
Gebäudebericht

Bestand und Sanierungsvarianten

7. Mai 2026

Zusammenfassung

Ziel des Berichts Dieser Bericht dient der transparenten Bewertung des energetischen Ist-Zustands und der vergleichenden Einordnung möglicher Sanierungsvarianten. Ziel ist eine belastbare Entscheidungsgrundlage für technische und wirtschaftliche Prioritäten zu erzeugen.

Aufbau des Berichts

1. Bestand: Gebäudedaten, U-Werte und energetische Ausgangslage.
2. Wirtschaftlichkeit: Investitionskosten, Sanierungsfahrplan und Leitvariante nach Eco-Score.
3. Variantenvergleich: tabellarische Kennzahlen und Diagramme zu Energiebedarf, Endenergie und Effizienz.
4. Methodik: Hinweise zu Datengrundlage, Annahmen und Berechnungslogik.

Betrachtete Sanierungsvarianten

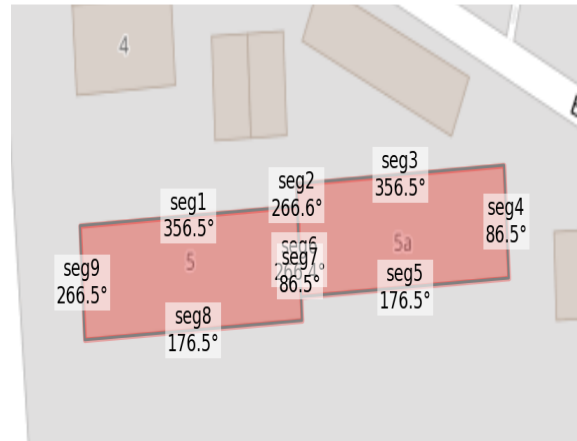
Die Sanierungsvarianten sind aufgebaut nach einer systematischen Kombination von Bauteil-Sanierungen (Wand, Dach, Boden, Fenster) und Erzeuger-Varianten (z.B. Wärmepumpen, Pelletkessel). Durch dieses Vorgehen lassen sich wirtschaftliche Entscheidungen treffen und den Einfluss einzelner Maßnahmen auf die energetische Performance bewerten.

Hüllvarianten		Wärmeerzeuger	PV-Anlage
V1	keine Hüllsanierung	.0 Bestandskessel (Öl/Gas) Swap	Für jede Kombination aus Hüllsanierung und Wärmeerzeugeraustausch werden zusätzlich Varianten mit und ohne Photovoltaikanlage sowie mit und ohne Batteriespeicher betrachtet. Das Lademanagement des Speichers wird so ausgelegt, dass der Eigenverbrauch des vor Ort erzeugten Stroms maximiert wird.
V2	nur Wand	.1 Wärmepumpe Luft/Wasser	
V3	nur Fenster	.2 Wärmepumpe Erdwärmekollektoren	
V4	nur Dach	.3 Wärmepumpe Sonden	
V5	nur Boden / Kellerdecke	.4 Wärmepumpe Grundwasser	
V6	Wand + Fenster	.5 Pelletheizung	Logik zur Abbildung der PV-Anlagen: .0 Keine PV-Anlage .1 mit PV-Anlage .2 mit PV-Anlage und Batteriespeicher
V7	Wand + Fenster + Dach	.6 Hackschnitzelheizung	
V8	Wand + Fenster + Dach + Boden	.7 Optional auch mit Abwärme als Wärmepumpenquelle erhältlich	
Wirtschaftlichkeit			Anzahl Varianten: 8 Hüllvarianten × 7 Wärmeerzeuger × 2 PV-Anlagen = 112 Kombinationen
Gesamtkosten Variante = Hüllsanierungskosten + Wärmeerzeuger + Quellenaufschlag + PV-Anlage + Batteriespeicher + Bestandszuschläge × Regionalfaktor		Erläuterung Amortiation: Die Wirtschaftlichkeit der Varianten wird über die Investitions- und Betriebskosten gereicht. Dabei wird angenommen der Bestandswärmeerzeuger auch getauscht werden müsste. Über die geringeren Betriebskosten wird dann ausgerechnet wann sich welche Variante amortisiert.	
Erläuterung zum Quellenaufschlag: Für Wärmepumpensysteme wird ein zusätzlicher Quellenaufschlag berücksichtigt, um die Kosten der jeweiligen Wärmequelle wie Erdwärmekollektoren, Erdsonden oder Grundwasserbrunnen abzubilden. Entsprechend wird auch bei Pellet- und Hackschnitzelheizungen ein Aufschlag für die erforderliche Lagerinfrastruktur angesetzt. Dabei wird vereinfachend unterstellt, dass die jeweiligen Quellen- beziehungsweise Lagerlösungen am Standort grundsätzlich technisch umsetzbar sind. Eine standortspezifische Prüfung der tatsächlichen Genehmigungs-, Flächen- oder Baugrundverhältnisse erfolgt im Rahmen dieser Betrachtung nicht.			

