

4 Sanierungsvarianten

Die im Folgenden aufgeführten Kosten und Wirtschaftlichkeitsberechnungen stellen eine unverbindliche Schätzung dar. Eine genauere Kostenschätzung kann erst auf Basis vorliegender Angebot erstellt werden.

4.1 Variante 1: Dämmung oberste Geschoßdecke

In dieser Variante werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen betrachtet.

4.1.1 Modernisierung der Gebäudehülle - Variante 1 -

Oberste Decke: Verlegen von 14 cm starken Polystyrol-Hartschaumplatten (WLG 035) zweilagig versetzt und dicht schließend auf die vorhandene Decke. Sofern keine Nutzung dieses Bereiches vorgesehen ist, kann auf einen Belag verzichtet werden.

U-Wert-Übersicht der einzelnen Bauteile im modernisierten Zustand

Typ	Bauteil	U-Wert in W/m ² K	U _{max} EnE V* in W/m ² K	U-Wert Passiv- haus in W/m ² K
DA	Dach	0,80	0,24	0,15-0,10
DG	Pulldachgaube 1-6	0,80	0,24	0,15-0,10
OG	Decke über DG - 14cm Polystyrol 035, darauf Spanplatten	0,22	0,24	0,15-0,10
TA	Haustür O	3,50	2,00	0,15-0,10
WA	Außenwand	0,94	0,24	0,15-0,10
WA	Außenwand zur Garage	0,94	0,24	0,15-0,10
FA	Fenster N	1,60	1,30	< 0,8
FA	Fenster O	1,60	1,30	< 0,8
FA	Fenster W	1,60	1,30	< 0,8
BK	Kellerdecke	0,83	0,30	0,15-0,10

Hinweis:

Bei Verwendung eines Dämmstoffs mit Wärmeleitgruppe 035 ist zur Erfüllung der sich aus der Nachrüstpflicht ergebenden Mindestanforderung eine Dämmstärke von 14 cm notwendig.

Zur Erfüllung der Fördervoraussetzungen für das KFW-Programm 152 (ab 1.3.2011) ist eine Dämmstärke von 18 cm notwendig.

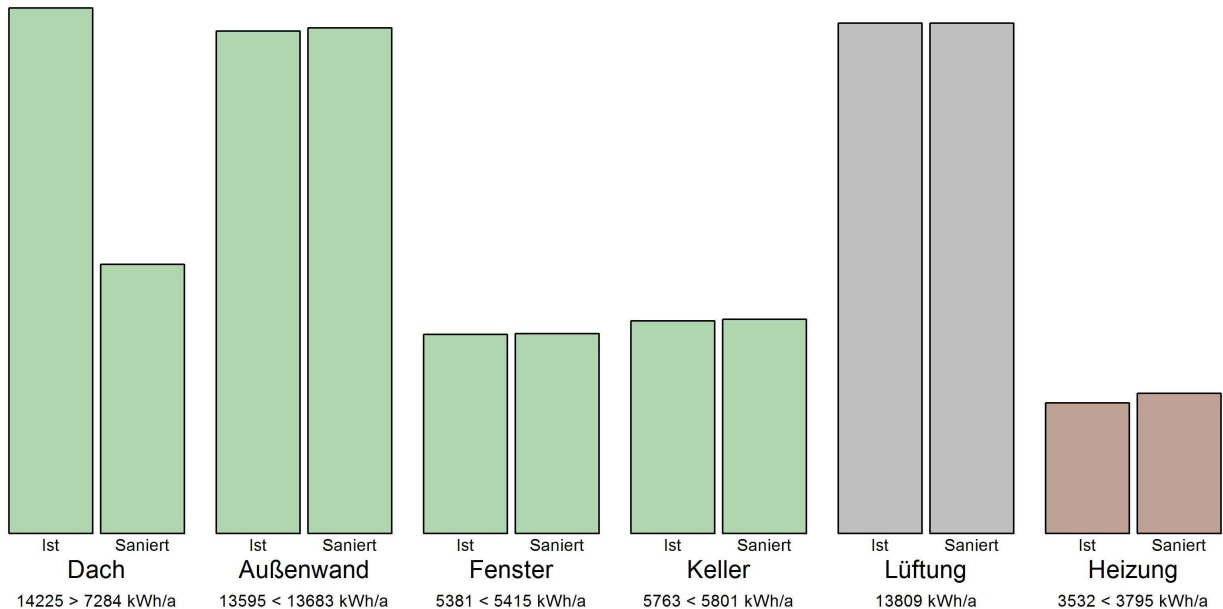
4.1.2 Modernisierung der Anlagentechnik - Variante 1 -

