

Wirtschaftlichkeit von Sanierungen im mehrgeschossigen Wohnbau

Wie wirtschaftlich ist eine umfassende energetische Sanierung tatsächlich? Am Beispiel eines kleinen Mehrwohnungshauses in Vorarlberg wurden 96 Sanierungsvarianten – von Hüllqualität über Wärmeversorgung bis zu PV- und Lüftungssystemen – systematisch analysiert. Die Ergebnisse zeigen: Höhere energetische Standards sind nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern können sich auch finanziell rechnen.

Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wurde für das kleinere der beiden Mustergebäude im österreichischen Forschungsprojekt SüdSan (2022-2026) durchgeführt. Das Gebäude hat nach der Sanierung 6 Wohneinheiten und rund 350 m² Wohnnutzfläche.

Die Annuitätenberechnung über 30 Jahre auf der Grundlage detaillierter Energiebedarfsberechnungen mit PHPP und realer Kostendaten zeigt: Selbst ohne Förderung und unter konservativen Annahmen kann eine hochwertige Sanierung zu geringeren Gesamtkosten und einer niedrigeren „Warmmiete“ führen.



@Walser Fotografie

Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wurde in 5 Schritten durchgeführt:

1. Festlegung der zu untersuchenden Sanierungsvarianten
2. Automatisierte Energiebedarfsberechnung als Verbrauchsprognoseberechnung mit PHPP
3. Kostenschätzungen auf Basis abgerechneter Kosten bzw. Angebotsdaten aus Modellvorhaben in Vorarlberg
4. Automatisierte Wirtschaftlichkeitsberechnungen nach der Annuitätenmethode
5. Analyse der Ergebnisse

1. Sanierungsvarianten

Für die Sanierung des Beispielgebäude wurden unterschiedliche energetische Qualitäten und verschiedene Energiekonzepte betrachtet. Differenziert wurden sowohl die Qualität der thermischen Gebäudehülle als auch Lüftungs-, Haustechnik- sowie PV-Systeme. Durch die Kombination ergaben sich 96 Sanierungsvarianten – siehe Abbildung 1.

Wärmeerzeuger: Untersucht wurden Varianten mit Luftwärmepumpe, mit Sole-Wärmepumpe oder mit Fernwärme

Wärmeverteilung: Als Wärmeverteilungssysteme wurden ein Vierleitersystem mit dezentralen Frischwasserstationen, ein Vierleitersystem mit Zirkulation sowie zentrale Wärmebereitstellung für Raumheizung + dezentrale Elektroboiler (Untervarianten mit Elektroboiler mit PV-Überschussnutzung oder mit bestehenden Elektroboiler) berücksichtigt.

Lüftung: Als Standardlösung wurde eine Abluftanlage untersucht, die in Mehrwohnungsgebäuden in der Regel erforderlich ist, um innenliegende Nassräume zu be- und entlüften. Alternativ wurde eine kontrollierte Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung betrachtet.

Variable		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	Variante 6	Variante 7	Variante 8
Hüllqualität	Bezeichnung	klimaaktiv Mindestanforderung	OIB23						
	Außenwand	0,167 W/(m²K)	0,255 W/(m²K)						
	Schrägdach	0,136 W/(m²K)	0,136 W/(m²K)						
	Kellerdecke	0,562 W/(m²K)	0,652 W/(m²K)						
	Fenster	U _f 1,02; U _g 0,50 g 54%; ψ 0,04	U _f 1,02; U _g 0,50; g 54%; ψ 0,04						
	Dachfenster	U _f 1,55; U _g 0,60; g 49%; ψ 0,04	U _f 1,55; U _g 0,60; g 49%; ψ 0,04						
	n ₅₀	0,79 h ⁻¹	0,79 h ⁻¹						
Lüftung	Abluft	WRG							
Haustechnik	Sole-WP 2+2-Leiter	Luft-WP 2+2-Leiter	Luft-WP PV-Boiler	Luft-WP Boiler Bestand	Sole-WP PV-Boiler	FW 4-Leiter	FW PV-Boiler	FW Boiler Bestand	
PV	ohne	12 kWp PV	12 kWp PV 10 kWh Batterie						
Förderung	ohne	mit							
Preissteigerung	normal	gering	hoch						