Gebäudebericht: TP1

Gebäudedaten

Gebäude	TP1
Adresse	
Gebäudetyp	MFH
Baujahr	1961
BGF	1.487,00 m ²
Geschosse	3
NGF	1.070,64 m ²
Fl.-Quelle	BGF (× 0.72)
Hüllfläche	2.246,24 m ²
Wetterdaten	TRY2015_478684126340_Jahr.dat



U-Werte und Sanierungszustand

Bauteil	San.-Zustand	U-Wert
Wand	–	1,21 W/m ² K
Decke	–	0,57 W/m ² K
Boden	–	0,35 W/m ² K
Fenster	1	1,30 W/m ² K

San.-Zust.: 0 = unsaniert, 1 = teil, 2 = GEG

Zeigt die angesetzten U-Werte der wichtigsten Bauteile (Wand/Decke/Boden/Fenster) inkl. Zuordnung zum Sanierungszustand (0–2).

Fensterflächen nach Ausrichtung

Ausrichtung	Fläche
Nord	46,87 m ²
Ost	8,51 m ²
Süd	46,87 m ²
West	10,30 m ²

Aufteilung der Fensterflächen nach Himmelsrichtung (N/O/S/W) als Basis für solare Gewinne in der Simulation.

Energiebilanz

Elektrische Geräte	39.503,84 kWh
Beleuchtung	13.336,43 kWh
Heizenergie gesamt	158.225,36 kWh
Warmwasser gesamt	31.268,01 kWh
Heizenergie + Warmwasser gesamt	189.493,37 kWh
Heizenergie + Warmwasser	176,99 kWh/m ²
Anteil Warmwasser an Gesamt	16,50 %
Peak Heizlast gesamt	79,06 kW
Peak Heizlast gesamt	73,84 W/m ²
* Sanierungszustand: 0 = nicht saniert, 1 = teilweise saniert, 2 = auf GEG-Standard saniert.	–

Jahreswerte für Geräte/Beleuchtung/Heizung/Warmwasser inkl. spezifischem Bedarf sowie ausgewiesener Heizlast-Spitzenwerte.

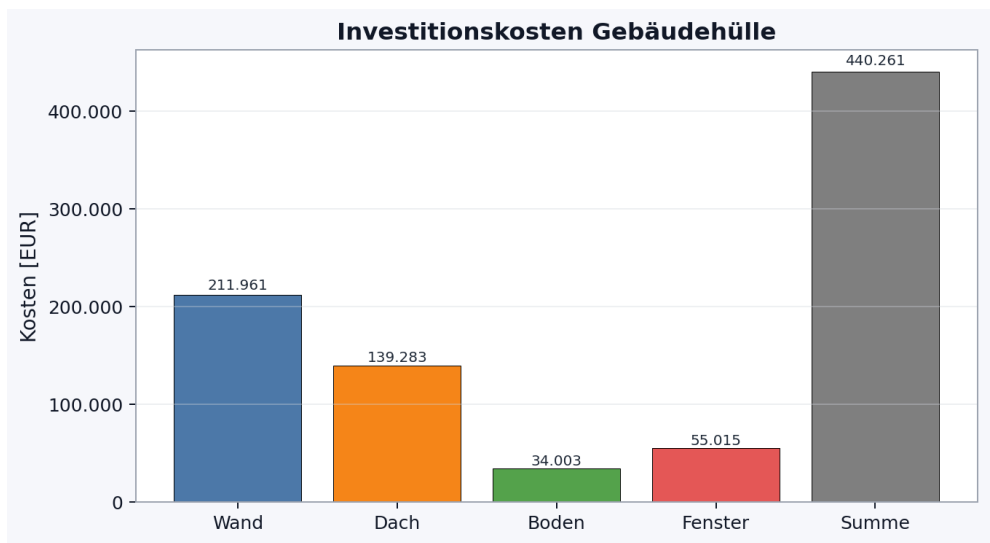
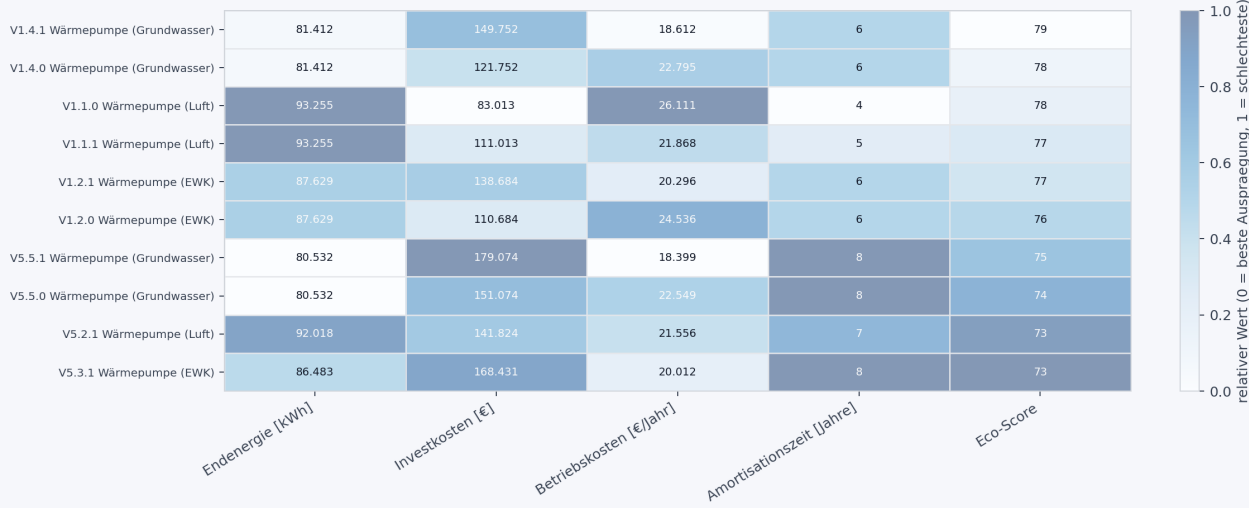
Wirtschaftlichkeit und Variantenvergleich