- keine Maßnahme

4.1.3 Energieeinsparung – Variante 1

Nach Umsetzung der in dieser Variante vorgeschlagenen Maßnahmen **reduziert** sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um **14 %**.

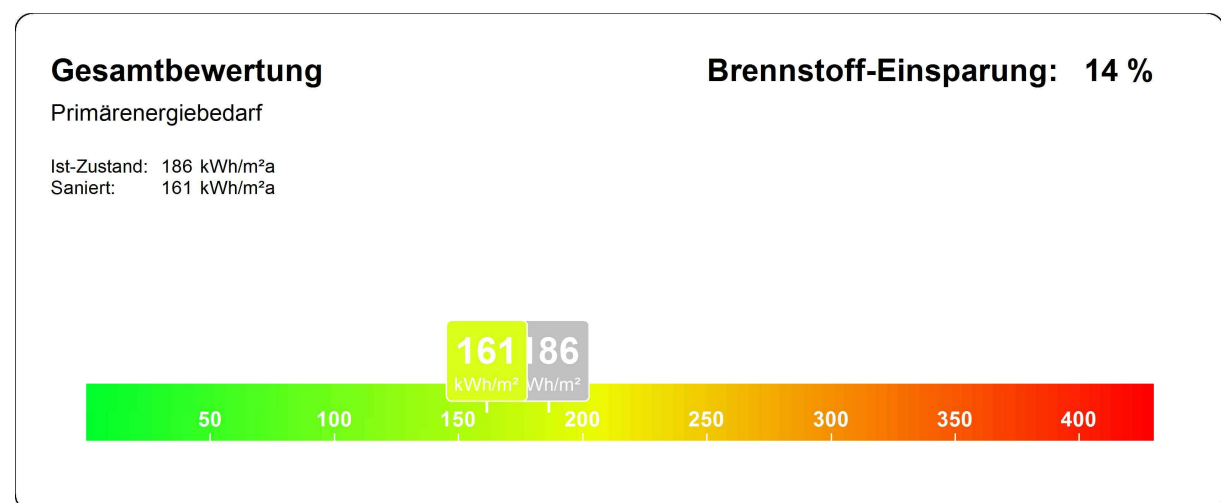
Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 44340 kWh/Jahr reduziert sich auf 38190 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 6150 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO₂-Emissionen werden um 1567 kg CO₂/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

Durch die Modernisierungsmaßnahmen dieser Variante sinkt der Primärenergiebedarf des Gebäudes auf **161 kWh/m²** pro Jahr.



4.1.4 Wirtschaftlichkeit der Energiesparmaßnahmen - Variante 1 -

Die vorgeschlagenen Maßnahmen haben ein Gesamtvolumen von:

Gesamtinvestitionskosten	:	2.599 EUR
Darin enthaltene ohnehin anfallende Kosten (Erhaltungsaufwand)	:	0 EUR

Gesamtkosten für die Energiesparmaßnahmen	:	2.599 EUR
--	----------	------------------