Abkürzungen: klimaaktiv Mindestanforderung = Mindestanforderung der klimaaktiv-Gebäudedeklaration für Sanierungen, OIB23 = Mindestanforderung der OIB-Richtlinie 6 2023 für größere Renovierungen, WRG = Wärmerückgewinnung, WP = Wärmepumpe, 2+2-Leiter = Vierleitersystem mit dezentralen Frischwasserstationen, PV-Boiler = Elektroboiler mit PV-Überschussnutzung, Boiler Bestand = bestehende Elektroboiler, FW = Fernwärme Heizwerk erneuerbar, 4-Leiter = Vierleitersystem mit Zirkulation, PV = Photovoltaik

Abbildung 1: Matrix der untersuchten Sanierungsvarianten

2. Verbrauchsprognoseberechnungen

Für alle Varianten wurden mithilfe des Berechnungsprogramms PHPP die benötigte Endenergie sämtlicher Anwendungen sowie der gesamte PV-Ertrag automatisiert berechnet. Die Berechnungen basieren auf dem Meteonorm-Klimadatensatz für den Standort Bludenz und berücksichtigen die reale Verschattungssituation des Gebäudes. Wärmebrücken wurden pauschal über einen U-Wert-Zuschlag von $0,025 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ für die gesamte thermische Gebäudehülle angesetzt. Zur Abschätzung des PV-Eigenverbrauchs wurde ein von der Universität Innsbruck entwickeltes Tool in PHPP integriert.

Um den Energieverbrauch möglichst realistisch zu prognostizieren, wurden folgende Randbedingungen festgelegt:

- 22,5 °C Raumtemperatur
- 30 % höherer Warmwasserbedarf gegenüber dem PHPP-Standardwert von 25 Litern pro Person und Tag
- 10% zusätzliche Verschattung aller Fenster im Winter (übliche „Fehlnutzung“)

(Siehe dazu auch den Beitrag „Verbrauchsprognoseberechnung“)

3. Investitionskosten

Als Grundlage für die Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden die Investitionskosten aller Sanierungsvarianten ermittelt. Die Kosten der thermischen Gebäudehülle enthalten die energetischen Sanierungskosten für das Keller-, Erd- und Obergeschoss sowie die Neuerrichtung der thermischen Hülle im Dachgeschoss. Die Kosten der Haustechnik enthalten die energierelevanten Kosten für die Raumheizung, Trinkwarmwasserbereitung, Lüftung, das PV-System sowie die Elektro-, Mess- und Regeltechnik. Nicht berücksichtigt sind die Kosten für allgemeine Erhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten, die in allen Sanierungsvarianten gleich sind.

Die Investitionskosten der folgenden Komponenten variieren aufgrund unterschiedlicher energetischer Qualität bzw. verschiedener Haustechniksysteme:

- Außenwanddämmung
- Fenster
- Dämmung Dach
- Dämmung Kellerdecke
- Lüftungssystem (Abluft, Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung)
- Wärmeerzeuger
- Wärmespeicher
- Wärmeverteilsystem
- Wärmeabgabesystem
- PV-System

Die Investitionskosten der thermischen Gebäudehülle und der Haustechnik basieren auf abgerechneten Kosten und Angebotspreisen im Projekt SüdSan (Kostenstand Q1 2023) sowie aus Nachkalkulationen aus dem Jahr 2025. Das Kostenniveau in Vorarlberg gehört zu den höchsten in ganz Österreich. Alle dargestellten Kosten sind Nettokosten.

Abbildung 2 stellt exemplarisch die Investitionskosten aller Sanierungsvarianten ohne Förderung in Abhängigkeit von den CO₂eq-Emissionen dar. Es zeigt sich, dass die Investitionskosten mit steigender Gebäudeeffizienz, d.h. geringeren CO₂eq-Emissionen, ansteigen. Es ist aber auch klar ersichtlich, dass sich die CO₂eq-Emissionen mit geringen investiven Mehrkosten um mehr als die Hälfte verringern lassen. Die thermische Gebäudehülle nach der Mindestanforderung des klimaaktiv-Kriterienkatalogs für Sanierungen (ka Mindest) ist effizienter als die thermische Gebäudehülle nach der Mindestanforderung der OIB-Richtlinie 6 2023 für größere Renovierungen (OIB23), verursacht aber auch geringfügig höhere Investitionskosten.