Der Eco-Score ist ein gewichteter Gesamtscore aus Endenergie (Strom und fossile Brennstoffe), Investitionskosten, Betriebskosten und Amortisationszeit. Fossile Energie, Investitionskosten und Amortisationszeit werden doppelt gewichtet. Ein höherer Eco-Score ist besser.

V1 - Hülle: keine
 V2 - Hülle: Fenster
 V3 - Hülle: Wand
 V4 - Hülle: Dach

V5 - Hülle: Boden
 V6 - Hülle: Wand + Fenster
 V7 - Hülle: Wand + Dach + Fenster
 V8 - Hülle: Wand + Dach + Boden + Fenster

Top-10 Varianten

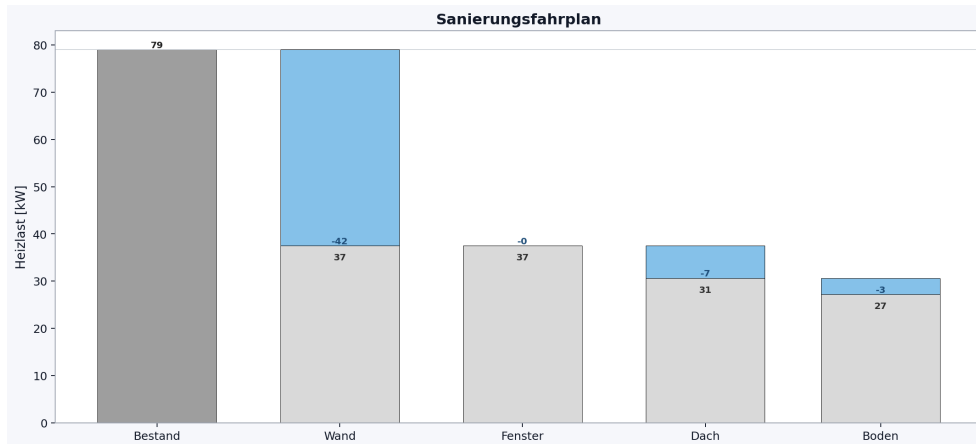


Einordnung Investitionskosten

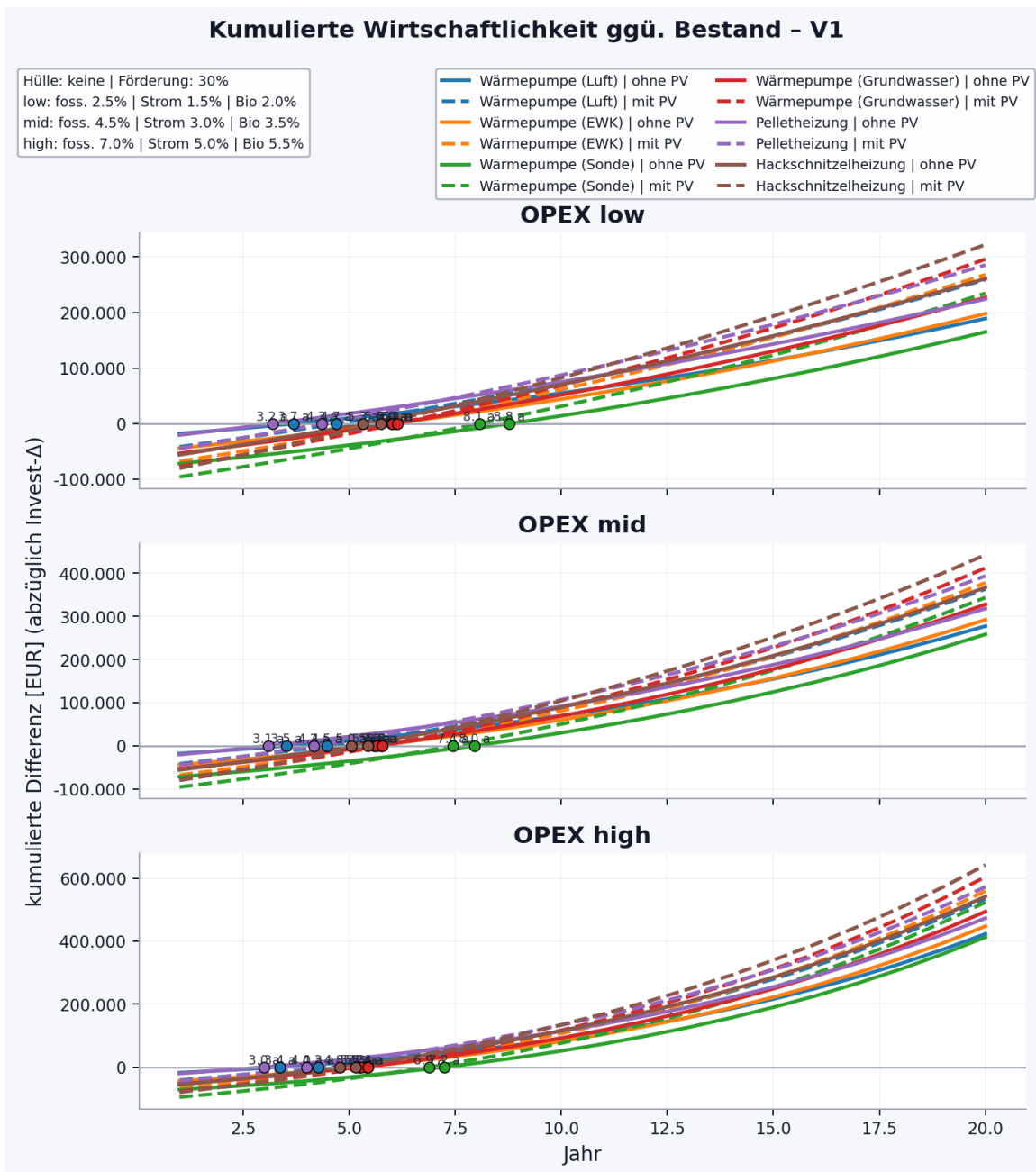
Die Grafik zeigt die investiven Kostenanteile der betrachteten Maßnahmen. Dadurch wird sichtbar, welche Sanierungsbausteine den größten Einfluss auf die Gesamtkosten haben. Für die Bewertung sollten Investition, Energieeinsparung und spätere Betriebskosten gemeinsam betrachtet werden.

Einordnung Sanierungsfahrplan

Der Sanierungsfahrplan ordnet die Maßnahmen in eine sinnvolle Reihenfolge und macht Abhängigkeiten zwischen einzelnen Schritten deutlich. So lässt sich eine technisch stimmige und wirtschaftlich tragfähige Umsetzung über mehrere Jahre planen.



Leitvariante nach Eco-Score



Erläuterung OPEX-Pfade

Pfad	Jährliche Preissteigerung	Ansatz und Begründung
low	fossil 2,5% Strom 1,5% Biomasse 2,0%	Konservativer Verlauf mit moderaten Energiepreissteigerungen. Geeignet für stabile Marktbedingungen mit begrenzter Volatilität und geringem Kostendruck.