Daraus ergeben sich die folgenden über die Nutzungsdauer von 30,0 Jahren gemittelten jährlichen Kosten bzw. die folgenden im Nutzungszeitraum anfallenden Gesamtkosten:

	mittl. jährl. Kosten	Gesamtkosten
Kapitalkosten	116 EUR/Jahr	3.480 EUR
Brennstoffkosten (ggf. inkl. sonstiger Kosten)	+ 5.276 EUR/Jahr	+ 158.280 EUR
	<u>5.392 EUR/Jahr</u>	<u>161.760 EUR</u>
Brennstoffkosten ohne Energiesparmaßnahmen	6.008 EUR/Jahr	180.240 EUR
Einsparung	616 EUR/Jahr	18.480 EUR

Die Amortisationsdauer beträgt 7 Jahre.

Der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden die folgenden Parameter zugrunde gelegt:

Betrachtungszeitraum	30,0 Jahre
aktuelle jährliche Brennstoffkosten im Ist-Zustand	3.273 EUR/Jahr
aktuelle jährliche Brennstoffkosten im sanierten Zustand	2.874 EUR/Jahr
Kalkulationszinssatz	2,00 %
Teuerungsrate Anlage bzw. Sanierungsmaßnahmen	3,50 %
Teuerungsrate für Brennstoff	4,00 %
Interner Zinsfuß	19,73 %

4.2 Variante 2 : Kellerdecke

In dieser Variante werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen betrachtet.

4.2.1 Modernisierung der Gebäudehülle - Variante 2 -

Keller: Unterseitige Anbringung von 10 cm starken PS-Hartschaum-Platten, die durch einen günstigen Wärme-Leitwert (0,035 W/mK) eine relativ geringe Aufbaustärke ermöglichen. Um die Kosten gering zu halten, haben wir keinen weiteren Oberflächenschutz vorgesehen. - Stellen Sie bitte selbst fest, ob Ihnen die verbleibende Raumhöhe ausreichend erscheint.

Zur Erfüllung der Fördervoraussetzungen für das KfW-Programm 152 (ab 1.3.2011) ist eine Dämmstärke von mindestens **12 cm** notwendig.

U-Wert-Übersicht der einzelnen Bauteile im modernisierten Zustand

Typ	Bauteil	U-Wert in W/m ² K	U _{max} EnEV* in W/m ² K	U-Wert Passiv- haus in W/m ² K
DA	Dach	0,80	0,24	0,15-0,10
DG	Pulldachgaube 1-6	0,80	0,24	0,15-0,10
OG	Decke über DG	2,10	0,24	0,15-0,10
TA	Haustür O	3,50	2,00	0,15-0,10
WA	Außenwand	0,94	0,24	0,15-0,10
WA	Außenwand zur Garage	0,94	0,24	0,15-0,10
FA	Fenster N	1,60	1,30	< 0,8
FA	Fenster O	1,60	1,30	< 0,8
FA	Fenster W	1,60	1,30	< 0,8
BK	Kellerdecke - 10cm Polystyrol-Hartschaum 035 unterseitig (Oberfläche ohne weiteren Schutz)	0,25	0,30	0,15-0,10