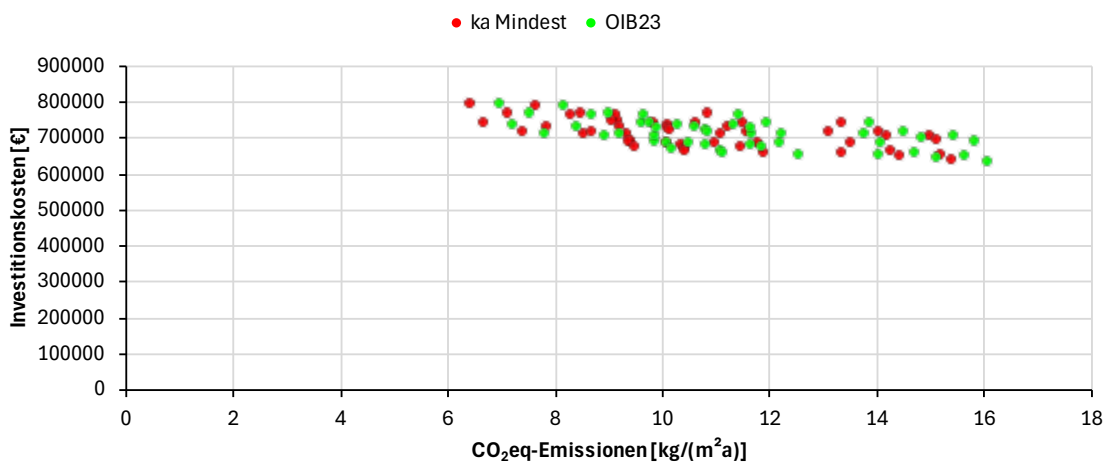


Abbildung 2: Investitionskosten über den CO₂eq-Emissionen – Gruppierd nach Hüllqualität, ohne Förderung. Die Sanierungsvarianten sind für die beiden Hüllqualitäten farblich differenziert dargestellt.

4. Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde nach der Annuitätenmethode durchgeführt. Sie basiert auf folgenden Annahmen und Randbedingungen:

- Betrachtungszeitraum: 30 Jahre, Restwert und Ersatzinvestitionen wurden berücksichtigt
- Nominalzinssatz (Hypothekarzinsen + Abzinsungssatz): 3 % p.a.
- Technische Lebensdauern Bauteile und Komponenten: Detailliertes, differenziertes Modell (z.B. für Sole-WP getrennt nach Aggregat und Sonden)
- Restwerte und Ersatzinvestitionen werden berücksichtigt
- Berücksichtigte Energieanwendungen: Heizung, Warmwasser, Hilfs-, Allgemein- und Haushaltsstrom – letztere beiden werden in allen Varianten identisch angenommen (Allgemeinstrom 2 kWh/(m²_{EBF}*a) und Haushaltsstrom 26 kWh/(m²_{EBF}*a))
- Berechnungen ohne und mit Berücksichtigung von Förderungen

Energiepreise: Die folgenden Energiepreise wurden für die Wirtschaftlichkeitsberechnung verwendet:

- **Fernwärme**
Arbeitspreis: 8,38 ct/kWh
Grundpreis nach Anschlussleistung: 46,93 €/(kW*a)
Grundpreis Messpreis: 179,76 €/a
- **Strombedarf Haushalts- und Allgemeinstrom und E-Boiler**
Arbeitspreis: 19,17 ct/kWh
Grundpreis pro Zählpunkt: 140,42 €/a
(1 Zähler pro Wohneinheit + 1 Allgemeinstromzähler)
- **Strombedarf Wärmepumpe**
Arbeitspreis: 16,11 ct/kWh
Grundpreis: 58,46 €/a
- **PV-Einspeisevergütung**
Monatliche Einspeisevergütung auf Basis des österreichischen Referenzmarktwerts für Photovoltaikstrom [1]
0,89 ct/kWh im Mai bis 12,55 ct/kWh im Jänner

Die Untersuchung erfolgte für drei Preissteigerungsszenarien (gering, mittel, hoch) sowie jeweils mit und ohne Förderung.