mid	fossil 4,5% Strom 3,0% Biomasse 3,5%	Referenzpfad für die Standardbewertung. Bildet einen realistischen mittleren Erwartungswert ab und berücksichtigt typische Preisrisiken über den Betrachtungszeitraum.
high	fossil 7,0% Strom 5,0% Biomasse 5,5%	Stresspfad für erhöhte Marktrisiken. Die höheren Sätze setzen einen deutlichen Inflations- und Volatilitätsdruck an, insbesondere bei fossilen Energieträgern.

Hinweis: Die ausgewiesenen Invest- und Betriebskosten dienen der vergleichenden Variantenbewertung. Sie sind als strukturierter Richtwert zu verstehen und ersetzen keine objektspezifische Kostenberechnung nach Ausschreibung oder Fachplanung.

Die Pfade werden energiespezifisch angesetzt, da fossile Energieträger erfahrungsgemäß stärker auf geopolitische und regulatorische Veränderungen reagieren als Strom- und Biomassepreise.

Wirtschaftlichkeit: Kostenansätze

Methodik Wirtschaftlichkeit

Die wirtschaftliche Bewertung kombiniert investive Kosten der Anlagentechnik mit Hüllkosten der Sanierung und den jährlichen Betriebskosten. Die Ansätze stammen aus den im Eco-Workflow hinterlegten Standardparametern und werden für alle Varianten einheitlich angewendet.

PV-Varianten werden investiv über die installierte Leistung in kWp bewertet. Im Betrieb reduziert PV zuerst den Netzstrombezug von Haushalt, Wärmepumpe und Heizstab; verbleibende Überschüsse werden mit der Einspeisevergütung gutgeschrieben.

Ansatz Investitionskosten Anlagentechnik

Die Tabelle zeigt die angesetzten Investitionskosten je Wärmeerzeuger. Für Wärmepumpen werden unterschiedliche Leistungsklassen unterschieden, damit kleine und große Anlagen realistisch bewertet werden.