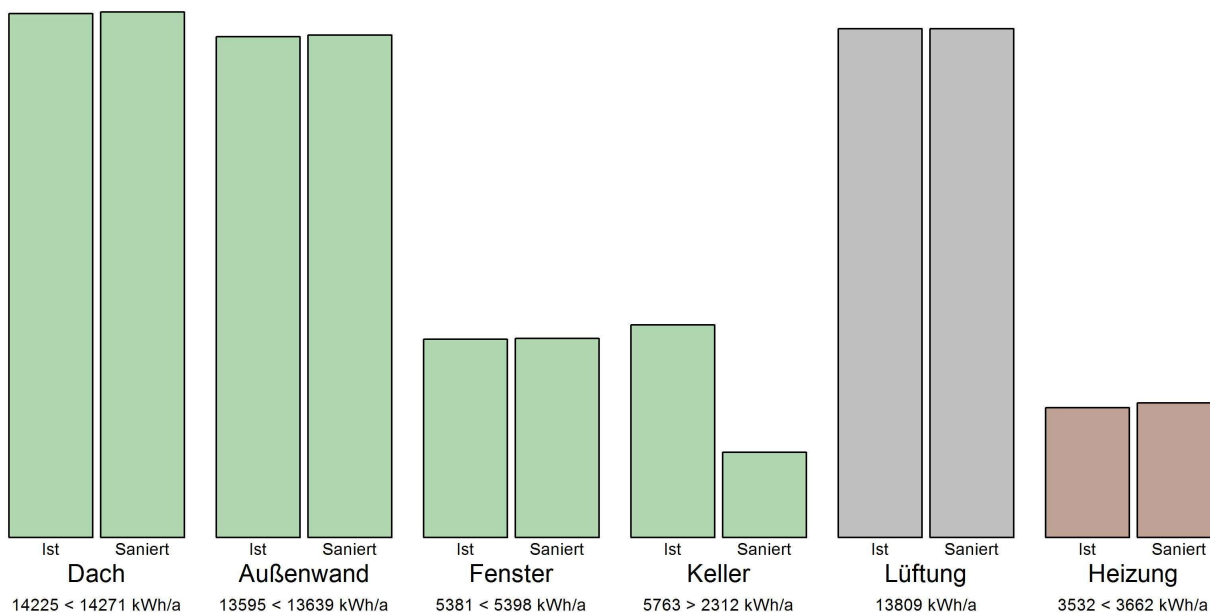
4.2.2 Modernisierung der Anlagentechnik - Variante 2 -

- keine Maßnahme

4.2.3 Energieeinsparung - Variante 2 -

Nach Umsetzung der in dieser Variante vorgeschlagenen Maßnahmen **reduziert** sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um **7 %**.

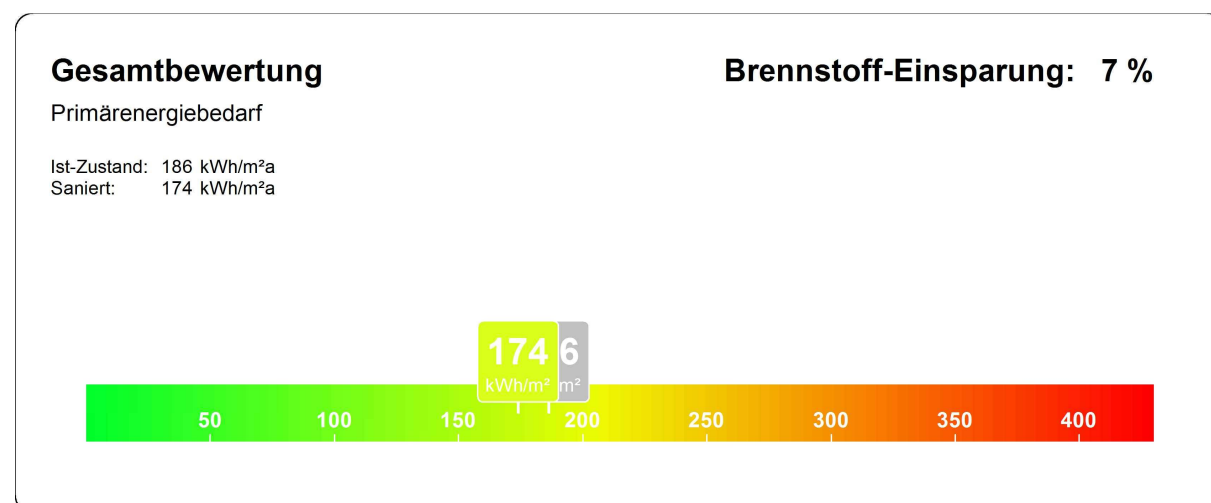
Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 44340 kWh/Jahr reduziert sich auf 41297 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 3044 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO₂-Emissionen werden um 775 kg CO₂/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

Durch die Modernisierungsmaßnahmen dieser Variante sinkt der Primärenergiebedarf des Gebäudes auf **174 kWh/m²** pro Jahr.