Preissteigerungen	gering	mittel	hoch
Inflationsrate	1,5 %	3,0 %	4,5 %
Energiepreis	1,75 %	3,5 %	5,25 %
Grundpreis	1,5 %	3,0 %	4,5 %
Einspeisevergütung	1,75 %	3,5 %	5,25 %

Tabelle: Preissteigerungen in 3 Szenarien

Die wirtschaftlichen Kennwerte werden nachfolgend über die CO₂eq-Emissionen aller Energieanwendungen (Heizung, Warmwasser, Hilfs-, Allgemein- und Haushaltsstrom) dargestellt. Der eigengenutzte PV-Strom ist dabei vom Strombedarf abgezogen. Der eingespeiste PV-Strom ist in der Emissionsbilanz nicht berücksichtigt.

Für die CO₂eq-Berechnung wurden folgende Konversionsfaktoren angesetzt:

- Fernwärme (Heizwerk erneuerbar, OIB-Richtlinie 6 2023): 59 g/kWh
- Strom: Monatswerte zwischen 86 g/kWh (Juni) und 263 g/kWh (Dezember), siehe Beitrag „Warum ist Gebäudeeffizienz besonders im Winter wichtig?“

5. Ergebnisse

Die folgende Abbildung 3 bildet die Annuitäten aller untersuchten Sanierungsvarianten über den CO₂eq-Emissionen für das mittlere Preissteigerungsszenario ab, ohne Förderung. Es zeigt sich: Das wirtschaftliche Optimum ist sehr flach ausgeprägt und liegt zwischen ca. 7,5 und 10 kg CO₂eq-Emissionen/(m²_{EBF}*a). Die effizientere thermische Gebäudehüllqualität (ka Mindest) ist die wirtschaftlichere.

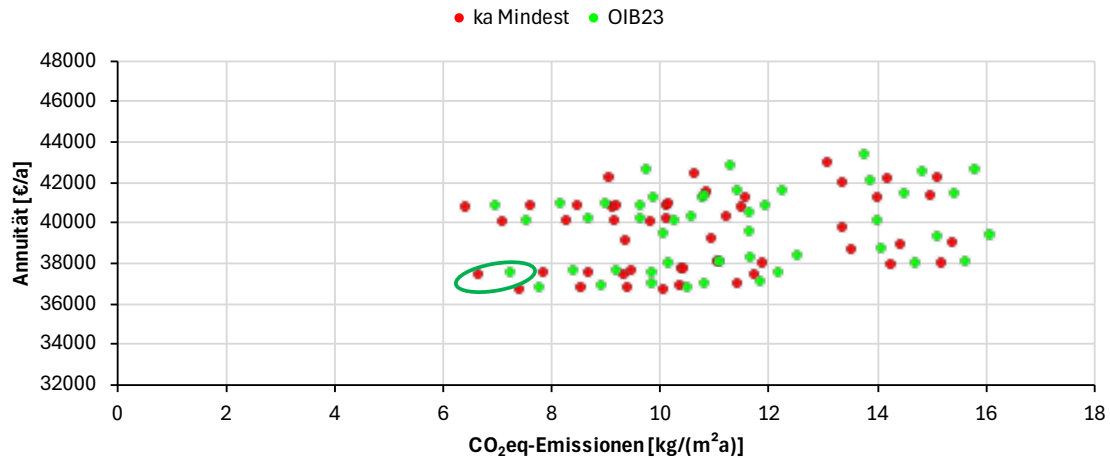


Abbildung 3: Annuität über den CO₂eq-Emissionen – Gruppiert nach Hüllqualität, mittleres Preissteigerungsszenario, ohne Förderung. Die Varianten sind für die beiden Hüllqualitäten farblich differenziert.

Das wird noch deutlicher, wenn die österreichische Bundesförderung von 150 Euro pro m² Wohnnutzfläche [2], welche für die effizientere thermische Gebäudehüllqualität bis 1. Februar 2026 verfügbar war, berücksichtigt wird, wie in Abbildung 4 dargestellt.