Zusatzannahmen: Förderquote 30 %, Betrachtungszeitraum 20 Jahre.

Kostenansätze je System

System	Ansatz
Ölkessel	750 €/kW
Gasbrennwert	750 €/kW
Pelletkessel	1600 €/kW
Hackschnitzel	2300 €/kW
WP Luft	klein: 1500 €/kW; mittel: 1300 €/kW; groß: 1100 €/kW
WP Erdwärme	klein: 2000 €/kW; mittel: 1300 €/kW; groß: 1100 €/kW
WP Abwärme	klein: 2500 €/kW; mittel: 1300 €/kW; groß: 1100 €/kW
WP Grundwasser	klein: 2200 €/kW; mittel: 1400 €/kW; groß: 1200 €/kW
PV-Anlage	800 EUR/kWp

Bauteilkosten und Gebäudetyp-Faktoren

Bauteil	Ansatz
Wand	225 €/m ²
Dach	281 €/m ²
Fenster	520 €/m ²
Boden	70 €/m ²

Gebäudetyp-Faktoren

Typ	Wand	Dach	Fenster	Boden
EFH	1,00	1,00	1,00	1,00
MFH	0,93	1,00	0,94	0,98

Ansatz Investitionskosten Gebäudehülle

Die Hüllkosten werden bauteilbezogen pro Quadratmeter angesetzt. Ergänzend berücksichtigen Gebäudetyp-Faktoren, dass sich typische Kostenstrukturen zwischen Einfamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern unterscheiden.

So bleibt die Bewertung der Sanierungsmaßnahmen an Wand, Dach, Fenster und Boden zwischen den Varianten vergleichbar.

Ansatz Betriebskosten: Energiepreise

Die jährlichen Betriebskosten ergeben sich aus dem modellierten Endenergiebedarf multipliziert mit den hier angesetzten Energiepreisen.

Damit werden Strom, fossile Energieträger und Biomasse auf einer einheitlichen Kostenbasis verglichen.

Preisansätze je Energieträger

Energieträger	Preis
Strom	0,28 €/kWh
Gas	0,10 €/kWh
Öl	0,11 €/kWh
Pellets	0,06 €/kWh
Hackschnitzel/Holz	0,04 €/kWh
PV-Einspeisevergütung	0,08 EUR/kWh

Jährliche Preissteigerungen

Pfad	Preissteigerung pro Jahr
low	fossil 2,5%; Strom 1,5%; Biomasse 2,0%
mid	fossil 4,5%; Strom 3,0%; Biomasse 3,5%
high	fossil 7,0%; Strom 5,0%; Biomasse 5,5%

Ansatz Betriebskosten: Preisentwicklungspfade

Für die Langfristbetrachtung werden drei Preisentwicklungspfade verwendet. Sie bilden konservative, mittlere und risikobehaftete Entwicklungen der Energiekosten über die Zeit ab.

Die Pfade werden energiespezifisch angesetzt, da fossile Energieträger erfahrungsgemäß stärker auf geopolitische und regulatorische Veränderungen reagieren als Strom- und Biomassepreise.

Leitvarianten

Die folgenden drei Varianten verdichten den Variantenraum auf typische Entscheidungsrichtungen: niedriger Einstieg, niedrige laufende Kosten und ausgewogene Gesamtbewertung.

Geringste Investitionskosten		Geringste Betriebskosten		Bester Eco-Score	
SV0004__pv_no (V5.1.0) Bestandskessel ohne PV		SV0007__pv_yes (V8.7.1) Hackschnitzelkessel mit PV		SV0004__pv_yes (V5.5.1) Grundwasser-Wärmepumpe mit PV	
Endenergie	212.073 kWh	Endenergie	80.392 kWh	Endenergie	80.532 kWh
Investkosten	91.018 €	Investkosten	512.021 €	Investkosten	179.074 €
Betriebskosten	30.995 €/a	Betriebskosten	10.413 €/a	Betriebskosten	18.399 €/a
Amortisation	– Jahre	PV-Invest	28000 EUR	PV-Invest	28000 EUR
Eco-Score	35,9	Einspeisegutschrift	1.142 EUR/a	Einspeisegutschrift	949 EUR/a
Die Variante kombiniert Bestandskessel mit		Amortisation		Amortisation	
Maßnahmen an Boden. Die Variante wird ohne zusätzliche PV-Anlage bewertet. Sie hat die geringsten Investitionskosten und reduziert damit die anfängliche Kapitalbindung.		15,0 Jahre		8,0 Jahre	
		Eco-Score		74,9	
		Die Variante kombiniert Hackschnitzelkessel		Die Variante kombiniert Grundwasser-	
		mit Maßnahmen an Wand, Dach, Boden, Fenster. Zusätzlich wird eine PV-Anlage berücksichtigt; sie senkt den Netzstrombezug und bewertet verbleibende Überschüsse über die Einspeisevergütung. Sie hat die geringsten jährlichen Betriebskosten und ist vor allem für den langfristigen Betrieb interessant.		Wärmepumpe mit Maßnahmen an Boden. Zusätzlich wird eine PV-Anlage berücksichtigt; sie senkt den Netzstrombezug und bewertet verbleibende Überschüsse über die Einspeisevergütung. Sie liefert den ausgewogensten Kompromiss aus Endenergie, Investition, Betriebskosten und Amortisation.	