4.2.4 Wirtschaftlichkeit der Energiesparmaßnahmen - Variante 2 -

Die vorgeschlagenen Maßnahmen haben ein Gesamtvolumen von:

Gesamtinvestitionskosten	:	4.200 EUR
Darin enthaltene ohnehin anfallende Kosten (Erhaltungsaufwand)	:	0 EUR

Gesamtkosten für die Energiesparmaßnahmen	:	4.200 EUR
--	---	------------------

Daraus ergeben sich die folgenden über die Nutzungsdauer von 30,0 Jahren gemittelten jährlichen Kosten bzw. die folgenden im Nutzungszeitraum anfallenden Gesamtkosten:

	mittl. jährl. Kosten	Gesamtkosten
Kapitalkosten	188 EUR/Jahr	5.640 EUR
Brennstoffkosten (ggf. inkl. sonstiger Kosten)	+ 5.645 EUR/Jahr	+ 169.350 EUR
	<u>5.833 EUR/Jahr</u>	<u>174.990 EUR</u>
Brennstoffkosten ohne Energiesparmaßnahmen	6.008 EUR/Jahr	180.240 EUR
Einsparung	175 EUR/Jahr	5.250 EUR

Die Amortisationsdauer beträgt 18 Jahre.

Der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden die folgenden Parameter zugrunde gelegt:

Betrachtungszeitraum	30,0 Jahre
aktuelle jährliche Brennstoffkosten im Ist-Zustand	3.273 EUR/Jahr
aktuelle jährliche Brennstoffkosten im sanierten Zustand	3.076 EUR/Jahr
Kalkulationszinssatz	2,00 %
Teuerungsrate Anlage bzw. Sanierungsmaßnahmen	3,50 %
Teuerungsrate für Brennstoff	4,00 %
Interner Zinsfuß	6,47 %

4.3 Variante 3 : Dach

In dieser Variante werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen betrachtet.

4.3.1 Modernisierung der Gebäudehülle - Variante 3 -

Dach: Die vorhandene Dachdeckung soll/muss erneuert werden. Nach Entfernen der Altdeckung, Aufbringen von 14 cm PS/PUR-Hartschaum-Formteilen (WLG 025) auf die vorhandene Dachlattung. Dieser Aufbau wird Thermodach genannt. Anschließend Neueindeckung des Daches. Zusätzlich wird die Innenverkleidung inkl. Dampfsperre erneuert.

KFW 152 - Fördervoraussetzung f. Einzelmaßnahme (WLG 035): 18 cm Dämmstärke

U-Wert-Übersicht der einzelnen Bauteile im modernisierten Zustand

Typ	Bauteil	U-Wert in W/m ² K	U _{max} EnEV* in W/m ² K	U-Wert Passiv- haus in W/m ² K
DA	Dach - 14cm PS/PUR 025 auf Sparren von außen (Thermodach), Neueindeckung,	0,15	0,24	0,15-0,10
DG	Pulldachgaube 1-6	0,80	0,24	0,15-0,10
OG	Decke über DG	2,10	0,24	0,15-0,10
TA	Haustür O	3,50	2,00	0,15-0,10
WA	Außenwand	0,94	0,24	0,15-0,10
WA	Außenwand zur Garage	0,94	0,24	0,15-0,10
FA	Fenster N	1,60	1,30	< 0,8
FA	Fenster O	1,60	1,30	< 0,8
FA	Fenster W	1,60	1,30	< 0,8
BK	Kellerdecke	0,83	0,30	0,15-0,10

4.3.2 Modernisierung der Anlagentechnik - Variante 3 -

- keine Maßnahme