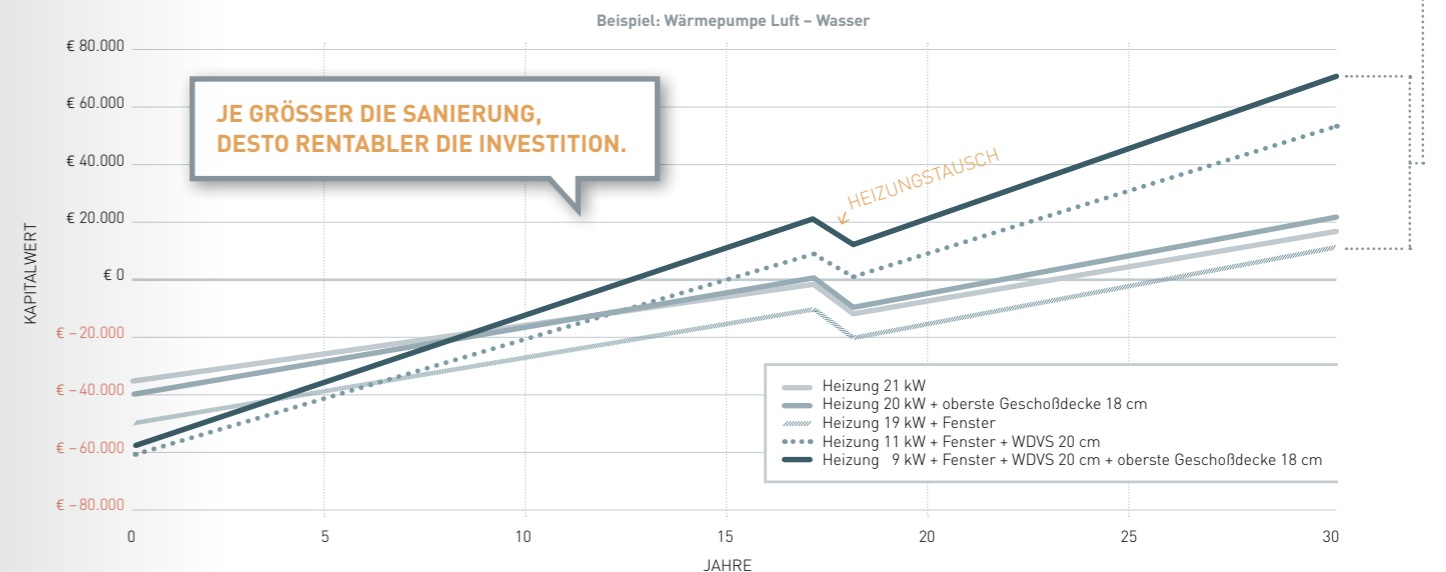


Abb. 6: Kapitalwert ausgewählter Sanierungsvarianten

# ERGEBNISSE MIT UMWELTKOSTEN

Neben den üblichen betriebswirtschaftlichen Überlegungen unter Berücksichtigung der Energiekosten wurde auch der Einfluss von Umweltkosten in die Analyse aufgenommen. Umweltkosten zeigen auf, welche Schäden durch den Einsatz erneuerbarer oder fossiler Energieträger je kWh Endenergie verursacht werden. Berücksichtigt werden dabei die Schäden durch Luftschadstoffe und Treibhausgase.

Bei Berücksichtigung der Umweltkosten und somit der Kosten, die von der Gesellschaft durch die Schäden von Luftschadstoffen und Treibhausgasen getragen werden müssen, zeigt sich umso mehr, dass sich Sanierungsmaßnahmen rechnen. Die größte Veränderung im Vergleich zu einer rein betriebswirtschaftlichen Betrachtung gibt es bei Heizungssystemen mit Wärmepumpen.

Entscheidend hierfür sind die geringen Umweltkosten für Strom in Österreich auf Grund des hohen Anteils von Wasserkraft und anderen erneuerbaren Energieträgern. Der Kapitalwert nach 30 Jahren ist mit Ausnahme der Kombination Erneuerung der Ölheizung und Fenstertausch stets positiv (siehe Abbildung 7).

## Zusammenfassung

Werden auch diese gesellschaftlich relevanten Umweltkosten miteingerechnet, gibt es nur noch eine Kombination aus Heizungsart und Sanierungsmaßnahme, welche einen negativen Kapitalwert aufweist. Alle anderen Kombinationen erreichen positive Kapitalwerte nach 30 Jahren.

**Folglich wirken sich Sanierungsmaßnahmen kurzfristig und langfristig positiv auf das eingesetzte Kapital und die Gesellschaft aus.**

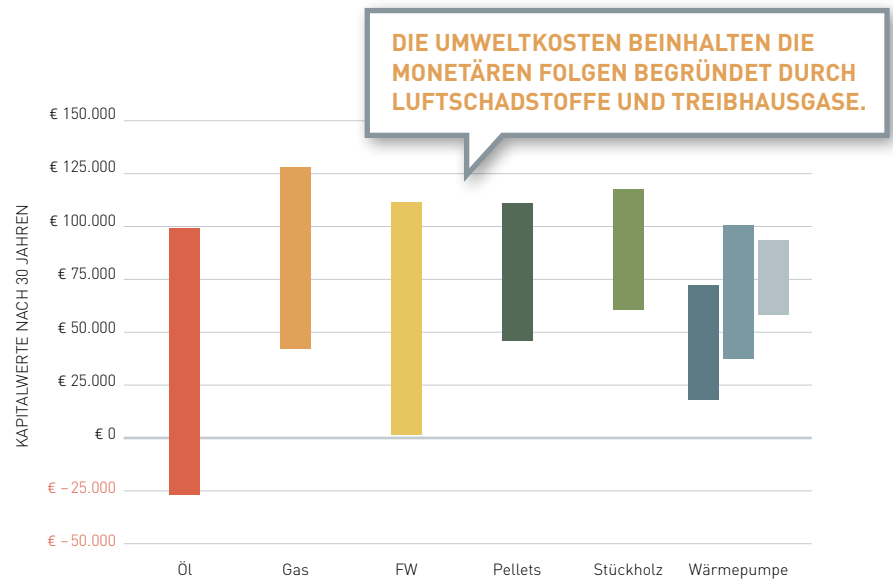


Abb. 7: Kapitalwert bei ausgewählten Sanierungsvarianten und Heizungsaustausch unter Berücksichtigung der Umweltkosten

**„SANIEREN STELLT EINE SINNVOLLE INVESTITION FÜR UNS HEUTE UND ZUKÜNFTIGE GENERATIONEN DAR.“**

Die Fachhochschule Salzburg – Forschungsbereich „Smart Building und Smart City“ bedankt sich bei den Kooperationspartnern:

- Landesinnung Bau 
- gizmocraft, design and technology GmbH 
- Holzbauwirtschaft/ Holzbauinnung 
- Innovations- und Technologietransfer Salzburg GmbH 
- Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für OÖ und SBG 
- Land Salzburg – Energieberatung 
- Zehentmayer Software GmbH 

Die Inhalte dieser Veröffentlichung sind im Rahmen des Projektes „Alternative Wege zum Nullenergiehaus“, Trans4Tec, Land Salzburg entstanden.



Trans4Tec



## KONTAKT:

Fachhochschule Salzburg | Forschungsbereich Smart Building und Smart City

Projektleiter: DI Markus Leeb  
 markus.leeb@fh-salzburg.ac.at  
 Tel.: 0-50-2211-2703