Empfehlung

Empfohlen wird V5.5.1 mit Grundwasser-Wärmepumpe als Leitvariante. Gegenüber der günstigsten Einstiegsvariante und der OPEX-optimalen Lösung bietet sie den ausgewogensten Gesamtkompromiss. Für die weitere Planung eignet sie sich deshalb am besten als priorisierte Sanierungsoption.

Variantenvergleich in Tabellenform

SV0001: Fenster

Szenario	Typ	Energieträger	E_{th} [kWh]	E_{el}/E_{fuel} [kWh]	SCOP/ η
bestand_oelkessel	oelkessel		158.226,81	-	-
wp_luft	waermepumpe		158.226,81	48.156,48	3,29
wp_erdwaerme	waermepumpe		158.226,81	42.530,61	3,72
wp_abwaerme	waermepumpe		158.226,81	43.326,75	3,65
wp_grundwasser	waermepumpe		158.226,81	36.313,71	4,36
pelletkessel	pelletkessel		158.226,81	-	-
hackschnitzel	hackschnitzel		158.226,81	-	-

SV0002: Wand

Szenario	Typ	Energieträger	E_{th} [kWh]	E_{el}/E_{fuel} [kWh]	SCOP/ η
bestand_oelkessel	oelkessel		50.718,20	-	-
wp_luft	waermepumpe		50.718,20	30.842,97	1,64
wp_erdwaerme	waermepumpe		50.718,20	26.722,89	1,90
wp_abwaerme	waermepumpe		50.718,20	26.676,26	1,90
wp_grundwasser	waermepumpe		50.718,20	23.364,02	2,17
pelletkessel	pelletkessel		50.718,20	-	-
hackschnitzel	hackschnitzel		50.718,20	-	-

SV0003: Dach

Szenario	Typ	Energieträger	E_{th} [kWh]	E_{el}/E_{fuel} [kWh]	SCOP/ η
bestand_oelkessel	oelkessel		141.779,68	-	-
wp_luft	waermepumpe		141.779,68	45.628,51	3,11
wp_erdwaerme	waermepumpe		141.779,68	40.196,01	3,53
wp_abwaerme	waermepumpe		141.779,68	40.788,65	3,48
wp_grundwasser	waermepumpe		141.779,68	34.519,14	4,11
pelletkessel	pelletkessel		141.779,68	-	-
hackschnitzel	hackschnitzel		141.779,68	-	-

SV0004: Boden

Szenario	Typ	Energieträger	E_{th} [kWh]	E_{el}/E_{fuel} [kWh]	SCOP/ η
bestand_oelkessel	oelkessel		150.277,14	-	-
wp_luft	waermepumpe		150.277,14	46.919,26	3,20
wp_erdwaerme	waermepumpe		150.277,14	41.384,84	3,63
wp_abwaerme	waermepumpe		150.277,14	42.085,08	3,57
wp_grundwasser	waermepumpe		150.277,14	35.433,61	4,24
pelletkessel	pelletkessel		150.277,14	-	-
hackschnitzel	hackschnitzel		150.277,14	-	-

SV0005: Wand + Fenster

Szenario	Typ	Energieträger	E_{th} [kWh]	E_{el}/E_{fuel} [kWh]	SCOP/ η
bestand_oelkessel	oelkessel		50.718,20	-	-
wp_luft	waermepumpe		50.718,20	30.842,97	1,64
wp_erdwaerme	waermepumpe		50.718,20	26.722,89	1,90
wp_abwaerme	waermepumpe		50.718,20	26.676,26	1,90
wp_grundwasser	waermepumpe		50.718,20	23.364,02	2,17
pelletkessel	pelletkessel		50.718,20	-	-
hackschnitzel	hackschnitzel		50.718,20	-	-