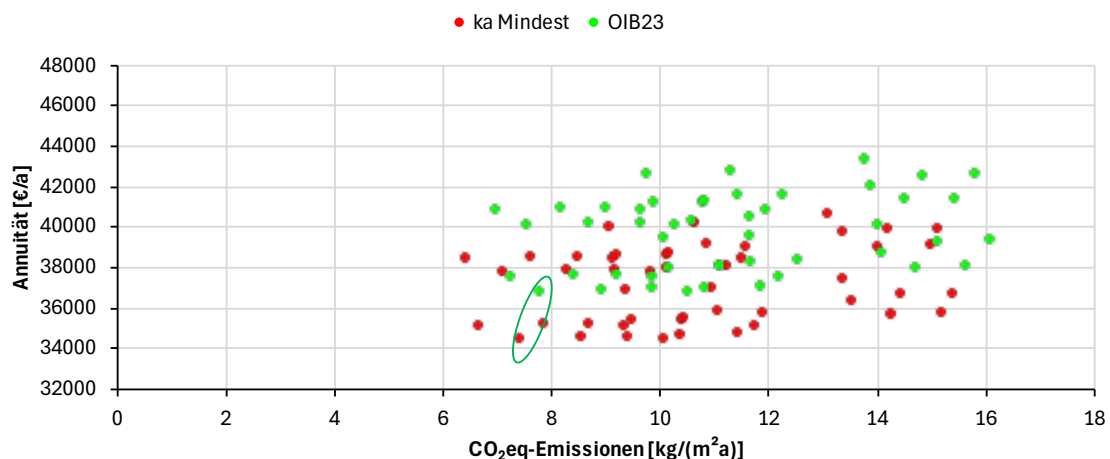


Abbildung 4: Annuität über den CO₂eq-Emissionen – Gruppiert nach Hüllqualität, mittleres Preissteigerungsszenario, mit Förderung

Abbildung 5 zeigt die Annuitäten aller untersuchten Sanierungsvarianten für die unterschiedlichen Haustechniksysteme.

- Die Varianten mit Luft-Wärmepumpe sind wirtschaftlicher als die Varianten mit Sole-Wärmepumpe oder Fernwärme.
- Das Vierleitersystem mit dezentralen Frischwasserstationen hat ähnlich hohe Annuitäten wie das Verteilsystem mit zentraler Wärmebereitstellung für Raumheizung und dezentralen Elektroboilern mit PV-Überschussnutzung.
- Das Verteilsystem mit den bestehenden Elektroboilern ohne PV-Überschussnutzung hat etwas höhere Annuitäten.

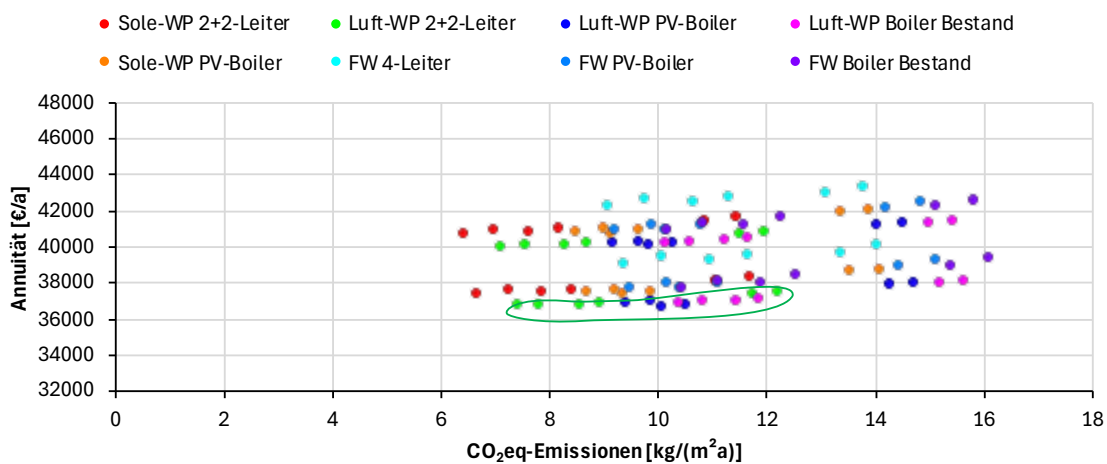


Abbildung 5: Annuität über den CO₂eq-Emissionen – Gruppiert nach Haustechnik, mittleres Preissteigerungsszenario, ohne Förderung

Abbildung 6 stellt die Annuitäten aller untersuchten Sanierungsvarianten dar, farblich differenziert nach PV-Systemen. Es zeigt sich: Die Varianten mit PV sind deutlich wirtschaftlicher als Varianten ohne PV. Die Varianten mit Batteriespeicher sind minimal wirtschaftlicher als die ohne Batteriespeicher.

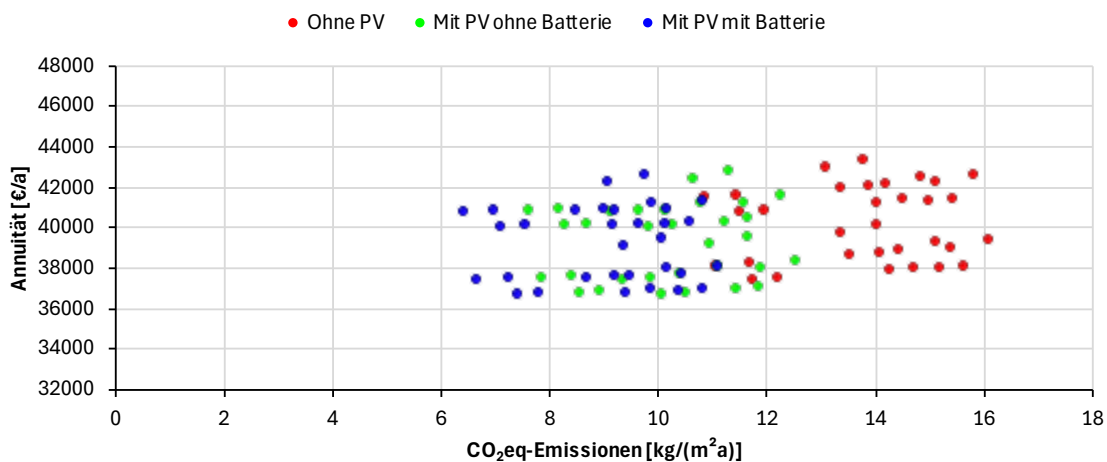


Abbildung 6: Annuität über den CO₂eq-Emissionen – Gruppiert nach PV-System, normales Preissteigerungsszenario, ohne Förderung

Abbildung 7 zeigt die Annuitäten aller untersuchten Sanierungsvarianten, differenziert nach den zwei unterschiedlichen Lüftungssystemen. Die Varianten mit Abluftanlage sind demnach wirtschaftlicher als die mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