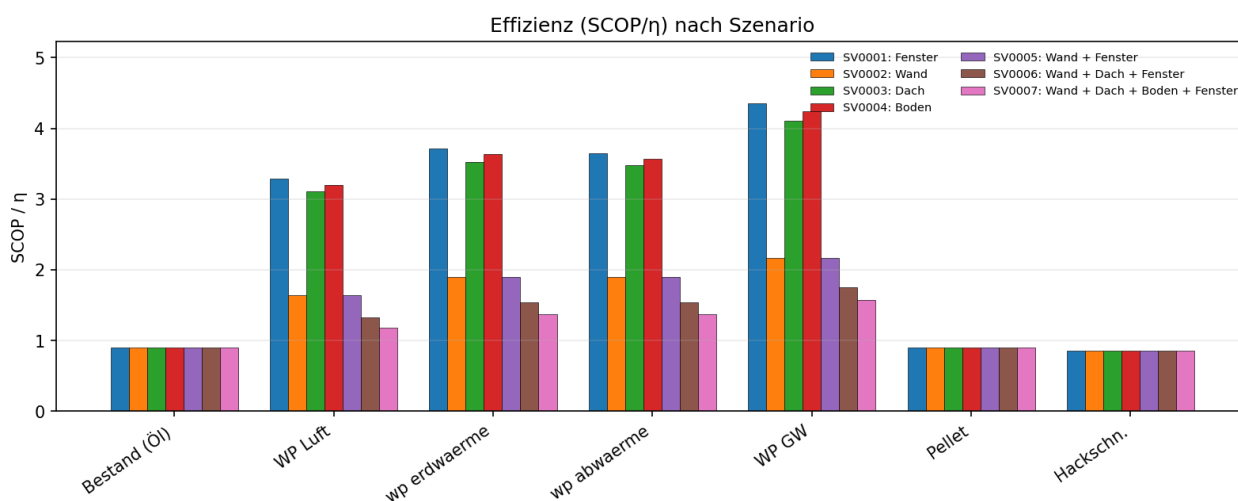
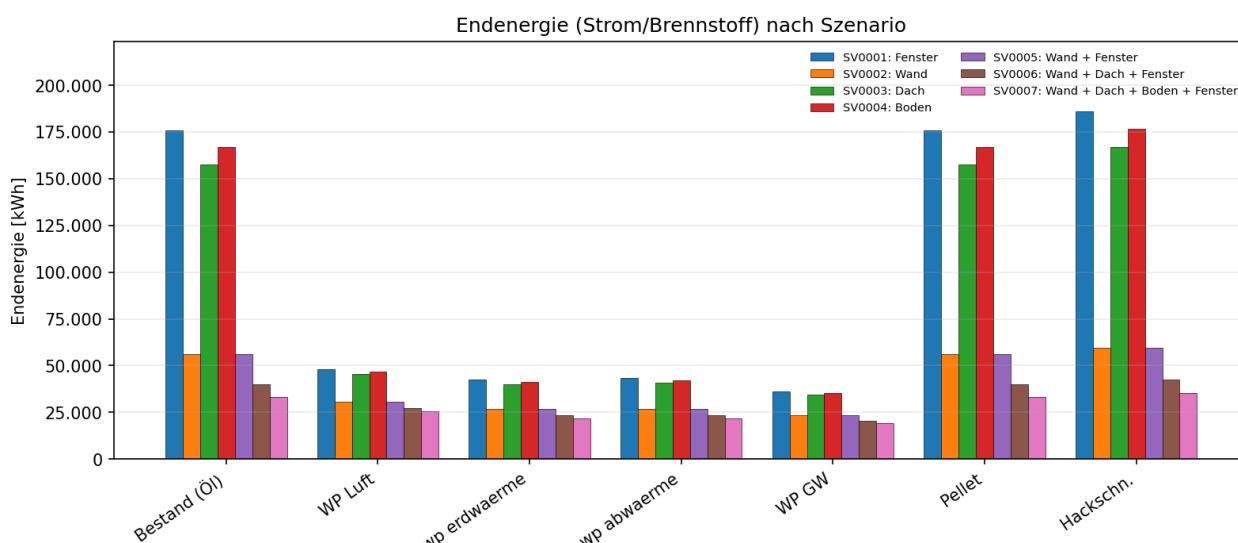
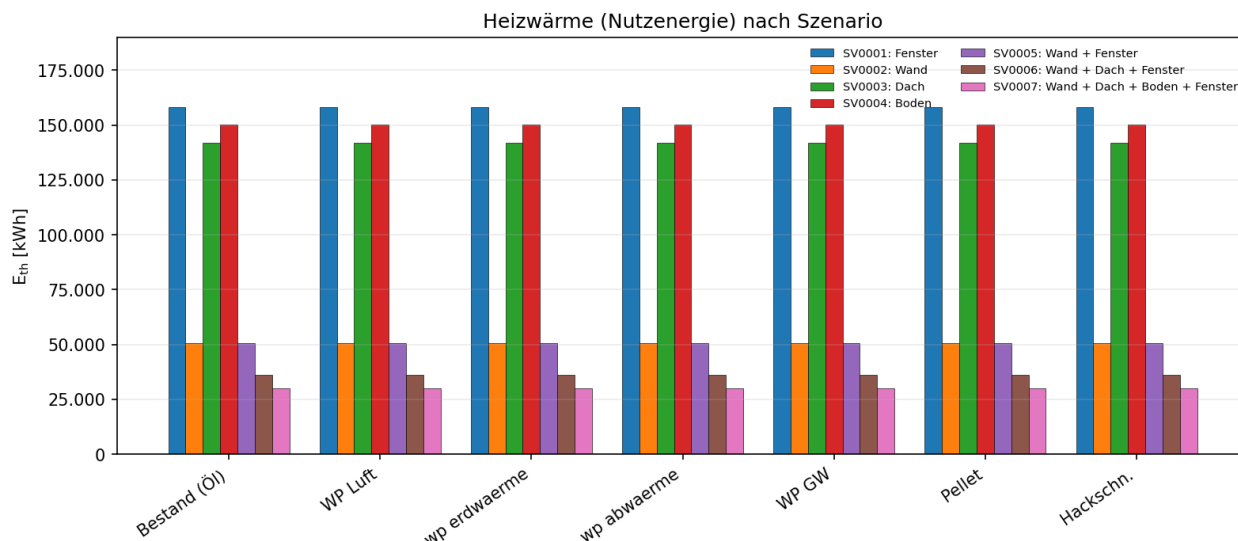
SV0006: Wand + Dach + Fenster