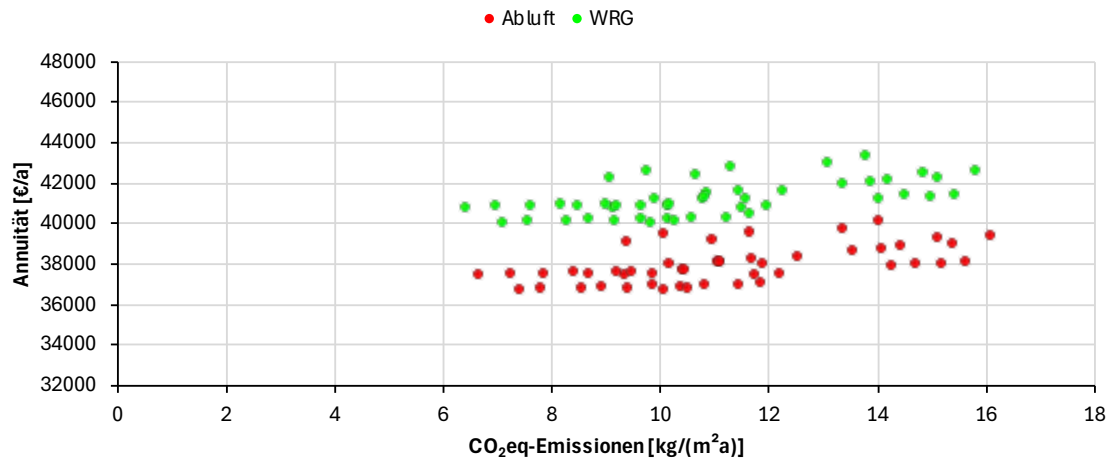


Abbildung 7: Annuität über den CO₂eq-Emissionen – Gruppirt nach Lüftungssystem, normales Preissteigerungsszenario, ohne Förderung

Abbildung 8 und Abbildung 9: Ein Vergleich der Annuitäten aller untersuchten Sanierungsvarianten für das geringe und für das hohe Preissteigerungsszenario ergibt:

- Beim Szenario mit geringen Preissteigerungen verschiebt sich das wirtschaftliche Optimum auf ca. 9,5 und 12 kg CO₂eq-Emissionen/(m²_{EBF}*a).
- Beim hohen Preissteigerungsszenario liegt das wirtschaftliche Optimum bei ca. 7,5 kg CO₂eq-Emissionen/(m²_{EBF}*a).

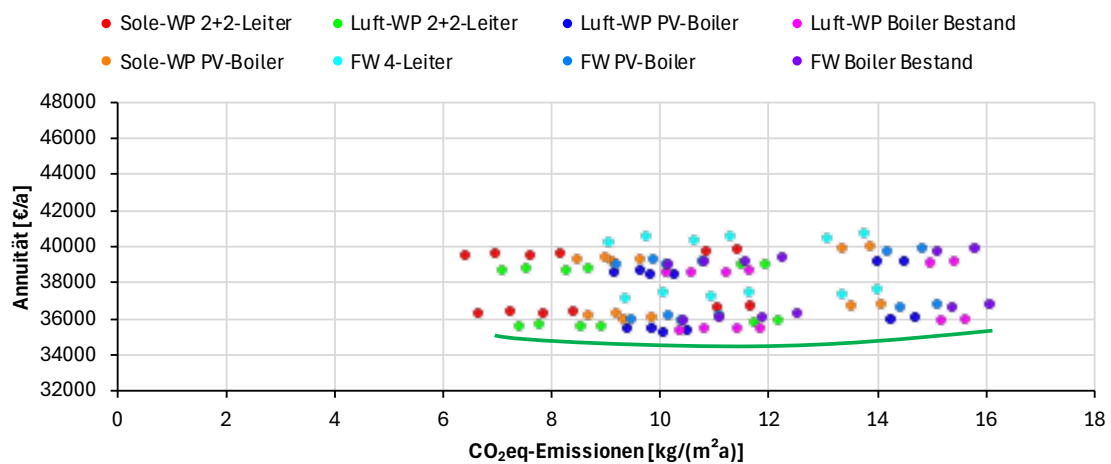


Abbildung 8: Annuität über den CO₂eq-Emissionen – Gruppirt nach Haustechnik, geringes Preissteigerungsszenario, ohne Förderung

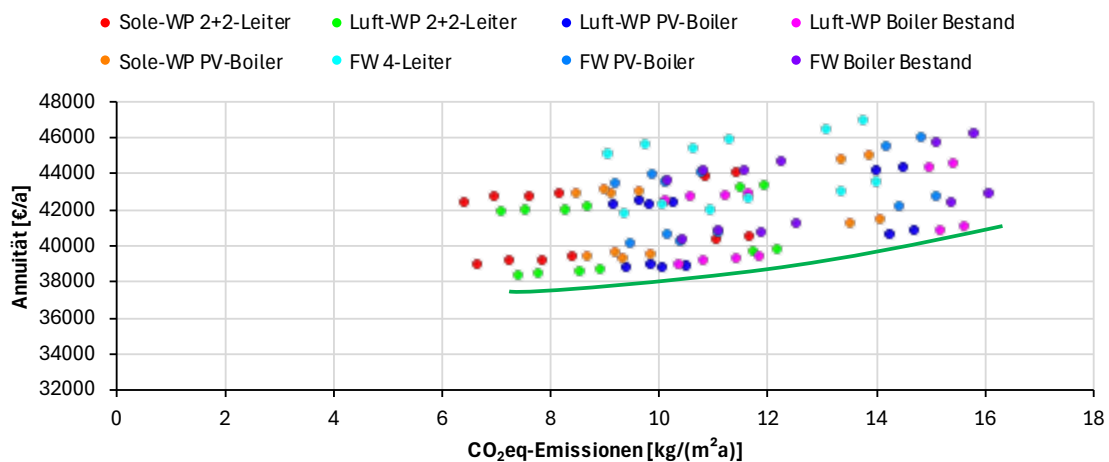


Abbildung 9: Annuität über den CO₂eq-Emissionen – Gr Diagramme.xlsx - Gruppe 8 uppiert nach Haustechnik, hohes Preissteigerungsszenario, ohne Förderung

Fazit

Die Berechnungen zeigen, dass die Sanierung des Beispielgebäudes in einer energetisch hochwertigen Hüllqualität (klimaaktiv Mindeststandard) bereits ohne Förderung wirtschaftlicher ist als eine Sanierung nach den Mindestanforderungen der OIB-Richtlinie 6 (2023). Die Mehrkosten für die höherwertige Ausführung sind vergleichsweise gering und werden durch reduzierte Energiekosten mehr als kompensiert – die „Warmmiete“ fällt dadurch niedriger aus.

Für die Berechnungen wurden bewusst ungünstige Randbedingungen ausgewählt:

1. Das Beispielgebäude ist ein sehr kleines Mehrwohnungshaus, wodurch die spezifischen Kosten der thermischen Sanierung höher sind als bei größeren Gebäuden.
2. Das Investitionskostenniveau in Vorarlberg liegt merklich über dem österreichischen Durchschnitt.
3. Das Energiepreinsniveau in Vorarlberg ist niedriger als im Bundesdurchschnitt.

Die Ergebnisse sind daher in vielen Fällen auf andere Sanierungsprojekte übertragbar:

Hohe energetische Qualitäten sind oft wirtschaftlich.

Dies bedeutet jedoch nicht automatisch, dass auch die Gesamtsanierung finanzierbar ist: Sind die Sanierungsrücklagen unzureichend und besteht ein erheblicher Sanierungsstau, können die Kosten für nicht-energetische Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen so hoch ausfallen, dass die Gesamtmaßnahme trotz wirtschaftlicher Energiesparmaßnahmen nicht realisierbar ist.

Diese Tatsache unterstreicht die Bedeutung des richtigen Zeitpunkts: Umfassende Sanierungen sollten idealerweise nach etwa 40 bis 50 Jahren erfolgen.

Quellen

- [1] illwerke vkw (2026) PV-Einspeisetarif Flex. Verfügbar unter: <https://www.vkw.at/pv-einspeisetarif-flex> (26.02.2026)
- [2] Kommunalkredit Public Consulting (2026) Sanierungsbonus 2026 – Mehrgeschossiger Wohnbau/Reihenhausanlage. Förderung mit 2. Februar 2026 beendet. Verfügbar unter: https://www.sanierungsoffensive.gv.at/fileadmin/user_upload/2026/Infoblatt_Sanierungsbonus_2026_MGW.pdf (26.02.2026)

Impressum

Herausgeber

Energieinstitut Vorarlberg
Fachbereich Bauen und Sanieren
www.energieinstitut.at

Universität Innsbruck
Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften
Arbeitsbereich Energieeffizientes Bauen
Dornbirn und Innsbruck, 2026

Graphik

studio altenried · bernd altenried, jonas altenried
www.almo.de

Die Planungsempfehlungen wurden von 2023 bis 2025 in den Forschungsprojekten SüdSan und PhaseOut erarbeitet, die im Rahmen der 8. Ausschreibung des Programms „Stadt der Zukunft“ des Bundesministeriums für Innovation, Mobilität und Infrastruktur gefördert wurden. Darüber hinaus wurde das Projekt SüdSan auch vom Land Vorarlberg unterstützt.

herausgegeben von



gefördert von