Szenario	Typ	Energieträger	E_{th} [kWh]	E_{el}/E_{fuel} [kWh]	SCOP/ η
bestand_oelkessel	oelkessel		36.197,95	-	-
wp_luft	waermepumpe		36.197,95	27.369,28	1,32
wp_erdwaerme	waermepumpe		36.197,95	23.563,47	1,54
wp_abwaerme	waermepumpe		36.197,95	23.565,06	1,54
wp_grundwasser	waermepumpe		36.197,95	20.643,84	1,75
pelletkessel	pelletkessel		36.197,95	-	-
hackschnitzel	hackschnitzel		36.197,95	-	-

SV0007: Wand + Dach + Boden + Fenster

Szenario	Typ	Energieträger	E_{th} [kWh]	E_{el}/E_{fuel} [kWh]	SCOP/ η
bestand_oelkessel	oelkessel		29.999,20	-	-
wp_luft	waermepumpe		29.999,20	25.401,88	1,18
wp_erdwaerme	waermepumpe		29.999,20	21.794,95	1,38
wp_abwaerme	waermepumpe		29.999,20	21.828,22	1,37
wp_grundwasser	waermepumpe		29.999,20	19.107,91	1,57
pelletkessel	pelletkessel		29.999,20	-	-
hackschnitzel	hackschnitzel		29.999,20	-	-

Sanierungsvarianten im Detail



Hinweis zur Datengrundlage & Berechnungsmethodik

Basis der aktuellen Berechnung

(Automatische Annahmen)

Simulationsmodell: Die Energieeffizienz wird über eine vereinfachte Wärmesimulation ermittelt. Das Gebäude wird dabei als eine zusammenhängende Einheit betrachtet, um das generelle Auskühlverhalten und die Wärmespeicherfähigkeit zu berechnen.

Geometrie & Flächen: Grunddaten wie der Gebäudeumriss und die Ausrichtung werden aus öffentlichen Geodaten abgeleitet. Architektonische Details fließen vereinfacht ein.

Dämmstandard (U-Werte): Die energetische Qualität von Bauteilen (Wände, Dach, Boden) wird typologisch aus dem Baujahr und historischen Bauweisen abgeleitet.

Wetterdaten: Die Simulation basiert auf einem standardisierten, regionalen Wetterjahr, um objektive und vergleichbare Ergebnisse zu gewährleisten.

Erhöhung der Genauigkeit

(Für weiterführende Untersuchungen)

Grenzen der Ersteinschätzung: Die vorliegenden Ergebnisse dienen als Basis-Richtwert. Für eine detaillierte Untersuchung und weiterführende Planung ist eine Überprüfung der automatisch getroffenen Annahmen erforderlich.

Korrektur der Gebäudedaten: Die Genauigkeit der Berechnung steigt massgeblich, wenn automatisch abgeleitete Werte wie die tatsächliche Gebäudefläche oder die exakten Fensterflächen manuell korrigiert werden.

Anpassung der Bauteile: Bekannte U-Werte oder bereits erfolgte Sanierungen an der Gebäudehülle sollten ergänzt werden, um den realen energetischen Zustand exakt abzubilden.

Eingabe von Verbrauchsdaten: Die Hinterlegung historischer Verbrauchsdaten ermöglicht einen Abgleich der Simulation mit dem realen Heizverhalten und erhöht die Verlässlichkeit weiter.

Rechtliche Hinweise und Haftungsausschluss

Die Ergebnisse dieses Berichts dienen ausschliesslich der unverbindlichen Erstinformation zur energetischen Situation des Gebäudes. Sie stellen keine rechtsverbindliche Planungs- oder Entscheidungsgrundlage dar. Für Investitions-, Sanierungs- oder Kaufentscheidungen, die auf Basis dieser Grobeinschätzung getroffen werden, wird keine Haftung übernommen.

Abgrenzung zum offiziellen Energieausweis (DIN V 18599)

Dieses Dokument ist kein gültiger Energieausweis im Sinne des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und ersetzt keine fachgerechte, detaillierte Energieberatung. Die hier verwendete vereinfachte Simulationsmethodik entspricht nicht der Norm DIN V 18599. Der Bericht kann daher nicht als gesetzlicher Nachweis bei Verkauf oder Vermietung eines Gebäudes herangezogen werden. Ebenso ist er nicht für die Beantragung von staatlichen Fördermitteln zugelassen. Für solche Zwecke ist zwingend die Beauftragung eines zertifizierten Energie-Effizienz-Experten erforderlich.